

WOJSKOWA AKADEMIA TECHNICZNA
im. Jarosława Dąbrowskiego



ROZPRAWA DOKTORSKA

Temat: **SYSTEM BEZPIECZEŃSTWA
EKOLOGICZNEGO POLSKI
W ZAKRESIE OCHRONY POWIETRZA**

Autor:
mgr inż. Anna KARDASZ-GEFERT

Promotor:
dr hab. Jerzy STAŃCZYK

Promotor pomocniczy:
dr Oktawia JURGILEWICZ

Warszawa 2023

Streszczenie:

Zapewnianie bezpieczeństwa ekologicznego Polski poprzez ochronę powietrza powinno odbywać się w sposób systemowy. Zidentyfikowany system bezpieczeństwa ekologicznego Polski w zakresie ochrony powietrza tworzą elementy i procesy, których przeznaczeniem jest przede wszystkim poprawa jakości powietrza. System ten składa się z podsystemów, które podejmują działania zgodne z ich funkcjonalnością. Istotne znaczenie dla prawidłowego funkcjonowania rozważanego systemu ma podsystem reagowania na zagrożenia. Podsystem ten obejmuje dwie sfery działań, do których zalicza się sferę monitoringu i oceny jakości powietrza oraz sferę planowania i realizowania działań naprawczych, ukierunkowanych na ograniczenie emisji zanieczyszczeń (w tym emisji, których źródłem jest działalność gospodarstw domowych). Ze względu na występujące w Polsce przekroczenia norm jakości powietrza oraz znaczne emisje zanieczyszczeń założono, że funkcjonowanie systemu bezpieczeństwa ekologicznego Polski w zakresie ochrony powietrza wymaga poprawy. Zaproponowano rekomendacje dla obu sfer działań podsystemu reagowania na zagrożenia, które mogą przyczynić się do prawidłowego funkcjonowania systemu.

Abstract:

Ensuring Poland's ecological safety through air protection should be carried out in a systemic manner. Poland's identified ecological safety system in the field of air protection consists of elements and processes intended primarily to improve air quality. This system consists of subsystems that take actions consistent with their functionality. The threat response subsystem is important for the proper functioning of the system under consideration. This subsystem includes two spheres of activities, including the sphere of monitoring and assessment of air quality and the sphere of planning and implementing corrective actions aimed at reducing pollutant emissions (including emissions resulting from household activities). Due to the exceedances of air quality standards and significant emissions of pollutants occurring in Poland, it was assumed that the functioning of Poland's ecological safety system in the field of air protection requires improvement. Recommendations were proposed for both spheres of activities of the threat response subsystem, which may contribute to the proper functioning of the system.

SPIS TREŚCI

WSTĘP	7
ROZDZIAŁ I	
METODOLOGICZNE PODSTAWY BADAŃ	11
1.1. Uzasadnienie wyboru tematu i zakresu pracy.....	11
1.2. Przedmiot badań, problemy, cele i hipotezy badawcze	18
1.3. Przegląd i krytyczna analiza literatury.....	24
1.4. Metody, techniki i narzędzia badawcze	26
ROZDZIAŁ II	
TEORETYCZNE UJĘCIE PROBLEMATYKI PRZEDMIOTU BADAŃ.....	29
2.1. Istota bezpieczeństwa ekologicznego	30
2.2. Charakterystyka zanieczyszczeń powietrza.....	46
2.3. Źródła emisji i skutki zanieczyszczeń powietrza w Polsce	62
2.4. Teoria i typologia zagrożeń	80
2.5. Ochrona powietrza w systemie bezpieczeństwa narodowego	89
2.6. Wnioski.....	113
ROZDZIAŁ III	
FUNKCJONOWANIE PODSYSTEMU REAGOWANIA NA ZAGROŻENIA W SFERZE MONITORINGU I OCENY JAKOŚCI POWIETRZA	117
3.1. Prawne podstawy ochrony powietrza w Polsce.....	118
3.2. Zadania i obowiązki podmiotów w ocenie jakości powietrza	131
3.3. Raportowanie i ocena jakości powietrza w Polsce na przykładzie 2021 roku ...	139
3.4. Normy jakości powietrza	149
3.5. Wnioski.....	160
ROZDZIAŁ IV	
FUNKCJONOWANIE PODSYSTEMU REAGOWANIA NA ZAGROŻENIA W SFERZE DZIAŁAŃ NAPRAWCZYCH.....	165
4.1. Główne założenia strategiczne w zakresie ochrony powietrza.....	166
4.2. Postanowienia aktualizacji Krajowego Programu Ochrony Powietrza w zakresie ograniczania emisji z sektora bytowo-komunalnego.....	175
4.3. Postanowienia programu ochrony powietrza dla województwa mazowieckiego oraz uchwały antysmogowej w zakresie ograniczania emisji z sektora bytowo-komunalnego	186
4.4. Realizacja działań naprawczych na przykładzie gminy Lesznówola	196
4.5. Rekomendacje w zakresie planowania i realizacji działań naprawczych wynikających z programów ochrony powietrza.....	202
4.6. Wnioski.....	206
ZAKOŃCZENIE	210

BIBLIOGRAFIA	216
ZAŁĄCZNIK	229
WYKAZ SKRÓTÓW	234
WYKAZ RYSUNKÓW	235
WYKAZ TABEL	236
WYKAZ WYKRESÓW	238

WSTĘP

Z biegiem lat bezpieczeństwo ekologiczne zyskało na znaczeniu i otrzymało właściwą mu rangę pozwalającą na wyróżnienie go jako jednego z przedmiotowych rodzajów bezpieczeństwa narodowego. Przyczyną tego był wzrost znaczenia pojawiających się zagrożeń ekologicznych oraz ich skala, a także ilość negatywnych następstw, zauważalnych w różnych obszarach życia człowieka. Nie bez znaczenia jest również wzrost świadomości społeczeństw w kwestii pojawiających się coraz to nowych wyzwań o charakterze ekologicznym. Zjawiska ekologiczne pojawiające się w XXI wieku to zarówno te nowe oraz wcześniej znane ludzkości, ale występujące częściej i bardziej intensywnie. Należy tu wymienić m.in. katastrofy naturalne, skażenia środowiska, postępujące zmiany klimatu i inne godzące w poczucie bezpieczeństwa narodów, grup społecznych, pojedynczych osób zjawiska. W związku z tym, zdaniem autorki, wszelkie przedsięwzięcia składające się na zapewnianie bezpieczeństwa ekologicznego powinny być planowane i realizowane ze szczególną starannością i wagą.

Jednym z działań, które wpisuje się w zapewnianie bezpieczeństwa ekologicznego jest ochrona powietrza. Powinna ona być traktowana jako jeden z priorytetów działalności każdego państwa na świecie, z uwagi na fakt, iż ten komponent środowiska przyrodniczego ma fundamentalne znaczenie dla życia ludzi oraz innych istot. Powietrze atmosferyczne¹ jest przestrzenią funkcjonowania człowieka we wszystkich obszarach i dziedzinach życia, w tym gospodarczego czy społecznego, a jego stan ma zarówno pośredni, jak i bezpośredni (oddychanie – jeden z podstawowych procesów życiowych) wpływ na ludzką egzystencję. Jakość powietrza to także czynnik determinujący jakość pozostałych elementów środowiska, każdego ekosystemu na Ziemi, ponieważ wszystkie składowe abiotyczne i biotyczne² podlegają ścisłym zależnościom. Istotny jest również aspekt umownej przynależności powietrza do terytorium danego państwa bądź regionu, a także transportu substancji zanieczyszczających nawet na dalekie odległości. Dlatego niekiedy pojawia się potrzeba podejmowania w tym zakresie starań o charakterze ponadpaństwowym czy ponadregionalnym.

Ochrona powietrza koncentruje się wokół działań zmierzających do poprawy jego jakości lub utrzymania istniejącego stanu, jeśli będzie miało to uzasadnienie. W obu przypadkach punktem odniesienia są wartości normatywne dotyczące zawartości pewnych

¹ Zagadnienia podejmowane w niniejszej dysertacji dotyczą wyłącznie powietrza atmosferycznego, kwestie związane z powietrzem wewnętrznym (w pomieszczeniach) nie są przedmiotem rozważań autorki.

² Nieożywione i ożywione składniki środowiska.

szkodliwych substancji w powietrzu, zwane również standardami jakości. Kluczowe znaczenie ma tutaj monitoring i ocena jakości powietrza w Polsce wykonywana w oparciu o referencyjne metody, co umożliwia dokonywanie analiz i porównań z wynikami uzyskanymi w innych państwach. Czyste powietrze powinno być postrzegane jako dobro narodowe Polski i każdego innego państwa. Jakość polskiego powietrza ma także znaczenie międzynarodowe, a działania podejmowane w Polsce wpisują się we wspólną politykę ekologiczną Unii Europejskiej, której jednym z założeń jest poprawa jakości powietrza w Europie. Ochrona powietrza jest przede wszystkim wymierzona w substancje, które obniżają jego jakość. Emisje zanieczyszczeń mają wiele źródeł, jednak główną ich przyczyną jest spalanie paliw kopalnych w różnych obszarach działalności ludzkiej. Za emisję największej ilości zanieczyszczeń odpowiadają w Polsce gospodarstwa domowe, co wiąże się z zapewnianiem przez nie potrzeby ciepłej (w tym ogrzania lokalu/budynku oraz wody) – jednej z podstawowych potrzeb egzystencjalnych człowieka. Dlatego pojawia się konieczność zaplanowania oraz realizowania właściwych działań, których celem będzie przede wszystkim ograniczanie emisji z tego źródła, dzięki czemu jakość powietrza w Polsce poprawi się. Procesy monitorowania oraz wykonywania ocen jakości powietrza pod kątem dotrzymania ustanowionych standardów, a także planowania działań adekwatnych do przyczyn stwierdzonych przekroczeń norm, a w konsekwencji ich realizacja powinno się dokonywać w sposób systemowy. Należy zauważyć, że w Polsce istnieje system, którego zadaniem jest zapewnianie bezpieczeństwa ekologicznego poprzez ochronę powietrza i składające się na nią czynności. Dla owego systemu autorka przyjmuje nazwę, która jest jednocześnie przedmiotem badań rozprawy, a jest to system bezpieczeństwa ekologicznego Polski w zakresie ochrony powietrza. Podjęcie tak skonstruowanego tematu rozprawy doktorskiej wymaga interdyscyplinarnego jego ujęcia. Jako że autorka posiada wykształcenie biotechnologiczne, związane ściśle takimi naukami i dyscyplinami, jak chemia, biologia i ochrona środowiska, realizacja takiej dysertacji staje się nie tylko łatwiejsza, ale także pozwala na lepsze i dogłębnierze zrozumienie kwestii przyczynowych, czyli zjawiska emisji zanieczyszczeń powietrza, ich charakterystyki oraz wpływu na państwo i społeczeństwo.

Dysertacja została podzielona na cztery rozdziały. Poza rozdziałem wprowadzającym do metodologii, każdy z nich kończy się podsumowaniem w postaci wniosków. Pierwszy rozdział zawiera główne założenia metodologiczne. Są nimi: uzasadnienie wyboru tematu i zakresu pracy, przedmiot badań, problemy, cele oraz hipotezy badawcze, przegląd i krytyczna analiza literatury, a także metody, techniki i narzędzia badawcze niezbędne w procesie badawczym.

W rozdziale drugim zaprezentowano zagadnienia teoretyczne związane z tematem dysertacji. Rozpoczęto od głównych zagadnień odnoszących się do bezpieczeństwa ekologicznego, w tym różnych możliwości interpretowania tego rodzaju bezpieczeństwa, przekładających się na odmienne sposoby definiowania. Następnie omówiono najważniejsze założenia ekologii, ochrony środowiska, w tym ochrony powietrza, a także wymieniono zagrożenia ekologiczne. Dalsze rozważania koncentrowały się na zagrożeniu wynikającym z działalności ludzkiej, które nie powstaje w sposób intencjonalny, jakimi są emisje z sektora bytowo-komunalnego, a ściślej wynikające z działalności gospodarstw domowych. W dalszej kolejności ukazano zależności istniejące pomiędzy człowiekiem a środowiskiem, problematykę zanieczyszczenia powietrza, gdzie m.in. opisano pojedyncze substancje chemiczne, które zanieczyszczają powietrze, akcentując przy tym ich szkodliwy potencjał w stosunku do człowieka i pozostałych elementów środowiska. Scharakteryzowano kluczowe źródła emisji zanieczyszczeń powietrza w Polsce oraz skutki zanieczyszczenia powietrza, zwłaszcza zdrowotne, gospodarcze i środowiskowe. W części dotyczącej teorii zagrożeń przedstawiono przyjęte przez autorkę możliwości pojmowania zagrożenia związanego z ochroną i zanieczyszczeniem powietrza. Ostatni podrozdział zawiera omówienie kwestii dotyczących systemu bezpieczeństwa narodowego, w tym jego budowy i modelu, a także główne założenia funkcjonowania systemu bezpieczeństwa ekologicznego. Wszystko to posłużyło identyfikacji tytułowego systemu bezpieczeństwa ekologicznego Polski w zakresie ochrony powietrza oraz tworzących go podsystemów i obszarów działań każdego z nich. Do dalszych analiz wybrano wyłącznie jeden podsystem, którego funkcjonalność dzieli się na dwie sfery. Pierwszą jest monitorowanie i ocena jakości powietrza, natomiast drugą stanowi planowanie i realizowanie działań ukierunkowanych na ograniczanie emisji, zwanych działaniami naprawczymi. Autorka zaznacza, że kwestie teoretyczne rozprawy czerpią z szerokiego zakresu nauk, nie tylko o bezpieczeństwie. Omówione i analizowane są liczne zagadnienia związane bezpośrednio i pośrednio z ochroną powietrza, w którą wpisuje się wiele różnorodnych i złożonych aspektów. Dlatego też rozdział ten jest dużo bardziej obszerny niż pozostałe. Problematyczne okazało się rozdzielenie treści teoretycznej na więcej rozdziałów, ponieważ trudno jest wskazać dwie lub więcej sfer teoretycznych wpisujących się w zakres ochrony powietrza przy tak skonstruowanym przedmiocie badań. Zdecydowano więc potraktować tę problematykę holistycznie w jednym, dużym rozdziale pracy.

Rozdział trzeci podejmuje sferę monitorowania i oceny jakości powietrza. Rozważania rozpoczęto od prezentacji konstytucyjnych założeń ochrony ogółu środowiska,

przechodząc do omówienia wybranych aktów normatywnych, regulujących kwestie monitorowania stanu jakości powietrza oraz sposobów wykonywania ocen tego stanu. Aktami tymi były: umowa międzynarodowa, dyrektywy unijne oraz ustawa, która w ogólny sposób podejmuje zagadnienia ochrony środowiska, w tym powietrza. Na podstawie owej ustawy przedstawiono zadania i obowiązki podmiotów z zakresu ochrony powietrza skoncentrowane głównie na zadaniach składających się na ocenę jakości powietrza. Na podstawie ogólnokrajowego raportu zawierającego dane i analizy dla 2021 roku, zaprezentowano sposób oceny jakości powietrza w Polsce, w tym m.in. podział państwa na strefy oraz ich klasyfikacja względem przyjętych zasad. Jako że ocena ta wykonywana jest w oparciu o ustalone normy jakości powietrza, w ostatnim podrozdziale postanowiono dokładniej poruszyć aspekty z tym związane.

Czwarty rozdział skupia się na sferze działań naprawczych. Autorka postanowiła rozpocząć od kwestii fundamentalnych oraz najbardziej ogólnych i podstawowych, czyli założeń strategicznych Polski w zakresie ochrony powietrza. Dokonała analizy treści strategii, poczynając od Strategii Bezpieczeństwa Narodowego, aż do bardziej szczegółowych, (sektorowych), odnoszących się bezpośrednio do przedmiotu badań. Następnie wyjaśniono założenia Krajowego Programu Ochrony Powietrza z zastosowaniem zawężenia do sektora bytowo-komunalnego. Z dokumentów o zasięgu krajowym, autorka przeszła w kolejnym podrozdziale do tych o zasięgu wojewódzkim, na przykładzie województwa mazowieckiego. Ostatnim obszarem analiz opartych o dokumenty źródłowe, ale także o badania empiryczne w postaci pogłębionego wywiadu indywidualnego IDI (ang. *individual in – depth interview*), była realizacja działań naprawczych na obszarze wybranej gminy. Zestawienie strategii, programów i planów, które zawierają odniesienia do ochrony powietrza wraz z wynikami przeprowadzonego wywiadu pozwoliły na wyciągnięcie konstruktywnych wniosków, co istotnie pomogło w sformułowaniu proponowanych rekomendacji w zakresie planowania i realizacji działań naprawczych, doprowadzając tym samym do możliwości osiągnięcia głównego celu rozprawy.

Autorka ma świadomość tego, że podejmowana problematyka jest szeroka, a sam tytułowy system jest bardzo złożony, dlatego konieczne było dokonanie pewnych zawężeń. Ma także nadzieję, że niniejsza dysertacja będzie miała zauważalny wkład do nauk o bezpieczeństwie nie tylko w sensie teoretycznym, ale przede wszystkim praktycznym. Jej wnioski i rekomendacje powinny przysłużyć się do poprawy funkcjonowania tytułowego systemu, a – co za tym idzie – poprawy jakości powietrza w Polsce.

ROZDZIAŁ I

METODOLOGICZNE PODSTAWY BADAŃ

1.1. Uzasadnienie wyboru tematu i zakresu pracy

Środowisko przyrodnicze poddawane jest presjom związanym z działalnością człowieka, prowadzącym do zmiany jego stanu. Taką presją dla powietrza atmosferycznego jest wprowadzanie do niego różnego rodzaju substancji szkodliwych dla ludzi i pozostałych składników środowiska, a więc emisja zanieczyszczeń. W następstwie tego powietrze ulega zanieczyszczeniu, czyli jego jakość pogarsza się, co można wymiennie zweryfikować poprzez odniesienie do ustalonych ogólnie norm jakości powietrza dotyczących stężenia poszczególnych substancji zanieczyszczających³. W związku z tym ochrona powietrza, utożsamiana z zapewnieniem jego dobrej jakości, powinna być realizowana dwukierunkowo (co również wynika z zapisów ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska) poprzez dotrzymanie standardów jakości powietrza oraz zapobieganie i zmniejszanie emisji.

Powietrze w Polsce jest zanieczyszczone – to niezaprzeczalny fakt, a zarazem zagadnienie powszechnie znane w społeczeństwie. Przy obecnych możliwościach technologicznych i dostępie do informacji⁴ niemal każdy jest w stanie sprawdzić stan jakości powietrza swojego miejsca zamieszkania lub dowolnej polskiej miejscowości. Pomocnymi w tym zakresie są aplikacje, infografiki, programy i strony internetowe, dane statystyczne, opracowania naukowe i raporty eksperckie, a nawet rozmieszczone w wielu miastach tablice informujące o aktualnej jakości powietrza. Również Główny Inspektorat Ochrony Środowiska udostępnia, w ramach programu Państwowego Monitoringu Środowiska, stronę internetową w całości poświęconą ochronie powietrza wraz z aktualnymi danymi o stężeniach kilku substancji zanieczyszczających w obrębie całego kraju. Istnieje wiele innych polskich lub zagranicznych map/narzędzi informujących o stanie jakości powietrza reprezentujących różne instytucje, ośrodki badawcze, prywatne firmy itp., które przedstawiają wyniki na podstawie przeprowadzania własnych pomiarów. Często w takich zestawieniach obszar Polski

³ Różnica pomiędzy emisją a stężeniem zanieczyszczeń zostanie szerzej objaśniona w rozdziale teoretycznym. Zgodnie z ustawą z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2022 poz. 2556 t.j.), emisją jest również wprowadzanie do środowiska różnego rodzaju energii, jakimi są np. hałas czy pole elektromagnetyczne.

⁴ Wynika to w głównej mierze z ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U. 2022 poz.1029 t.j.).

zaznaczany jest, w porównaniu do innych państw, w sposób oznajmujący wysokie zanieczyszczenie powietrza. Co więcej, polskie miasta wielokrotnie znajdowały się w czołówce europejskich i światowych rankingów miast o największym zanieczyszczeniu powietrza. W ciągu ostatnich lat zdarzało się, że w ogólnoświatowym rankingu *Major Cities Ranking Air Quality Index*⁵, szacowanego względem zawartości w powietrzu pyłu PM_{2,5} pierwsze miejsce zajmowały polskie miasta – Kraków, Warszawa, Wrocław – lub znajdowały się w pierwszej dziesiątce takiego zestawienia⁶. W raportach Europejskiej Agencji Środowiska z cyklu *Air quality in Europe*, jakość powietrza w Polsce przedstawiana jest jako jedna z najgorszych w porównaniu do pozostałych państw europejskich. Dotyczy to zwłaszcza zawartości w powietrzu pyłów zawieszonych, a w jeszcze większym stopniu – toksycznego i kancerogennego benzo(a)pirenu. Corocznie terytorium Polski jest niemal „czerwoną plamą” na mapie Europy – co oznacza, że stacje pomiarowe odnotowały wysokie, wręcz wielokrotne przekroczenie norm zawartości tej substancji w powietrzu⁷. Źródłem rzetelnych informacji i analiz są także raporty Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska, zawierające roczną ocenę jakości powietrza w ustanowionych strefach na terytorium całego kraju, obejmującą szereg substancji zanieczyszczających, dla których istnieją normy jakości ustanowione pod kątem ochrony zdrowia ludzkiego oraz ochrony roślin. Jak zaobserwowano, powtarzającym się na przestrzeni lat trendem jest ponadnormatywna zawartość w powietrzu frakcji pyłu zawieszonego PM₁₀ oraz PM_{2,5}, a także benzo(a)pirenu. Zanieczyszczenie powietrza jest niekiedy widoczne w postaci zjawiska zwanego smogiem, zwłaszcza w sezonie jesienno-zimowym, wskutek połączenia szkodliwych substancji z warunkami pogodowymi. Stan jakości powietrza jest także jednym z elementów codziennej prognozy pogody. Można zatem wnioskować, że zainteresowanie jakością powietrza jest znaczne i będzie rosło w społeczeństwie wraz ze wzrostem świadomości ekologicznej i skali zagrożeń z tego wynikających.

Spektrum substancji chemicznych wpływających na jakość powietrza jest szerokie; są nimi zanieczyszczenia gazowe, pyły zawieszane, związki organiczne i metale ciężkie. Niektóre z nich mają swój udział w efekcie cieplarnianym i niszczeniu warstwy ozonowej w stratosferze, a więc zjawiskach o charakterze globalnym. Konsekwencje zanieczyszczenia powietrza w mniejszej skali, np. regionalnej, lokalnej lub tak jak w przypadku niniejszej

⁵ *Air quality and pollution city ranking*, <https://www.iqair.com/world-air-quality-ranking>.

⁶ B. Rogala, *Air Quality Index: Kraków i Wrocław wśród miast o najbardziej zanieczyszczonym powietrzu na świecie*, <https://300gospodarka.pl/live/air-quality-index-wroclaw-warszawa-krakow-ranking> (dostęp: 20.11.22).

⁷ Publikacje Europejskiej Agencji Środowiska: *Air quality in Europe 2022*, *Air quality in Europe 2021*, *Air quality in Europe – report 2020*, https://www.eea.europa.eu/publications/#c7=en&c11=5&c14=air-quality-reports&c12=&b_start=0.

dysertacji – krajowej są łatwiej dostrzegalne na wielu płaszczyznach życia. Bezpośredni wpływ na zdrowie człowieka wielokrotnie był i nadal jest potwierdzany poprzez badania naukowe oraz diagnozy lekarskie w Polsce i na świecie. Krótkotrwałe narażenie na powietrze zanieczyszczone przy tzw. epizodzie smogowym skutkuje głównie komplikacjami ze strony układu oddechowego, natomiast długookresowa ekspozycja zwiększa ryzyko rozwoju wielu chorób, w tym zawału serca, udaru mózgu, nowotworów, astmy oraz wszelkich innych schorzeń układu oddechowego, krwionośnego, neurologicznego; może też negatywnie wpływać na rozwój płodu. Polscy lekarze obserwują wzrost liczby przypadków zachorowań, za które w dużym stopniu odpowiada narażenie na powietrze zanieczyszczone lub dla których związek przyczynowo-skutkowy pomiędzy oddychaniem zanieczyszczonym powietrzem a rozwojem choroby został udowodniony. Specjalista z zakresu m.in. chorób płuc dr hab. n. med. Tadeusz Zielonka uważa, że zanieczyszczenie powietrza prowadzi do uszkodzeń w zasadzie wszystkich narządów i tkanek ludzkich, a najbardziej wrażliwymi grupami społecznymi są osoby przewlekle chore, starsze oraz dzieci⁸.

Światowa Organizacja Zdrowia (ang. World Health Organization, WHO) uznaje zanieczyszczenie powietrza za realne zagrożenie dla zdrowia człowieka oraz szacuje, że każdego roku jest ono przyczyną kilku milionów zgonów na świecie⁹. Natomiast zła jakość powietrza w Polsce prowadzi do śmierci ponad 40 tysięcy osób rocznie. Utrata tak wielu ludzkich istnień, zwiększona zachorowalność i obciążenie systemu ochrony zdrowia, pogorszenie jakości życia i inne czynniki wiążą się z ogromnymi kosztami, a tym samym prowadzą do strat gospodarczych.

Zanieczyszczenie powietrza, jako jednego z elementów środowiska przyrodniczego, prowadzi do negatywnych następstw dla jego pozostałych komponentów, do których dochodzi w dwojaki sposób: poprzez suchą depozycję oraz w postaci kwaśnych opadów. W ten sposób dochodzi m.in. do skażeń wód, gleb, zaburzeń w funkcjonowaniu ekosystemów, niszczenia roślinności, a tym samym zmniejszenia plonów, a nawet uszkodzeń budynków, konstrukcji itp. W obliczu tak wielu negatywnych konsekwencji, wynikających pośrednio lub bezpośrednio ze złej jakości powietrza, konieczne jest podjęcie wszelkich działań ukierunkowanych na zmniejszenie emisji szkodliwych substancji do atmosfery oraz redukcję istniejących źródeł emisji, co przyczyni się do dotrzymania standardów jakości powietrza.

⁸A. Dąbek, *Zaczł się dewastujący czas dla zdrowia dzieci. Lekarze alarmują*, <https://www.medonet.pl/zdrowie/zdrowie-dla-kazdego,zaczal-sie-dewastujacy-czas-dla-zdrowia-dzieci--lekarze-alarmuja,artykul,05313375.html> (dostęp: 11.12.2022).

⁹ World Health Organization, Air pollution data portal, <https://www.who.int/data/gho/data/themes/air-pollution> (dostęp: 11.12.2022).

I takie działania na rzecz ochrony powietrza są w Polsce podejmowane, jednak można uznać je za nieskuteczne lub niewystarczające, jeśli każdego roku Polacy oddychają powietrzem zanieczyszczonym, na co wpływ mają emisje olbrzymiej ilości substancji pogarszających jakość powietrza¹⁰.

Ochrona powietrza, podobnie jak pozostałych składników środowiska przyrodniczego jest zagadnieniem, którego przedmiotowy zakres mieści się w obszarze bezpieczeństwa ekologicznego. Wszelkie zaplanowane oraz realizowane działania i zadania przyczyniające się do poprawy jakości powietrza są jednym ze sposobów zapewniania tegoż bezpieczeństwa. Istota bezpieczeństwa ekologicznego koncentruje się w głównej mierze na dbałości o środowisko, racjonalnym zarządzaniu zasobami naturalnymi, ograniczaniu i eliminacji zagrożeń dla zdrowia i życia człowieka oraz środowiska, gwarancji odpowiednich warunków ludzkiej egzystencji, zapewniających przetrwanie, rozwój i zaspokajanie potrzeb biologicznych, społecznych i gospodarczych, idei zrównoważonego rozwoju, włączając w to wymaganą edukację ekologiczną. Szeroki wachlarz zagadnień składających się na bezpieczeństwo ekologiczne wskazuje na możliwość definiowania i rozumienia tego pojęcia w zależności od przyjętej perspektywy bądź kryteriów. Zapewnianie bezpieczeństwa ekologicznego Polski należy do obowiązków państwa – co ma swoje umocowanie konstytucyjne¹¹. Ogół przedsięwzięć podejmowanych w kraju na rzecz ochrony powietrza ma na celu zapewnienie mieszkańcom oraz przyszłym pokoleniom warunków do życia w środowisku jak najmniej zanieczyszczonym oraz minimalizację negatywnych następstw dla zdrowia, życia i aktywności człowieka jako jednostki, a w szerszym ujęciu – całego narodu. Wszystko powinno odbywać się w oparciu o nadrzędną i nierozzerwalną relację człowieka ze środowiskiem. W odróżnieniu od pozostałych komponentów środowiska przyrodniczego powietrze nie ma wyznaczonych granic, a jego „przynależność” do danego państwa jest częściowo umowna. Pomimo tego, czyste powietrze można uznać za dobro narodowe, a dowodzi tego chociażby zapis umieszczony w *Strategii Bezpieczeństwa Narodowego Rzeczypospolitej Polskiej z 2020 roku* (przyjmuje się dla niej skrót SBN). Jako jeden z interesów narodowych w dziedzinie bezpieczeństwa Polski wymieniono tam zapewnienie warunków rozwoju społecznego i gospodarczego, przy uwzględnieniu ochrony środowiska przyrodniczego¹², do której zalicza się także ochrona powietrza.

¹⁰ Na koncentrację zanieczyszczeń danego obszaru mają również wpływ: ukształtowanie terenu, rodzaj zabudowy mieszkalnej, warunki pogodowe, zanieczyszczenia transgraniczne itp.

¹¹ Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 kwietnia 1997 r. (Dz.U. 1997 nr 78 poz. 483), art. 74 ust. 1.

¹² *Strategia Bezpieczeństwa Narodowego Rzeczypospolitej Polskiej*, Warszawa 2020, s. 11.

Zadania państwa w zakresie zapewnienia bezpieczeństwa ekologicznego, stanowiącego jedną z dziedzin bezpieczeństwa narodowego, mieszczą się w ramach systemu bezpieczeństwa narodowego. Za system ten uznaje się całokształt właściwie zorganizowanych, utrzymywanych i przygotowywanych podmiotów, zasobów oraz środków, które państwo przeznacza do realizacji zadań w obszarze bezpieczeństwa¹³. System bezpieczeństwa ekologicznego jest jedną ze składowych części systemu bezpieczeństwa narodowego, który w ujęciu przedmiotowym zawiera w sobie np. system bezpieczeństwa ekonomicznego, społecznego itp.

Według Waldemara Kitlera istnieje możliwość wyodrębnienia tzw. szczegółowych systemów bezpieczeństwa, czyli systemów funkcjonujących ze względu na określony cel podyktowany występowaniem różnych negatywnych zjawisk oraz koniecznością zabezpieczenia interesów państwa i potrzeb społecznych¹⁴. Niekiedy systemy te posiadają swoje legalne nazwy, jak np. Krajowy system cyberbezpieczeństwa, którego zakres określa ustawa¹⁵. Pojęcie systemu przedstawiane jest na różne sposoby, jednak ogólnie można przyjąć, że systemem jest zestaw wyodrębnionych oraz wzajemnie powiązanych elementów i procesów przeznaczonych do osiągnięcia założonego celu. To również zbiór sposobów działania, całokształt reguł, zasad i norm istniejących w określonej dziedzinie lub uporządkowanych zadań, pozostających we wzajemnych relacjach, głównie opartych na wynikaniu logicznym¹⁶.

Zważając na powyższe, a także z uwagi na rangę ochrony powietrza, stanowiącą jeden z interesów narodowych, mających znaczenie także na poziomie międzynarodowym oraz w wymiarze jednostkowym (pojedynczej osoby) zdecydowano, aby przedmiotem badań był system ochrony powietrza w Polsce, wyodrębniony z systemu bezpieczeństwa ekologicznego. Jednakże określenie „system ochrony powietrza” funkcjonuje już w odniesieniu do urządzeń stosowanych np. do odpylania powietrza w instalacjach przemysłowych funkcjonujących w ciepłownictwie, energetyce i innych dziedzinach gospodarki. Analizując dostępne materiały źródłowe zauważono, że w kontekście nauk o bezpieczeństwie pojęcie to pojawia się bardzo rzadko. Jednak stosowanie terminu „system ochrony powietrza” można zaobserwować w dokumentach związanych *stricto* z ochroną powietrza, takich jak programy, plany, strategie i raporty. Aby uniknąć błędnych skojarzeń postanowiono, aby

¹³ *Biała Księga Bezpieczeństwa Narodowego Rzeczypospolitej Polskiej*, Biuro Bezpieczeństwa Narodowego, Warszawa 2013, s. 36.

¹⁴ W. Kitler, *System Bezpieczeństwa Narodowego RP – aspekty prawno-organizacyjne*, „Wiedza Obronna”, 2019, vol. 268, no. 3, s. 5-33.

¹⁵ Ustawa z dnia 5 lipca 2018 r. o krajowym systemie cyberbezpieczeństwa, (Dz.U. 2023 poz. 913 t.j.).

¹⁶ *System*, <https://encyklopedia.pwn.pl/haslo/system;3982198.html> (dostęp: 10.01.2023).

system ten określać w sposób zbieżny z tytułem niniejszej dysertacji jako *system bezpieczeństwa ekologicznego Polski w zakresie ochrony powietrza*. Choć nie posiada on swojej legalnej, zawartej w przepisach nazwy, z całą pewnością można uznać, że system taki w Polsce istnieje. Zdaniem autorki, jest nim całokształt elementów w postaci organów administracji publicznej na szczeblu centralnym, regionalnym i lokalnym, służb, instytucji, podmiotów gospodarczych oraz wielu innych, wraz z wszelkimi zasobami i środkami, np. finansowymi, a także procesami, takimi jak ustanawianie norm, przepisów, zasad, podejmowanie decyzji, realizowanie zadań, ale także zarządzanie, nadzorowanie i kontrolowanie, informowanie i edukacja, których wspólnym celem jest ochrona powietrza. Wśród wchodzących w skład systemu organów administracji istnieją takie, które powołane zostały wyłącznie do realizowania zadań z obszaru ochrony środowiska oraz organa, dla których ta sfera działań jest jedną z wielu.

Fakt zanieczyszczenia powietrza w Polsce, wraz z szeregiem obserwowanych negatywnych następstw dla człowieka, jako jednostki, oraz dla całego narodu pozwala wnioskować, że system ten jest z jakichś powodów nieskuteczny, dlatego autorka podejmie próbę wskazania jego wad oraz zaproponuje sposoby poprawy funkcjonowania systemu. Z uwagi na to, że zidentyfikowany tutaj system jest bardzo złożony, rozważania podjęte w niniejszej dysertacji zostaną zawężone do dwóch zasadniczych obszarów.

Pierwszy z nich dotyczy sfery monitoringu i oceny jakości powietrza – w tym zakresie autorka przypuszcza, że fundamentem właściwego działania omawianego systemu jest kompletny monitoring oraz właściwa ocena jakości powietrza.

Drugi z obszarów odnosi się do sfery planowania i realizacji działań naprawczych, mających na celu ograniczenie emisji z gospodarstw domowych. Autorka wybrała także ten obszar badań, ponieważ zasadne jest przypuszczenie, że odgrywa on kluczową rolę w ochronie powietrza w Polsce. Analiza i ocena działań zawierających się w tym zakresie będzie dotyczyła planowania na szczeblu centralnym, wojewódzkim i gminnym. W tym obszarze, na poziomie lokalnym, zbadana zostanie realizacja zapisów zawartych w dokumentach i planach strategicznych na przykładzie wybranej gminy w Polsce, ponieważ gminy są podstawowymi jednostkami samorządu terytorialnego oraz realizatorami odgórnych postanowień¹⁷. Zestawienie wniosków uzyskanych z analizy planowania i realizacji działań pozwoli wskazać przyczyny nieskuteczności systemu i zaproponować rozwiązania przyczyniające się do redukcji emisji zanieczyszczeń powietrza.

¹⁷ Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 kwietnia 1997 r., art. 164.

Emitentami zanieczyszczeń są różne obszary życia i działalności człowieka, jak chociażby przemysł (zwłaszcza energetyczny), rolnictwo, transport itp., jednak zdecydowano, aby zawęzić obszar badań wyłącznie do jednego źródła emisji, jakim są gospodarstwa domowe. Autorka uzasadnia ten wybór następująco:

- w znacznym stopniu (w sposób bezpośredni i pośredni) odpowiadają za emisje substancji zanieczyszczających cechujących się wysoką szkodliwością dla zdrowia człowieka i środowiska¹⁸;
- emisje zanieczyszczeń związane z działalnością gospodarstw domowych wynikają przede wszystkim z konieczności zapewnienia ogrzewania, ciepła – jednej z podstawowych potrzeb niezbędnej człowiekowi do przetrwania zgodnie z hierarchią potrzeb Masłowa¹⁹;
- emisje zanieczyszczeń powietrza wynikają z naturalnej działalności gospodarstw domowych (nie są to emisje celowe) i dotyczą każdego mieszkańca Polski, są powszechne;
- emisje z innych źródeł, np. przemysłu energetycznego bądź instalacji stosowanych w przemyśle produkcyjnym i innych, podlegają osobnym regulacjom prawnym, standardom emisyjnym, koniecznością uzyskania pozwolenia na wprowadzanie zanieczyszczeń do środowiska i wykonywania pomiarów emisji itd., przez co emisje przemysłowe w Polsce zostały zredukowane, na co wpływ miało także zastosowanie nowszych rozwiązań technologicznych²⁰.

Gazy cieplarniane i inne związki chemiczne, mające swój udział we wzroście temperatury powietrza oraz substancje zanieczyszczające często przedostają się do środowiska z tych samych źródeł. W przypadku działalności gospodarstw domowych związane jest to przede wszystkim ze spalaniem paliw. W związku z tym, zaproponowane zmiany w już istniejących działaniach oraz propozycje nowych rozwiązań dotyczące zmniejszenia emisyjności będą jednocześnie wpisywały się w zakres działań na rzecz ochrony klimatu.

Doktorantka postanowiła jako teren badań wybrać gminę Lesznówola, leżącą w powiecie piaseczyńskim, w województwie mazowieckim. Powierzchnia gminy wynosi 69 km², liczba ludności około 31 700 (stan na rok 2022). Gmina ta sąsiaduje m.in. z dzielnicą

¹⁸ Wielkość emisji poszczególnych substancji zanieczyszczających z różnych źródeł zostanie zaprezentowana w dalszej części rozprawy.

¹⁹ A. Masłow, *Motywacja i osobowość*, tłum. J. Radzicki, PWN, Warszawa 2013.

²⁰ *Krajowy Program Ochrony Powietrza do Roku 2020 (z perspektywą do 2030)*, Ministerstwo Środowiska, Warszawa 2015, s. 19.

Ursynów m.st. Warszawy (od północy)²¹. W kontekście prowadzonych badań empirycznych wybór ten motywuje się następująco:

- ciągły wzrost liczby mieszkańców na przestrzeni ostatnich kilku lat – czynnik generujący wyzwania w zakresie przeciwdziałania potencjalnego wzrostu emisji zanieczyszczeń,
- sąsiedztwo dużej aglomeracji miejskiej – czynnik generujący wyzwania związane z transferem zanieczyszczeń do gminy Lesznowola,
- część gminy Lesznowola leży na obszarze jednego z klinów napowietrzających m.st. Warszawa – czynnik generujący wyzwania związane z transferem zanieczyszczeń z gminy Lesznowola,
- występowanie w znacznej większości domów jednorodzinnych z bardzo małą liczbą blokowisk – czynnik generujący wyzwania w zakresie sprawowania kontroli nad gospodarstwami domowymi odnośnie generowania zanieczyszczeń powietrza oraz prowadzenia odpowiedniej polityki z tym związanej.

Zakres czasowy prowadzonych analiz zawiera się w największej mierze w przedziale lat 2021–2022, natomiast w przypadku niektórych aspektów, w szczególności legislacyjnych, autorka zdecydowała się na dodanie do dysertacji możliwie najnowszych informacji, już z roku 2023, co pozwoli uzyskać pełniejszy i bardziej aktualny obraz problematyki i zmian, które są nieustannie wdrażane. Zauważono także, że w przypadku wielu źródeł w postaci raportów dotyczących jakości powietrza i wielkości emisji, ich aktualność sięga roku 2021 (nie stworzono do tej pory nowych) i z tego powodu autorka określiła taki właśnie zakres czasowy.

1.2. Przedmiot badań, problemy, cele i hipotezy badawcze

Realizacja procesu badawczego opiera się o właściwie opracowaną podstawę metodologiczną. Składają się na nią czynności, które zostaną wykonane w niniejszym rozdziale. Są nimi: określenie przedmiotu badań, wyznaczenie problemu badawczego oraz problemów szczegółowych, określenie głównego celu badań, a także celów szczegółowych, ustalenie hipotezy głównej, hipotez szczegółowych, zmiennych i wskaźników, krytyczna analiza dostępnej literatury, dobór metod, technik i narzędzi badawczych.

²¹ *Raport o stanie gminy za rok 2022*, Urząd Gminy Lesznowola, Lesznowola 2023.

Zgodnie z postulatem Andrzeja Glena i Waldemara Kitlera, za przedmiot badań nauk o bezpieczeństwie uznaje się współczesne systemy bezpieczeństwa w niemilitarnym i militarnym wymiarze. Ponadto, zakres przedmiotu badań obejmuje funkcjonowanie tych systemów na różnych poziomach organizacyjnych. Na system składają się działania instytucji państwowych, rządowych i samorządowych, jak również organizacji społecznych czy przedsiębiorców²².

W zakresie bezpieczeństwa ekologicznego, należącego do przedmiotowych obszarów bezpieczeństwa narodowego, zapobieganie, minimalizowanie i likwidacja negatywnych konsekwencji dla środowiska, wywodzących się z działalności człowieka (antropogenicznych), jest jednym ze sposobów realizacji tegoż bezpieczeństwa. Powinien on mieć swoje odzwierciedlenie w określonych strukturach zarządzania – na każdym szczeblu administracyjnym kraju oraz przy odpowiednim podziale kompetencji, procedur i zadań służących zaspokojeniu istniejących potrzeb wraz z doбором niezbędnych do tego środków²³.

Opierając się o powyższe, dokonano identyfikacji systemu, którego zadaniem jest zapewnianie bezpieczeństwa ekologicznego Polski poprzez ochronę powietrza. Jest on przedmiotem badań niniejszej dysertacji i postanowiono ująć go jako **system bezpieczeństwa ekologicznego Polski w zakresie ochrony powietrza**. Autorka dostrzega złożoność wspomnianego systemu, gdyż sama ochrona tego komponentu środowiska przyrodniczego jest wyzwaniem wielopłaszczyznowym, wymagającym zaangażowania ze strony państwa jako ogółu, społeczności lokalnych, podmiotów gospodarczych; jest również obiektem aktywności stowarzyszeń, ruchów społecznych i wielu innych inicjatyw, których głównym zadaniem w obrębie ochrony powietrza jest informowanie i edukowanie społeczeństwa. Nie mniej istotnym jest fakt, że na projektowanie i podejmowanie działań wpływ ma szereg warunkowań międzynarodowych, politycznych, ekonomicznych, gospodarczych i społecznych. Zdaniem autorki przestudiowanie wszystkich elementów i procesów tworzących ten system byłoby bardzo trudne i również z tego powodu postanowiono ograniczyć badania do dwóch obszarów funkcjonowania systemu bezpieczeństwa ekologicznego w zakresie ochrony powietrza, którymi są: monitoring i ocena jakości powietrza oraz planowanie i realizacja działań naprawczych, przeznaczonych dla gospodarstw domowych.

²² A. Glen, *Model procesu poznania w naukach o bezpieczeństwie*, „Zeszyty Naukowe AON”, 2014, nr 4(97), s. 144-160.

²³ B. Kuc, Z. Ściborek, *Zarys metodologii nauk o bezpieczeństwie*, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 2018, s. 32-33.

Ustalenie problemu badawczego bazuje na identyfikacji pewnego stanu niewiedzy, braków w określonej nauce. Determinuje to cel pracy naukowej oraz pozostałe założenia i elementy procesu badawczego. Jedną z trudności w rozwiązaniu problemu badawczego może być wysoki stopień skomplikowania przedmiotu badań – istnienia współzależności pomiędzy zjawiskami, mnogości zmiennych²⁴. Główny problem badawczy, sformułowany w postaci pytania, brzmi następująco: **W jakich obszarach należy poprawić funkcjonowanie systemu bezpieczeństwa ekologicznego Polski w zakresie ochrony powietrza?** Motywem do wyartykułowania takiego problemu badawczego jest wstępna diagnoza systemu ochrony powietrza (w zakresie takim, jak określono powyżej), zgodnie z którą system ten posiada pewne wady, luki, przeszkody stanowiące o jego niewystarczającej skuteczności. Poprzez brak tej skuteczności rozumie się brak osiągnięcia określonego celu mimo podejmowanych działań na rzecz poprawy sytuacji, w omawianym przypadku – dotrzymywania odpowiednich standardów jakości powietrza i ograniczenia emisji zanieczyszczeń, których źródłem jest działalność gospodarstw domowych. Zlokalizowano je przede wszystkim w organizacyjnym i legislacyjnym wymiarze działań instytucji i organów administracji publicznej na szczeblu ogólnokrajowym i wojewódzkim w zakresie ochrony powietrza, natomiast w odniesieniu do emisyjności gospodarstw domowych – niedociągnięcia zaobserwowano na poziomie ustawodawczym, planistycznym po stronie państwa oraz na etapie realizacji zaplanowanych działań – na przykładzie gmin. Najbardziej widocznym dowodem owej niepełnej skuteczności systemu są przekroczenia norm dotyczących jakości powietrza oraz znaczne wielkości emisji niektórych substancji zanieczyszczających ze źródeł w postaci gospodarstw domowych. Zidentyfikowanie tej sytuacji problemowej było możliwe po wstępnym zapoznaniu się z raportami o stanie jakości powietrza w Polsce (oraz przy wykorzystaniu innych narzędzi przedstawiających jakość powietrza), raportami dotyczącymi emisyjności różnych dziedzin życia, a także ustawą, rozporządzeniami, normami, planami, programami i strategiami.

Realizacji głównego problemu badawczego sprzyja rozbicie go na następujące problemy szczegółowe:

1. Jakie są podstawy teoretyczne związane z bezpieczeństwem ekologicznym i ochroną powietrza?
2. Jakie są wyzwania, źródła zagrożeń, zagrożenia oraz ich skutki dla bezpieczeństwa narodowego w obrębie poruszanej tematyki?

²⁴ J. Zieliński, *Metodologia pracy naukowej*, Oficyna Wydawnicza ASPRA-JR, Warszawa 2012, s. 33-34.

3. Jakie elementy tworzą system bezpieczeństwa ekologicznego w zakresie ochrony powietrza i jakie jest jego umiejscowienie w systemie bezpieczeństwa narodowego?
4. W jaki sposób monitorowanie i ocena jakości powietrza wpływają na funkcjonowanie rozważanego systemu?
5. Czy, a jeśli tak, to w jaki sposób można poprawić funkcjonowanie rozważanego systemu w sferze monitoringu i oceny jakości powietrza?
6. W jaki sposób planowanie i realizacja działań naprawczych wpływają na funkcjonowanie rozważanego systemu?
7. Czy, a jeśli tak, to w jaki sposób można poprawić funkcjonowanie rozważanego systemu w sferze planowania i realizacji działań naprawczych?

Odpowiedź na tak skonstruowany problem badawczy przyczyni się do osiągnięcia głównego celu pracy, a odzwierciedleniem problemów szczegółowych są cele szczegółowe. Głównym celem jest **propozycja zmian przyczyniających się do poprawy funkcjonowania systemu bezpieczeństwa ekologicznego Polski w zakresie ochrony powietrza**. Cele szczegółowe są następujące:

1. Identyfikacja podstaw teoretycznych związanych z bezpieczeństwem ekologicznym i ochroną powietrza.
2. Określenie wyzwań, źródeł zagrożeń, zagrożeń oraz ich skutków dla bezpieczeństwa narodowego w obrębie poruszanej tematyki.
3. Identyfikacja elementów systemu bezpieczeństwa ekologicznego w zakresie ochrony powietrza i umiejscowienie go w systemie bezpieczeństwa narodowego.
4. Określenie wpływu monitorowania i oceny jakości powietrza na funkcjonowanie rozważanego systemu.
5. Propozycja zmian w funkcjonowaniu rozważanego systemu w sferze monitoringu i oceny jakości powietrza.
6. Określenie wpływu planowania i realizacji działań naprawczych na funkcjonowanie rozważanego systemu.
7. Propozycja zmian w funkcjonowaniu rozważanego systemu w sferze planowania i realizacji działań naprawczych.

Realizacja pierwszego, drugiego oraz trzeciego celu szczegółowego nastąpi w rozdziale drugim, w którym opisane i uporządkowane zostaną zagadnienia związane z bezpieczeństwem ekologicznym (w tym różne ujęcia definicyjne, specyfika relacji człowieka ze środowiskiem) i ochroną powietrza (tutaj rozważania koncentrują się na zanieczyszczeniach powietrza, ich źródłach i skutkach), natomiast w końcowej części wspomnianego rozdziału zidentyfikowane zostaną elementy systemu, będącego przedmiotem badań rozprawy. Treść pozostałych rozdziałów będzie przedstawieniem procesów zachodzących w obrębie omawianego systemu i posłuży realizacji kolejnych celów szczegółowych. Trzeci rozdział rozprawy, zawierający kwestie dotyczące sfery monitoringu i oceny jakości powietrza, przyczyni się do osiągnięcia celu czwartego i piątego. Szósty i siódmy cel szczegółowy zostaną zrealizowane w rozdziale czwartym, w którym analizie i ocenie poddane będą procesy wewnątrz systemu, odnoszące się do sfery planowania i realizacji działań naprawczych. Proponowane zmiany w funkcjonowaniu istniejącego systemu, składające się na główny cel rozprawy, będą ulokowane w dwóch rozdziałach – trzecim oraz czwartym.

W toku procesu badawczego kolejnym krokiem jest sformułowanie hipotez, które przyczyniają się do nadania właściwego kierunku badaniom, konkretyzują przedmiot badań oraz problem badawczy. Stawianie hipotez jest też konieczne w przypadku występowania współzależności między zmiennymi²⁵. Główna hipoteza dysertacji jest następująca: **Aby system bezpieczeństwa ekologicznego Polski w zakresie ochrony powietrza funkcjonował prawidłowo, to wymaga on między innymi istotnej poprawy w sferze monitoringu i oceny jakości powietrza oraz planowania i realizowania działań naprawczych.**

Weryfikacja hipotezy głównej będzie możliwa przy rozbiciu jej na poniższe hipotezy szczegółowe:

- 1. Prawidłowe funkcjonowanie systemu bezpieczeństwa ekologicznego Polski w zakresie ochrony powietrza zależne jest w głównej mierze od właściwego monitoringu i oceny jakości powietrza.**
- 2. Prawidłowe funkcjonowanie systemu bezpieczeństwa ekologicznego Polski w zakresie ochrony powietrza zależne jest w głównej mierze od właściwego planowania i realizacji działań naprawczych.**

Należy zaznaczyć, że pierwsza hipoteza szczegółowa odnosi się do czwartego problemu szczegółowego, a druga hipoteza szczegółowa do szóstego problemu szczegółowego. Wspomniane problemy szczegółowe mają charakter wyjaśniający i są niewiadomymi, które

²⁵ J. Apanowicz, *Metodologia ogólna*, Wydawnictwo Diecezji Pelplińskiej „Bernardinum”, Gdynia 2002, s. 106.

będą odkrywane w toku badań, dlatego wymagają przyporządkowania do nich hipotez szczegółowych. Zgodnie z propozycją Andrzeja Dawidczyka, problemy szczegółowe, które mają charakter projektujący, nie wymagają przypisania hipotezy szczegółowej²⁶. W przypadku niniejszej dysertacji są to problemy szczegółowe nr 5 i 7. W przypadku problemów szczegółowych nr 1, 2 i 3 poszukuje się odpowiedzi na pytania w kwestiach czysto teoretycznych, jednak prowadzących do wykreowania jednego spójnego fundamentu na potrzeby tej rozprawy. Z tego powodu autorka uznaje, że tworzenie w tym przypadku hipotez szczegółowych także nie jest zasadne. Hipotezy szczegółowe mają za zadanie przetestować, czy wspomniane wybrane sfery działań rzeczywiście są istotne dla właściwego funkcjonowania całego systemu. W hipotezie głównej domniemywa się, że m.in. w obszarze tych sfer wymagane są istotne zmiany, aby system ten działał prawidłowo.

Wyznaczoną zmienną zależną jest: skuteczność funkcjonowania systemu bezpieczeństwa ekologicznego Polski w zakresie ochrony powietrza (wskaźniki: jakość powietrza w Polsce, wielkość emisji zanieczyszczeń z gospodarstw domowych). Dla tak określonej zmiennej zależnej wytypowano dwie zmienne niezależne:

1. Działania podejmowane w sferze monitoringu i oceny jakości powietrza (wskaźniki: liczba i pokrycie obszaru Polski stacjami pomiarowymi, ustanawianie norm jakości powietrza);
2. Działania podejmowane w sferze ograniczania emisji zanieczyszczeń, których źródłem są gospodarstwa domowe (wskaźniki: komplementarność działań, ich spójność, wykonalność, stopień realizacji).

Wytypowana zmienna zależna ma charakter jakościowy, jednakże jej wskaźniki są ilościowe, co oznacza, że mają postać liczbową. Wskaźnik określony jako jakość powietrza w Polsce można wyrazić poprzez odwołanie do norm i standardów jakości, czyli ustalonych wartości stężeń wybranych substancji zanieczyszczających powietrze, które nie powinny być przekraczane, ponieważ niekorzystnie wpływają na ludzi i środowisko. Drugi ze wskaźników zmiennej zależnej, jakim jest wielkość emisji zanieczyszczeń z gospodarstw domowych oznacza ilość zanieczyszczeń wprowadzonych do powietrza z tego źródła wyrażoną w jednostkach masy. Zmienne niezależne oraz ich wskaźniki mają charakter ilościowy i jakościowy. Badanie istnienia relacji pomiędzy poszczególnymi zmiennymi i ich wartościami jakościowymi posłuży weryfikacji postawionych hipotez i realizacji celu rozprawy.

²⁶ A. Dawidczyk, *Poradnik dla doktorantów i habilitantów nauk o bezpieczeństwie*, Difin, Warszawa 2023, s. 55-66.

1.3. Przegląd i krytyczna analiza literatury

Po określeniu głównych elementów badawczych dokonano przeglądu i krytycznej analizy literatury dotyczącej badanej problematyki. Wybrane źródła literaturowe można podzielić na kilka grup.

Pierwszą z nich stanowią źródła niezbędne przy teoretycznej części dysertacji. Zalicza się tutaj publikacje odnoszące się do bezpieczeństwa narodowego, systemu bezpieczeństwa narodowego i teorii zagrożeń. W tym obszarze tematycznym należy wymienić opracowania autorstwa: Ryszarda Zięby, Jerzego Stańczyka, Eugeniusza Zabłockiego, Marka Kulisza, Waldemara Kitlera i innych. Rozważania teoretyczne odnoszące się do bezpieczeństwa ekologicznego i zagrożeń ekologicznych będą opierały się o publikacje następujących autorów: Marek Pietraś, Piotr Korzeniowski, Diana Trzcńska, Joanna Kierzkowska, Stanisław Śladkowski, Mariusz Ciszek, Marian Żuber i inni. Zauważono, że opracowań zwartych dotyczących *stricto* bezpieczeństwa ekologicznego jest niewiele, część z nich przedstawia je w konkretnej płaszczyźnie tematycznej np. politologicznej, prawnej czy administracyjnej. Często spotykane są monografie wieloautorskie, podejmujące różne aspekty tego rodzaju bezpieczeństwa. Prezentowanie zagadnień bezpieczeństwa ekologicznego w nawiązaniu do różnych obszarów tematycznych i nauk jest dowodem na mnogość zagadnień składających się na ten rodzaj bezpieczeństwa i jego szeroki obszar znaczeniowy. W analizowanej literaturze zauważono różne sposoby rozumienia zagrożenia ekologicznego w ogóle, jak również zagrożeń związanych z samą ochroną powietrza, zanieczyszczeniem i emisjami. System bezpieczeństwa ekologicznego rzadko pojawia się w opracowaniach naukowych. Odniesienia do takiego systemu zauważono w publikacjach Marka Kulisza czy Stanisława Śladkowskiego. Przesłanki na temat systemu, który miałby zapewniać w Polsce bezpieczeństwo ekologiczne poprzez ochronę powietrza, dostrzeżono jedynie w dokumentach i raportach odnoszących się ściśle do takiej tematyki. Źródła literaturowe służące zaprezentowaniu zagadnień teoretycznych z zakresu ekologii, ochrony środowiska, ochrony powietrza i jego zanieczyszczeń oraz energetyki, to np. publikacje autorstwa: Bożeny Dobrzańskiej, Grzegorza Dobrzańskiego i Dariusza Kiełczewskiego, Ewy Mazur-Wierzbickiej, Piotra Matczaka, Katarzyny Juda-Rezler, Elżbiety Kociołek-Balawejder, Ewy Stanisławskiej, Piotra Kwiatkiewicza i Roberta Kłaczyńskiego. Uzupełnieniem dla rozważań teoretycznych będą artykuły naukowe podejmujące różne zagadnienia, które nawiązują do przedmiotu badań dysertacji.

Drugą grupę użytecznych źródeł będą stanowiły raporty dostarczające rzetelnych danych i informacji m.in. na temat zawartości substancji zanieczyszczających powietrze w Polsce, emisji zanieczyszczeń z poszczególnych źródeł, czy też wielkości krajowych emisji na tle innych państw oraz raporty zawierające pewne dane statystyczne dla wybranego roku. Są to raporty i dane publikowane cyklicznie przez: Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami / Instytut Ochrony Środowiska, Europejską Agencję Środowiska i Główny Urząd Statystyczny.

Do trzeciej grupy źródeł niezbędnych w rozwiązywaniu kolejnych problemów i realizacji celów dysertacji należą akty normatywne. W tym obszarze wymienić należy Konstytucję Rzeczypospolitej Polskiej, ratyfikowane umowy międzynarodowe, dyrektywy unijne, ustawy i rozporządzenia oraz akty prawa miejscowego. Wspomnieć należy, że zauważono bardzo częste zmiany w obszarze legislacyjnym, które następują często kilka razy do roku. Jest to problematyczne nie tylko ze względu na konieczność aktualizowania dysertacji na etapie jej powstawania, ale także uwidacznia pewną chaotyczność prawną, co może być przyczyną lub/i skutkiem zachwiania poruszanych kwestii bezpieczeństwa.

Czwarta grupa materiałów źródłowych to dokumenty o charakterze strategicznym i planistycznym, określające główne kierunki polityki środowiskowej i energetycznej, a także plany i programy, które szczegółowo określają działania realizowane w ramach omawianego systemu.

Ostatnią grupą są materiały internetowe, które będą pełniły rolę uzupełniającą dla informacji pozyskanych z pozostałych źródeł.

W planowaniu i realizacji kolejnych etapów składających się na proces badawczy zastosowanie znajdzie wiedza z zakresu metodologii, zdobyta przez autorkę podczas studiów doktoranckich, oraz opracowania następujących autorów: Jerzy Apanowicz²⁷, Janusz Sztumski²⁸, Jarosław Zieliński²⁹, Andrzej Dawidczyk³⁰, Dominika Maison³¹.

Podsumowując temat przeglądu literatury, ma ona charakter silnie interdyscyplinarnej. W drodze tak skonstruowanego tematu rozprawy oraz przedmiotu badań, musi ona czerpać nie tylko z dyscypliny nauk o bezpieczeństwie w obszarach bezpieczeństwa

²⁷ J. Apanowicz, *Metodologia ogólna*, Wydawnictwo Diecezji Pelplińskiej „Bernardinum”, Gdynia 2002.

²⁸ J. Sztumski, *Wstęp do metod i technik badań społecznych*, „Śląsk” Wydawnictwo Naukowe, Katowice 2019.

²⁹ J. Zieliński, *Metodologia pracy naukowej*, Oficyna Wydawnicza ASPRA-JR, Warszawa 2012.

³⁰ A. Dawidczyk, *Poradnik dla doktorantów i habilitantów nauk o bezpieczeństwie*, Difin, Warszawa 2023.

³¹ D. Maison, *Jakościowe metody badań społecznych. Podejście aplikacyjne*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2022.

ekologicznego, zdrowotnego, energetycznego, społecznego, ale także z innych nauk, np. o Ziemi i środowisku, chemicznych, prawnych, medycznych.

1.4. Metody, techniki i narzędzia badawcze

Ważnym etapem każdej procedury badawczej jest wybór takich metod, technik i narzędzi, które dostarczą odpowiednich informacji i przyczynią się do uzyskania odpowiedzi na postawione wcześniej pytania problemowe, osiągnięcia założonych celów, a przy tym weryfikacji postawionych hipotez.

Pierwszą z zastosowanych w pracy metod jest egzegeza literatury, która posłuży realizacji celów szczegółowych o charakterze teoretycznym i opisowym – celu pierwszego, drugiego oraz trzeciego. Osiągnięcie pozostałych celów opiera się o analizę, syntezę, *desk research* oraz wyjątkowo dla celu siódmego – wywiad. Badania prowadzone w ramach dysertacji opierają się więc o metody jakościowe.

Stosowany w metodzie analizy podział przedmiotu badań na osobne części daje możliwość dokładnego poznania każdej z nich, ich funkcji i miejsca w całości, co jest podstawą do poczynienia ustaleń i prawidłowości dotyczących całokształtu badanej materii. Wiedza pozyskana za pomocą analizy uzupełniana jest wiedzą dostarczoną poprzez syntezę, która polega na odtworzeniu całokształtu badanego przedmiotu lub zdobyciu wiedzy o nim z poznanych uprzednio pojedynczych elementów, cech. Zastosowanie obu metod prowadzi do uzyskania nowego spojrzenia na przedmiot badań³². Użyteczność analizy i syntezy przejawia się przede wszystkim w realizacji czwartego i piątego celu szczegółowego, gdzie przydatna okaże się m.in. analiza pojedynczych elementów tworzących badany system w sferze monitoringu i oceny jakości powietrza oraz synteza zgromadzonych wniosków, dzięki którym możliwe będzie pozyskanie nowej wiedzy o tym systemie. W przypadku osiągnięcia szóstego i siódmego celu szczegółowego, pomocna będzie analiza i synteza poszczególnych procesów w postaci działań decyzyjnych w sferze planowania i realizacji działań naprawczych, dotyczących działalności gospodarstw domowych.

Analizy poczynione na rzecz osiągnięcia wskazanych powyżej celów okażą się pomocne również dla urzeczywistnienia celów: pierwszego, drugiego i trzeciego. Poza

³² J. Sztumski, *Wstęp do metod i technik badań społecznych*, „Śląsk” Wydawnictwo Naukowe, Katowice 2019, s. 105.

empirycznym zastosowaniem, analiza i synteza będzie miała również zastosowanie teoretyczne, przejawiające się w całej dysertacji.

Kolejną, kluczową metodą zastosowaną w tej pracy jest *desk research*. Metoda ta zwana również analizą danych zastanych (wtórnych) polega na zaplanowanym poszukiwaniu danych oraz informacji w różnych źródłach na określony temat oraz dokładnej selekcji informacji, prowadzącej do analizy i syntezy, co zakończone jest krytyczną interpretacją. Problemową kwestią przy tej metodzie jest nadmiar informacji, jednocześnie nie można wykluczyć ograniczeń wynikających z dostępności i jakości danych³³. Osiągnięcie celu piątego i siódmego bazuje także na zastosowaniu tej metody, gdzie wykorzystywane będą różnorodne źródła danych, takie jak: raporty, akty prawne, statystyki i zestawienia, programy, literatura naukowa, specjalistyczne periodyki z zakresu badanej problematyki, strony i artykuły internetowe itp. Analizy danych zawartych w raportach, statystykach i dokumentach pojawią się także w rozdziale przedstawiającym teoretyczne aspekty rozprawy.

Przydatną metodą w dziedzinie nauk społecznych stanowi wywiad, za sprawą którego możliwe jest uzyskanie szczegółowych danych od respondentów na temat przedmiotu analiz³⁴. Osiągnięcie siódmego celu szczegółowego umożliwi wykorzystanie pogłębionego wywiadu indywidualnego (IDI, ang. *individual in – depth interview*). Technika ta prowadzi do bardziej wnikliwej rozmowy z osobą uczestniczącą w wywiadzie na sprecyzowany temat³⁵. Uzyskane w ten sposób informacje będą miały charakter jakościowy i ilościowy. Uczestnika wywiadu należy dobrać w taki sposób, aby pozyskać wartościowe dane pozwalające na pogłębienie problemu, a co za tym idzie – jego lepsze poznanie i zrozumienie³⁶. Dlatego wywiad zostanie przeprowadzony z pracownikiem wybranego urzędu gminy, który zajmuje się zagadnieniami związanymi z ochroną środowiska i posiada wiedzę kluczową dla realizacji siódmego celu szczegółowego. Narzędziem badawczym dla tej techniki będzie scenariusz wywiadu. Poza wymienionymi metodami, mającymi największe znaczenie w procesie badawczym, w różnych miejscach rozprawy pojawią się także inne metody teoretyczne, takie jak: analogia, porównanie uogólnienie i abstrahowanie. Wnioskowanie zawarte w dysertacji będzie wynikiem zarówno indukcji, jak i dedukcji.

³³ Z. Bednarowska, *Desk research — wykorzystanie potencjału danych zastanych w prowadzeniu badań marketingowych i społecznych*, „Marketing i Rynek”, 7/2015, s. 18-26.

³⁴ J. Sztumski, *Wstęp do metod i technik...*, wyd. cyt., s. 200.

³⁵ Tamże, s. 205.

³⁶ D. Maison, *Jakościowe metody badań społecznych. Podejście aplikacyjne*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2022, s. 128.

Zastosowanie przytoczonych wyżej metod, technik i narzędzi pomoże autorce w wykonaniu postawionego sobie zadania rozwiązania głównego problemu badawczego oraz celu. Na etapie planowania dysertacji dostrzeżono, że podjęta problematyka jest zawiła, a jej dogłębne zrozumienie i wyciągnięcie wniosków jest trudne do zrealizowania i wymaga solidnego przygotowania merytorycznego.

ROZDZIAŁ II

TEORETYCZNE UJĘCIE PROBLEMATYKI PRZEDMIOTU BADAŃ

Badania nad systemem bezpieczeństwa ekologicznego Polski w zakresie ochrony powietrza powinny zostać poprzedzone jego teoretycznym rozwinięciem, wyjaśnieniem kluczowych zagadnień w kontekście założonego przedmiotu badań. Rozdział ten będzie zawierał rozwiązanie pierwszego, drugiego i trzeciego problemu szczegółowego. Rozważania winny rozpocząć się od zakresu bezpieczeństwa ekologicznego – dziedziny bezpieczeństwa narodowego i międzynarodowego, dostrzeżonej i wyodrębnionej w wyniku poszerzonego, a więc w znacznym stopniu odmilitaryzowanego jego postrzegania. W tym kontekście należy przytoczyć spotykane w literaturze różne ujęcia definicyjne, zamieścić autorskie wyjaśnienia i rozstrzygnięcia, będące dopełnieniem dla właściwego pojmowania bezpieczeństwa ekologicznego wraz z odniesieniem do pojęcia zagrożenia ekologicznego. Kontynuacją rozważań, niezbędnych dla zrozumienia przedmiotu badań, powinno być wyjaśnienie teoretycznych kwestii związanych z ochroną powietrza. Autorka kierunkuje to na czynnik, w który ta ochrona jest wymierzona, czyli na zanieczyszczenia. Niniejszy rozdział zawiera ogólną charakterystykę w nawiązaniu do właściwości zanieczyszczeń pod kątem ich szkodliwości, przykład raportowania w odniesieniu do wielkości emisji oraz szczegółowe przedstawienie źródeł przedostawania się zanieczyszczeń do powietrza w Polsce i mnogości negatywnych następstw zauważalnych w wielu obszarach życia człowieka jako jednostki, a także tych o znaczeniu ogólnokrajowym. Wszystko to służy do realizacji pierwszego celu szczegółowego, jakim jest identyfikacja podstaw teoretycznych związanych z bezpieczeństwem ekologicznym i ochroną powietrza. Osiągnięciu drugiego celu szczegółowego, określonego jako wskazanie wyzwań, źródeł zagrożeń, zagrożeń oraz ich skutków dla bezpieczeństwa narodowego w obrębie poruszanej tematyki posłużą ogólne założenia dotyczące teorii zagrożeń bezpieczeństwa zestawione z poczynioną, w pierwszej kolejności, charakterystyką źródeł i skutków zanieczyszczenia w Polsce. Wieloprzyczynowość emisji wywodzących się z różnych dziedzin życia człowieka, możliwości odmiennego pojmowania zagrożeń i wzajemne przenikanie się zagrożeń ze źródłami sprawia, że rozstrzygnięcia poczynione w tym obszarze nie są jednoznaczne, dlatego autorka przyjmuje swój punkt widzenia w kwestii identyfikacji tychże pojęć. Trzeci cel szczegółowy – identyfikacja elementów systemu bezpieczeństwa ekologicznego w zakresie ochrony powietrza i umiejscowienie go

w systemie bezpieczeństwa narodowego, zostanie osiągnięty poprzez odniesienia do systemu bezpieczeństwa narodowego oraz systemu bezpieczeństwa ekologicznego, co umożliwi przejście do struktury wyodrębnionej w państwie w celu zapewniania bezpieczeństwa ekologicznego w zakresie ochrony powietrza. Matrycą dla utworzenia autorskiego modelu systemu bezpieczeństwa ekologicznego w zakresie ochrony powietrza może być wzór zaczerpnięty z Białej Księgi Bezpieczeństwa Narodowego. Ponadto, istotne jest wyszczególnienie podsystemów składających się na ten system wraz z zaakcentowaniem obszaru ich działań na rzecz ochrony powietrza w Polsce, zarówno na poziomie ogólnokrajowym, jak i wojewódzkim.

2.1. Istota bezpieczeństwa ekologicznego

Zagadnienia związane z bezpieczeństwem ekologicznym, a ściślej – z ochroną środowiska, zyskały zainteresowanie w latach siedemdziesiątych XX wieku, po ogłoszeniu w 1969 roku raportu Sekretarza Generalnego Organizacji Narodów Zjednoczonych (ONZ) U Thanta pod tytułem *Problemy ludzkiego środowiska*³⁷. Zaprezentowano w nim dane, świadczące o zniszczeniu środowiska naturalnego oraz tego niekorzystnych następstwach, a także zaapelowano o racjonalne korzystanie z zasobów naturalnych świata. Dokument ten zapoczątkował intensyfikację międzynarodowych starań na rzecz ochrony środowiska, a dostarczenie ważności tej problematyki zaowocowało podjęciem dalszych kroków w postaci kolejnych dokumentów. Za przykłady mogą posłużyć: Deklaracja Sztokholmska³⁸ przyjęta w 1972 roku oraz Deklaracja z Rio de Janeiro³⁹ z 1992 roku, posiadająca szczególne znaczenie dla rozwoju prawa ochrony środowiska⁴⁰. Z biegiem lat wzrastało zainteresowanie społeczności międzynarodowej zagadnieniami środowiskowymi, co wiązało się z identyfikacją nowych wyzwań i zagrożeń w tym obszarze.

³⁷ Raport U Thanta – raport pt. *The problems of human environment* zaprezentowany na sesji Zgromadzenia Ogólnego Organizacji Narodów Zjednoczonych 26 maja 1969, wyrażony w rezolucji nr 2390, źródło: <https://digitallibrary.un.org/record/202554>.

³⁸ Deklaracja Konferencji Narodów Zjednoczonych w Sprawie Naturalnego Środowiska Człowieka przyjęta podczas Konferencji ONZ odbywającej się w Sztokholmie. Składa się z preambuły oraz 26 zasad dotyczących działań na rzecz środowiska. Deklaracja ta jest uznawana za pierwszy dokument określający prawo człowieka do środowiska, traktowana jako podstawa międzynarodowego prawa ochrony środowiska.

³⁹ Deklaracja z Rio de Janeiro w Sprawie Środowiska i Rozwoju przyjęta podczas Konferencji Narodów Zjednoczonych odbywającej się w Rio de Janeiro, zwanej jako „Szczyt Ziemi”. Składa się z preambuły i 27 zasad wskazujących kierunki rozwoju prawa ochrony środowiska.

⁴⁰ M. Żuber, *Repetitorium z przedmiotu: Bezpieczeństwo ekologiczne*, Dolnośląska Szkoła Wyższa, Wydział Nauk Społecznych i Dziennikarstwa, Katedra Administracji, Wrocław 2014, s. 7.

Wraz z postępującą ewolucją charakteru zagrożeń dla bezpieczeństwa narodowego i międzynarodowego wzrosła rola tych, o charakterze niemilitarnym, do których zaliczają się również zagrożenia ekologiczne⁴¹. Podkreślić należy, że brak zagrożenia jest fundamentalnym aspektem bezpieczeństwa⁴². Bezpieczeństwo jest rozumiane jako synonim braku zagrożeń, pewność wynikająca z ich niewystępowania, ochrona przed zagrożeniami oraz działania ukierunkowane na zapobieganie zagrożeniom lub ich usunięcie⁴³.

Zakończenie zimnej wojny przyniosło zmiany w postrzeganiu i analizowaniu bezpieczeństwa, przez co zaczęto dostrzegać konieczność poszerzenia jego rozumienia, odejścia od postrzegania go wyłącznie przez pryzmat aspektów militarnych⁴⁴. Przejawem takiego podejścia jest koncepcja Barry'ego Buzana dotycząca przedmiotowego wymiaru bezpieczeństwa. Polega ona na wyróżnieniu pięciu zasadniczych dziedzin bezpieczeństwa, gdzie obok wojskowej, politycznej, społecznej i ekonomicznej, uwzględniona została również ekologiczna – utożsamiana z trwałym i zrównoważonym rozwojem. Wyodrębnione płaszczyzny stanowiły zarazem główne sektory bezpieczeństwa⁴⁵. Bezpieczeństwo ekologiczne, jako jedno z rodzajów bezpieczeństwa, zostało ujęte również w przedmiotowym kryterium typologii bezpieczeństwa Ryszarda Zięby, obok bezpieczeństwa politycznego, militarnego, ekonomicznego, społecznego, kulturowego oraz ideologicznego. Pozostałymi kryteriami analizy, zaproponowanymi przez tegoż autora, są: podmiot, czas, przestrzeń oraz sposób organizowania. Według kryterium podmiotowego Zięba wyróżnił bezpieczeństwo narodowe i międzynarodowe, ze względu na kryterium czasowe – stan bezpieczeństwa oraz proces bezpieczeństwa, w ujęciu przestrzennym są to – bezpieczeństwo lokalne, subregionalne, regionalne, ponadregionalne i globalne, natomiast, z uwagi na kryterium sposobu organizowania, wymienił bezpieczeństwo indywidualne, system równowagi sił, system blokowy, system bezpieczeństwa kooperacyjnego oraz system bezpieczeństwa zbiorowego⁴⁶.

⁴¹ M. Pietraś, *Bezpieczeństwo ekologiczne w Europie. Studium politologiczne*, Wydawnictwo UMCS, Lublin 2000, s. 34.

⁴² Tamże, s. 15.

⁴³ B. Zdrodowski, *Istota bezpieczeństwa państwa*, „Annales Universitatis Paedagogicae Cracoviensis, Studia de Securitate”, 2019, nr 9(3), s. 47-71.

⁴⁴ A. Sekściński, *Bezpieczeństwo wewnętrzne w ujęciu teoretycznym. Geneza i współczesne rozumienie w naukach politycznych*, „e-Politikon”, 2013, nr 6, s. 42-79.

⁴⁵ J. Stańczyk, *Formułowanie kategorii pojęciowej bezpieczeństwa*, Wydawnictwo FNCE, Poznań 2017, s. 160-161. Szerzej: B. Buzan, O. Waever, J. de Wilde, *Security: A New Framework for Analysis*, Lynne Rienner Publishers, Boulder, Londyn 1998.

⁴⁶ R. Zięba, *Kategoria bezpieczeństwa w nauce o stosunkach międzynarodowych* (w:) *Bezpieczeństwo narodowe i międzynarodowe u schyłku XX wieku*, red. D.B. Bobrow, E. Haliżak, R. Zięba, Wydawnictwo Naukowe „Scholar”, Warszawa 1997, s. 6-7.

Przytoczone przykłady rozszerzania zakresu bezpieczeństwa o kolejne płaszczyzny analizy wpisują się w koncepcję jego odmilitaryzowania. Na uwagę zasługuje fakt, iż zarówno wśród zagranicznych, jak i polskich badaczy bezpieczeństwo ekologiczne pojawiło się w ich rozważaniach na temat bezpieczeństwa jako jeden z wymiarów przedmiotowych.

Wyodrębnienie różnych płaszczyzn bezpieczeństwa umożliwia rozpatrywanie go w sposób wielowymiarowy, jako funkcję wielu zmiennych. Jedną z możliwości takiego podejścia jest układ trójskładnikowy, w którym bezpieczeństwo będzie analizowane w ujęciu podmiotowo-przedmiotowo-przestrzennym⁴⁷.

W literaturze przedmiotu można zauważyć, że badania dotyczące bezpieczeństwa ekologicznego często pojawiają się w relacji podmiot–przedmiot, to znaczy, że jest ono rozpatrywane (zazwyczaj) w połączeniu z bezpieczeństwem narodowym, jak i międzynarodowym⁴⁸. Istnieją także nawiązania do kryterium przestrzennego i czasowego.

W naukowym dyskursie przez lata pojawiały się wątpliwości na temat włączenia bezpieczeństwa ekologicznego do bezpieczeństwa narodowego czy też międzynarodowego. Przeciwnicy takiego podejścia⁴⁹ podkreślali trudności w konceptualizacji i operacjonalizacji bezpieczeństwa ekologicznego, wskazywali na niezamierzony charakter zagrożeń ekologicznych oraz problemy z określeniem sprawcy. Te przesłanki, zdaniem niektórych ekspertów, decydowały o wykluczeniu zagadnień bezpieczeństwa ekologicznego z zakresu bezpieczeństwa narodowego – pojmowanego jakże często głównie w militarnym ujęciu. Z kolei zwolennicy traktowania bezpieczeństwa ekologicznego jako komponentu szeroko rozumianego bezpieczeństwa narodowego i międzynarodowego⁵⁰ uznali za konieczność zdefiniowania na nowo pojęć, tak bezpieczeństwa narodowego, jak i międzynarodowego. Wskazali oni na fakt wpływu zagrożeń ekologicznych na dobrobyt społeczeństw oraz bezpieczeństwo ich istnienia. Ponadto podkreślili, że podstawowym miejscem życia człowieka są ekosystemy, a jeżeli dojdzie do wyczerpania ich zasobów, niezbędnych do przetrwania narodów, doprowadzi to do problemów gospodarczych, destabilizacji struktur społecznych i politycznych, czego konsekwencjami mogą być konflikty i napięcia między państwami⁵¹. Można stwierdzić, że współcześnie badacze reprezentują drugie podejście.

⁴⁷ A. Kołodziejczyk, *Bezpieczeństwo jako fenomen społeczny: pojęcie bezpieczeństwa, jego interpretacje i odmiany*, „Saeculum Christianum: pismo historyczne”, 2007, tom 14, nr 1, s. 223-252.

⁴⁸ Wyróżnia się również inne podmioty bezpieczeństwa, jak np. jednostka ludzka.

⁴⁹ Do tego grona zaliczali się np. Daniel Deudney i Christopher Daase.

⁵⁰ Przedstawicielami takiego poglądu byli np. Norman Myers i Jyrki Käkönen.

⁵¹ K. Rosiek, *Bezpieczeństwo ekologiczne w Polsce na przykładzie gospodarowania wodami*, „Gospodarka w Praktyce i Teorii”, 2015, nr 1(38), s. 63-76.

Zgodnie z definicją Waldemara Kitlera bezpieczeństwo narodowe jest najważniejszą wartością, narodową potrzebą i głównym celem działalności państwa, a zarazem procesem umożliwiającym trwały byt i rozwój oraz ochronę i obronę przed zagrożeniami⁵². Można postulować, że w tę definicję wpisują się także zagadnienia ekologiczne, gwarantujące egzystencję i rozwój narodu, a jednymi z rodzajów zagrożeń, z którymi zмага się naród, są te o charakterze ekologicznym. Wspomniany badacz także uznaje bezpieczeństwo ekologiczne za jedno z rodzajów bezpieczeństwa narodowego⁵³. Jerzy Stańczyk sygnalizuje wielopłaszczyznowość bezpieczeństwa narodowego, co równoznaczne jest między innymi z możliwością rozróżniania bezpieczeństwa ekologicznego, wśród m.in. militarne, ekonomiczne czy polityczne⁵⁴. Skoro bezpieczeństwo narodowe determinuje byt narodu, bezpieczeństwo międzynarodowe warunkuje byt międzynarodowej społeczności oraz struktur międzynarodowych⁵⁵. Wynika z tego, że (poprzez analogię do bezpieczeństwa narodowego) bezpieczeństwo ekologiczne jest również składową bezpieczeństwa międzynarodowego. Świadczy o tym również fakt, iż problemy ekologiczne nierzadko mają transnarodowy charakter. Implikuje to możliwość podjęcia międzypaństwowej współpracy. Z drugiej strony jednak, stwarza płaszczyznę sporów np. w zakresie odpowiedzialności za transgraniczne zanieczyszczenia środowiska⁵⁶. W ten sposób można wyróżnić dwa wymiary bezpieczeństwa ekologicznego: pozytywny, związany ze współpracą krajów i prowadzeniem odpowiedniej polityki ekologicznej oraz negatywny, odnoszący się do konfliktów, których podłożem są wewnętrzne i zewnętrzne zagrożenia ekologiczne wynikające z działalności człowieka⁵⁷. Jest to jedno z szeregu istniejących podejść analitycznych do problematyki bezpieczeństwa ekologicznego, które ze względu na złożoność problemów oraz wielowymiarowe powiązania z bezpieczeństwem nie posiada jednej, uniwersalnej definicji⁵⁸.

Pojęcie „bezpieczeństwo ekologiczne” może być interpretowane na różne sposoby, w zależności od przyjętego kryterium tworzącego. Istniejące definicje reprezentują odmienne podejścia, zawierają rozmaite elementy oraz nawiązują do okresu, w jakim zostały

⁵² W. Kitler, *Bezpieczeństwo narodowe RP. Podstawowe kategorie. Uwarunkowania. System*, Akademia Obrony Narodowej, Warszawa 2011, s. 31.

⁵³ Tamże, s. 52.

⁵⁴ J. Stańczyk, *Współczesne pojmowanie bezpieczeństwa*, Instytut Studiów Politycznych Polskiej Akademii Nauk, Warszawa 1996, s. 29.

⁵⁵ M. Karpiuk, N. Szczęch, *Bezpieczeństwo narodowe i międzynarodowe*, Katedra Bezpieczeństwa i Porządku Publicznego, Wydział Prawa i Administracji, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, Olsztyn 2017, s. 177.

⁵⁶ M. Pietraś, *Bezpieczeństwo ekologiczne w Europie...*, wyd. cyt., s. 70.

⁵⁷ K. Pronińska, *Nowe problemy bezpieczeństwa międzynarodowego: bezpieczeństwo energetyczne i ekologiczne* (w:) *Bezpieczeństwo międzynarodowe*, red. A. Raciborska, Wydawnictwo Naukowe SCHOLAR, Warszawa 2012, s. 319-320.

⁵⁸ Tamże, s. 318.

sformułowane⁵⁹. Przed ukazaniem spektrum możliwości definiowania tego terminu warto na wstępie przeanalizować znaczenia wyrazów składających się na termin „bezpieczeństwo ekologiczne”. Zważywszy na to, że bezpieczeństwo ekologiczne jest często nazywane bezpieczeństwem środowiskowym oraz z uwagi na łączenie go z ochroną środowiska, koniecznym jest również wyjaśnienie tych zagadnień, próba oceny słuszności zamiennego nazewnictwa oraz określenie relacji pomiędzy bezpieczeństwem ekologicznym a ochroną środowiska.

Bezpieczeństwo jest pojęciem polisemantycznym, postrzeganym i stosowanym w różnych kontekstach, z czego wynika mnogość jego ujęć definicyjnych⁶⁰. W literaturze istnieje wiele sposobów definiowania bezpieczeństwa. Na potrzeby prowadzonych rozważań przytoczono określenie bezpieczeństwa autorstwa Ryszarda Zięby i w najogólniejszym znaczeniu oznacza ono „pewność istnienia i przetrwania, stanu posiadania oraz funkcjonowania i rozwoju podmiotu. Pewność jest wynikiem nie tylko braku zagrożeń (ich niewystępowania lub eliminowania), ale powstaje także wskutek kreatywnej działalności danego podmiotu i jest zmienna w czasie, czyli ma naturę procesu społecznego”⁶¹. Drugim ze słów tworzących omawiane pojęcie jest przymiotnik „ekologiczny”, wywodzący się od rzeczownika „ekologia”. Według Charlesa Krebsa ekologia to nauka o regułach rządzących występowaniem i rozmieszczeniem organizmów, a jej podstawowym celem jest wskazanie przyczyn warunkujących liczebność i rozmieszczenie organizmów⁶². Słownik Języka Polskiego zawiera dwa sposoby pojmowania ekologii. Jest to dziedzina biologii zajmująca się badaniem organizmów w ich środowisku; w drugim ujęciu podano działania propagujące ochronę środowiska⁶³. Ekologia ma kluczowe znaczenie dla percepcji istoty środowiska przyrodniczego i sposobów jego ochrony. Badania organizmów oraz zasad funkcjonowania zawiłych układów przyrodniczych są konieczne do wyjaśnienia zmian zachodzących w biosferze, jak również identyfikacji zagrożeń i działań w zakresie ochrony środowiska⁶⁴. W mowie potocznej słowa takie jak *ekologia* i *ekologiczny* są powszechnie stosowane w nawiązaniu do wielu kwestii. Najczęściej stosuje się je zamiennie z pojęciami – środowisko,

⁵⁹ R. Bednarski, *Bezpieczeństwo ekologiczne (środowiskowe). Przegląd definicji* (w:) *Bezpieczeństwo w perspektywie ekologicznej*, red. M. Kubiak, M. Tołwiński, Oficyna Wydawnicza ASPRA-JR, Warszawa 2017, s. 64-65.

⁶⁰ J. Piwowarski, *Nauki o bezpieczeństwie. Zagadnienia elementarne*, Wydanie drugie, Wyższa Szkoła Bezpieczeństwa Publicznego i Indywidualnego „Apeiron” w Krakowie, Kraków 2017, s. 20.

⁶¹ R. Zięba, *O tożsamości nauk o bezpieczeństwie*, „Zeszyty Naukowe AON”, 2012, nr 1(86), s. 7-22.

⁶² P. Korzeniowski, *Bezpieczeństwo ekologiczne jako instytucja prawna ochrony środowiska*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2012, s. 51.

⁶³ *Ekologia*, <https://sjp.pwn.pl/sjp/ekologia;2556152.html> (dostęp: 20.11.2020).

⁶⁴ E. Lonc, E. Kantowicz, *Ekologia i ochrona środowiska: podręcznik dla studentów*, Wydawnictwo Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej im. Angelusa Silesiusa w Wałbrzychu, Wałbrzych 2005, s. 6.

przyroda, ochrona środowiska, ochrona przyrody, natomiast w opracowaniach społeczno-politycznych, w nawiązaniu do ekologii rozpatrywane są problemy związane z zanieczyszczeniem środowiska i zmianami klimatu, inwestycje prośrodowiskowe, problemy ochrony zdrowia i życia ludzi przed niekorzystnymi skutkami degradacji środowiska, bezodpadowe produkcje przemysłowe i inne. Jednak używanie pojęcia *ekologia* jako synonimu dla *ochrony przyrody* czy *ochrony środowiska* jest niepoprawne⁶⁵. Według Ch. Krebsa przedmiotem rozważań ekologii są zależności pomiędzy wszystkimi organizmami, w tym badania populacji ludzkiej wpływającej na środowisko przyrodnicze, podczas gdy ochrona środowiska skupia się wyłącznie na badaniu wpływu oddziaływań człowieka na środowisko przyrodnicze⁶⁶. Ekologia obejmuje niwelowanie zniszczeń w środowisku, przywracanie równowagi za pomocą struktur i układów organizmów żywych na różnych poziomach ich bytowania oraz w powiązaniu z zachodzącymi procesami biologicznymi, chemicznymi i fizycznymi⁶⁷. Obecnie można zauważyć rozszerzenie rozumienia ekologii. Termin ten stosowany jest również w nawiązaniu do działań ruchów politycznych i społecznych na rzecz ochrony środowiska. Ekologia wyznacza również pewien kierunek myśli filozoficznej⁶⁸. Problematyka ekologii powinna być postrzegana w szerokim ujęciu; jak wskazał Jerzy Wróblewski, odnosi się ona do relacji człowiek–środowisko, którą można rozpatrywać na różnych płaszczyznach⁶⁹.

Zestawiając ze sobą znaczenia omówionych powyżej pojęć tworzących bezpieczeństwo ekologiczne otrzymano jego następującą, podstawową definicję: pewność istnienia i przetrwania oraz funkcjonowania i rozwoju podmiotu wynikająca z braku zagrożeń ekologicznych lub ich eliminowania oraz podejmowanych przez podmiot działań w zakresie ochrony środowiska. Definicja ta nie jest oczywiście wyczerpująca i nie ujmuje wielu istotnych zagadnień. Trudność w skonstruowaniu definicji bezpieczeństwa ekologicznego wynika z samej wieloznaczności terminów składowych: bezpieczeństwo i ekologia (ekologiczny).

⁶⁵ Tamże, s. 15-16.

⁶⁶ R. Borkowski, *Teoretyczno-metodologiczne aspekty rozważań nad bezpieczeństwem ekologicznym* (w:) *Współczesne bezpieczeństwo ekologiczne*, red. M. Kubiak, M. Lipińska-Rzesutek, Oficyna Wydawnicza ASPRA-JR, Warszawa 2017, s. 21.

⁶⁷ A. Dawidziuk, *Bezpieczeństwo ekologiczne i kultura bezpieczeństwa ekologicznego a zrównoważony rozwój*, „Kultura bezpieczeństwa”, 2016, nr 6, s. 31-52.

⁶⁸ R. Borkowski, *Teoretyczno-metodologiczne aspekty...*, wyd. cyt., s. 21. Szerzej: L. Ferry, *Nowy ład ekologiczny*, Wydawnictwo: Centrum Uniwersalizmu przy Uniwersytecie Warszawskim, Warszawa 1995.

⁶⁹ D. Trzcicka, J. S. Kierzkowska, *Bezpieczeństwo ekologiczne w realizacji zadań publicznych*, Difin, Warszawa 2020, s. 18.

W utworzonej definicji pojawił się podmiot bezpieczeństwa ekologicznego. Podmiotem tego bezpieczeństwa jest w pierwszej kolejności człowiek, w aspekcie zbiorowym jest nim np. naród, społeczeństwo, populacja czy grupa państw, a nawet w ujęciu globalnym – Ziemia, jako ekosystem planetarny, a zarazem zarówno przedmiot jak i podmiot referencyjny bezpieczeństwa w ujęciu szkoły kopenhaskiej⁷⁰. Przedmiotem bezpieczeństwa ekologicznego jest natomiast środowisko naturalne⁷¹.

Czy bezpieczeństwo ekologiczne można nazywać środowiskowym? Aby odpowiedzieć na to pytanie należy w pierwszej kolejności określić czym jest środowisko przyrodnicze (naturalne) oraz jaka jest jego rola w życiu człowieka. W najszerszym rozumieniu środowisko to wszystko to, co istnieje w otoczeniu jakiegoś obiektu i jest z nim we wzajemnych oddziaływaniach. Na środowisko składają się trzy podstawowe elementy, takie jak: podmiot (np. istoty żywe, obiekty nieożywione), przedmiot (czynniki oddziałujące na podmiot i między sobą) oraz proces (oddziaływanie czynników). Wiele definicji za podmiot środowiska wskazuje człowieka⁷². Pod względem przedmiotu środowiska, wyróżnia się np. środowisko społeczne, geograficzne, przyrodnicze, antropogeniczne i sztuczne⁷³. Rozważane tutaj środowisko przyrodnicze w ustawie Prawo ochrony środowiska zdefiniowano jako „ogół elementów przyrodniczych, w tym także przekształconych w wyniku działalności człowieka, a w szczególności powierzchnię ziemi, kopaliny, wody, powietrze, krajobraz, klimat oraz pozostałe elementy różnorodności biologicznej, a także wzajemne oddziaływania pomiędzy tymi elementami”⁷⁴. Oznacza to, że środowisko przyrodnicze to całokształt składników (tych wytworzonych przez naturę oraz przekształconych przez człowieka) nieożywionych i ożywionych oraz interakcje pomiędzy nimi. Często pojęcie to jest zrównywane z pojęciem ekosystemu⁷⁵, które należy rozumieć jako podstawową jednostkę strukturalną i funkcjonalną przyrody, obejmującą żyjące na danym terenie organizmy wraz z ich nieożywionym (abiotycznym) środowiskiem. Ekosystem wyróżnia się ze względu na jego jednolitość strukturalno-funkcjonalną, natomiast o środowisku (np. przyrodniczym) mówi się w nawiązaniu do konkretnego podmiotu, którym zazwyczaj jest człowiek. Ekosystem nie jest wyodrębniany

⁷⁰ B. Buzan, *People, States & Fear. An Agenda for International Security Studies in the Post-Cold War Era*, ECPR Press, Colchester 2016. Omówienie: J. Czuputowicz, *Bezpieczeństwo międzynarodowe. Współczesne koncepcje*, PWN, Warszawa 2012, s. 25-26.

⁷¹ M. Ciszek, *Bezpieczeństwo ekologiczne (środowiskowe) i kultura bezpieczeństwa ekologicznego (środowiskowego)*, „Kultura Bezpieczeństwa”, 2016, nr 5, s. 11-22.

⁷² B. Dobrzańska, G. Dobrzański, D. Kielczewski, *Ochrona środowiska przyrodniczego*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2008, s. 19.

⁷³ K. Prandecki, M. Sadowski, *Międzynarodowa ewolucja ochrony środowiska*, LAM – Wydawnictwo Akademii Finansów, Warszawa 2010, s. 11.

⁷⁴ Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska, art. 3.

⁷⁵ Ekosystemami są np. las, torfowisko, łąka, jezioro itp.

pod kątem oddziaływania na podmiot, dlatego utożsamianie go ze środowiskiem nie jest w pełni uzasadnione, można uznać to za dopuszczalne jedynie w sytuacji, gdy chodzi o środowisko danego obszaru. Termin *środowisko przyrodnicze* jest często zastępowany pojęciem *środowisko naturalne*, które można rozumieć wielorako. Traktowanie tych dwóch określeń jako synonimy jest kłopotliwe, gdyż zgodnie z jednym ze sposobów interpretacji, środowisko naturalne to takie, które nie jest przekształcone przez człowieka, a takich obszarów jest na świecie bardzo mało. Co więcej, w ekologii stosuje się dla nich określenie *prywatny*, zaś *naturalny* dotyczy układów przyrodniczych, zdolnych do samoistnego funkcjonowania, niezależnie od tego w jakim stopniu zostały przekształcone przez człowieka⁷⁶. Dlatego w ocenie autorki środowisko przyrodnicze nie jest tym samym co środowisko naturalne, dlatego w dalszych rozważaniach będzie używany wyłącznie termin *środowisko przyrodnicze*.

Środowisko przyrodnicze jest miejscem życia człowieka i wszelkiej podejmowanej przez niego działalności. Woda i powietrze mają elementarne znaczenie dla przetrwania; środowisko przyrodnicze jest też źródłem pożywienia, przez co warunkuje zaspokojenie podstawowych potrzeb życiowych istot żywych. Poza tym, środowisko przyrodnicze powiązane jest z rozwojem społeczno-gospodarczym, ponieważ jego elementy mają bezpośredni wpływ na wyniki ekonomiczne przedsiębiorstw, a także poziom życia społecznego⁷⁷. Działalność gospodarcza człowieka wiąże się z wykorzystywaniem zasobów przyrody⁷⁸ – w szerokim ujęciu są nimi bogactwa naturalne, siły przyrody i walory środowiska, rzutujące na jakość życia człowieka. Środowisko jest również miejscem odpoczynku, elementem rozwoju nauki, oświaty i kultury⁷⁹.

Wracając do pytania o zasadność określania bezpieczeństwa ekologicznego jako środowiskowego można wywnioskować, że należy z dużą ostrożnością podchodzić do wymiennego stosowania tych pojęć, chociaż w polskiej literaturze często uznaje się je za synonimy. Nazywając ten rodzaj bezpieczeństwa środowiskowym, oznaczałoby to postrzeganie go głównie przez pryzmat ochrony środowiska i jego relacji z człowiekiem, a za odzwierciedlenie tego toku rozumowania może posłużyć utworzona wcześniej definicja

⁷⁶ B. Dobrzańska, G. Dobrzański, D. Kielczewski, *Ochrona środowiska przyrodniczego...*, wyd. cyt., s. 21.

⁷⁷ E. Mazur-Wierzbicka, *Ochrona środowiska a integracja europejska. Doświadczenia polskie*, Difin, Warszawa 2012, s. 31.

⁷⁸ Zasoby naturalne dzielą się na niewyczerpywalne i wyczerpywalne. Do zasobów niewyczerpywalnych zalicza się promieniowanie słoneczne, energia wiatrów, wnętrza Ziemi oraz energia fal i pływów morskich. Wśród zasobów wyczerpywalnych rozróżnia się zasoby odnawialne, takie jak woda, powietrze, gleby, świat roślin i zwierząt oraz zasoby nieodnawialne, do których należą surowce kopalne i powierzchnia ziemi.

⁷⁹ B. Dobrzańska, G. Dobrzański, D. Kielczewski, *Ochrona środowiska przyrodniczego...*, wyd. cyt., s. 27-28.

bezpieczeństwa ekologicznego (które w tym wypadku powinno się nazywać środowiskowym). Ekologia jest jednak bardziej pojemnym pojęciem niż środowisko (przyrodnicze), uwzględnia różnego rodzaju relacje, procesy zachodzące w środowisku, współzależności pomiędzy organizmami oraz rozmaite płaszczyzny badawcze. Z tego względu autorka niniejszej pracy uznaje za zasadne stosowanie nazwy *bezpieczeństwo ekologiczne*.

Ochrona środowiska⁸⁰ jest ściśle związana z bezpieczeństwem ekologicznym. Nie każde działanie z zakresu bezpieczeństwa ekologicznego jest równocześnie działaniem w obszarze ochrony środowiska, jednakże każde działanie z zakresu ochrony środowiska jest również działaniem podejmowanym w ramach bezpieczeństwa ekologicznego⁸¹. W uzupełnieniu do tego można dodać, że ochrona środowiska jest potrzebą, a jej zaspokojenie jest warunkiem zapewnienia bezpieczeństwa ekologicznego⁸². Ustawa Prawo ochrony środowiska za ochronę środowiska uznaje „podjęcie lub zaniechanie działań umożliwiających zachowanie lub przywracanie równowagi przyrodniczej”⁸³. Ta ochrona polega zwłaszcza na przeciwdziałaniu zanieczyszczeniom, racjonalnym kształtowaniu środowiska, a także gospodarowaniu zasobami środowiska według zasady zrównoważonego rozwoju lub przywracaniu elementów przyrodniczych do właściwego stanu⁸⁴.

Przechodząc do prób określenia znaczenia pojęcia *bezpieczeństwo ekologiczne* przytoczono poniżej niektóre z definicji pojawiających się w polskich publikacjach książkowych i czasopismach naukowych⁸⁵. Dokonano przy tym rozróżnienia kilku sposobów definiowania, według których bezpieczeństwo ekologiczne można określać w ujęciu negatywnym lub kreacyjnym, jako stan lub jako proces oraz na gruncie różnych płaszczyzn badawczych.

W ciągu ostatnich kilkudziesięciu lat definicja bezpieczeństwa ekologicznego ulegała wielu zmianom. Początkowo utożsamiano je z doraźną neutralizacją skutków zdarzeń, które pojawiły się nieoczekiwanie. Pierwsze wersje definicji bezpieczeństwa ekologicznego nawiązywały do konieczności działań w celu likwidacji lub zmniejszenia do minimum zagrożeń wywołanych przez skażenia i dewastację środowiska. Określanie tego rodzaju

⁸⁰ Nie jest to pojęcie tożsame z ochroną przyrody, którą można rozumieć jako zbiór idei, środków oraz działań w interesie przyrody. Celem ochrony przyrody jest zachowanie, a także odtworzenie obiektów przyrodniczych w postaci mało zmienionej lub pierwotnej.

⁸¹ M. Karpiuk, N. Szczęch, *Bezpieczeństwo narodowe i międzynarodowe...*, wyd. cyt., s. 134.

⁸² S. Śladkowski, *Bezpieczeństwo ekologiczne Rzeczypospolitej Polskiej*, Warszawa 2004, s. 24.

⁸³ Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska, art. 3.

⁸⁴ Tamże.

⁸⁵ W literaturze anglojęzycznej istnieje rozróżnienie bezpieczeństwa ekologicznego na: *ecological safety* oraz *ecological security*. Sfera *security* odnosi się do zagrożeń celowych, a *safety* – niecelowych. Oznacza to, że w przypadku *security* prowadzi się działania na rzecz ochrony przed zagrożeniami intencjonalnymi wymierzonymi w dany podmiot lub przedmiot, a w przypadku *safety*, są to działania skupiające się na zagrożeniach nieintencjonalnych, występujących w wyniku błędu ludzkiego lub sił natury.

bezpieczeństwa nie uwzględniało podejścia perspektywicznego, oznaczającego podejmowanie działań na rzecz zabezpieczenia funkcjonowania środowiska życia człowieka. Z czasem jednak dostrzeżono istnienie związku pomiędzy działalnością człowieka i jej oddziaływaniem na środowisko przyrodnicze⁸⁶.

W jednym z podejść do definiowania bezpieczeństwa ekologicznego rozróżnia się dwa nurty: negatywny i kreacyjny. Pierwszy z nich nawiązuje do źródeł zagrożeń, którymi są środowisko oraz działalność podmiotów gospodarczych, a także do sposobów unikania zagrożeń. Autorem definicji bezpieczeństwa ekologicznego, zgodnej z nurtem negatywnym jest Włodzimierz Michajłow, który określa je w następujący sposób: „likwidacja lub zmniejszenie do minimum zagrożeń zdrowia i życia człowieka, których źródłem jest środowisko naturalne”⁸⁷. Inne spojrzenie na zagadnienie bezpieczeństwa ekologicznego wymusiły katastrofy przemysłowe, np. w Czarnobylu w 1986 roku. W ten sposób pojawił się nurt kreacyjny, który traktuje to bezpieczeństwo jako podejmowanie działań wewnętrznych i zewnętrznych – na forum międzynarodowym, celem kształtowania pożądanego stanu środowiska przyrodniczego⁸⁸.

Kolejną perspektywą pojmowania bezpieczeństwa ekologicznego jest postrzeganie go jako stan i jako proces. Pierwsza z tych możliwości definiowania wiąże się z takim stanem środowiska przyrodniczego i jego zasobów, a także z takim stanem relacji pomiędzy antroposferą⁸⁹ i biosferą⁹⁰, który zapewnia obecnym i przyszłym pokoleniom przetrwanie, doskonalenie oraz rozwój. Osiągnięcie bezpieczeństwa ekologicznego (stanu) uzależnione jest od postrzegania go przez organizacje międzynarodowe i pozarządowe, władze, jak i wysoki poziom świadomości ekologicznej w społeczeństwie⁹¹. Stanisław Śladkowski określa bezpieczeństwo ekologiczne jako „stan przeciwdziałania społecznego skutkom przekształceń otaczającego środowiska”⁹². Według definicji Lecha Zachera, odnoszącej się do ekosystemu, bezpieczeństwem ekologicznym jest „stan ekosystemu, w którym ryzyko zakłóceń jego składowych jest niewielkie (zerowe jest zapewne nieosiągalne)”⁹³.

⁸⁶ M. Żuber, *Bezpieczeństwo ekologiczne jako element bezpieczeństwa ogólnego* (w:) *Interdyscyplinarność nauk o bezpieczeństwie. Paradygmat – Wiedza – Demarkacja*, red. K. Raczkowski, K. Żukrowska, M. Żuber, Difin, Warszawa 2013, s. 178-179.

⁸⁷ S. Śladkowski, *Bezpieczeństwo ekologiczne...*, wyd. cyt., s. 13-14.

⁸⁸ Tamże.

⁸⁹ Antroposfera to sfera życia i działalności człowieka, część biosfery.

⁹⁰ Biosfera to sfera życia organizmów, w której zachodzą procesy ekologiczne. Składa się z górnej części litosfery (powłoka Ziemi, gleby), hydrosfery (wody podziemne i powierzchniowe) oraz dolnej warstwy atmosfery (powłoka gazowa, powietrze).

⁹¹ D. Trzcińska, J. S. Kierzkowska, *Bezpieczeństwo ekologiczne w realizacji...*, wyd. cyt., s. 19.

⁹² S. Śladkowski, *Bezpieczeństwo ekologiczne...*, wyd. cyt., s. 12-13.

⁹³ Tamże.

Bezpieczeństwo ekologiczne, jako proces, oznacza działanie na wszystkich szczeblach władzy, w różnych sferach życia pojedynczych osób, społeczności i organizacji międzynarodowych celem zagwarantowania pożądanego stanu środowiska przyrodniczego oraz przeciwdziałania zagrożeniom, zachowania relacji pomiędzy człowiekiem a środowiskiem⁹⁴. Przykładem takiego kierunku jest definicja Józefa Habera, który postrzega to bezpieczeństwo jako „trwały i ciągły proces zmierzający do osiągnięcia pożądanego stanu ekologicznego, zabezpieczający spokojną i zdrową egzystencję wszystkich elementów ekosystemu, przy użyciu różnych środków zgodnych z zasadami współżycia wewnętrznego państwa i społeczności międzynarodowych”⁹⁵.

Bezpieczeństwo ekologiczne może być określane pod względem różnych płaszczyzn badawczych. Jedną z nich jest relacja człowiek–środowisko, która stanowi główny punkt odniesienia w wielu sposobach definiowania tego rodzaju bezpieczeństwa. Zgodnie z takim podejściem zaburzenie tej relacji może zagrozić rozwojowi człowieka, jak i zbiorowości ludzkich. Degradacja środowiska, które jest dobrem samym w sobie, będzie miała dramatyczne i długofalowe konsekwencje dla obecnych i przyszłych pokoleń⁹⁶. W to podejście wpisuje się kolejna, bardziej rozszerzona definicja Włodzimierza Michajłowa, dotycząca bezpieczeństwa ekologicznego postrzeganego ogólnoswiatowo. Autor ten określa je w następujący sposób: „kształtowanie takich stosunków przyrodniczych i społecznych w obrębie biosfery naszej planety, które zapewniałyby jej wewnętrzną równowagę w sposób gwarantujący zarazem właściwe możliwości życiowe całej ludzkości i jej dalszy bezpieczny rozwój”⁹⁷. Główną wartością chronioną jest w tym przypadku środowisko przyrodnicze, a poprzez to również systemy społeczne⁹⁸. Tomasz Bojar-Fijałkowski wyróżnia dwa rodzaje działań składających się na bezpieczeństwo ekologiczne. Z jednej strony są to czynności podejmowane w celu przeciwdziałania powstawaniu oraz likwidacji zagrożeń środowiska wynikających z działalności człowieka, zaś z drugiej strony są to czynności na rzecz przeciwdziałania i likwidacji zagrożeń dla zdrowia i życia ludzi, które są następstwem zdarzeń przyrodniczych⁹⁹. W takim ujęciu chronione ma być środowisko przed zagrożeniami o charakterze antropogenicznym, a także człowiek przed zagrożeniami związanymi np. z katastrofami naturalnymi. Zdaniem Janiny Ciechanowicz-McLean „bezpieczeństwo

⁹⁴ D. Trzcńska, J. S. Kierzkowska, *Bezpieczeństwo ekologiczne w realizacji...*, wyd. cyt., s. 19-20.

⁹⁵ M. Karpiuk, N. Szczęch, *Bezpieczeństwo narodowe i międzynarodowe...*, wyd. cyt., s. 137.

⁹⁶ K. Pronińska, *Nowe problemy bezpieczeństwa międzynarodowego...*, wyd. cyt., s. 318.

⁹⁷ R. Bednarski, *Bezpieczeństwo ekologiczne (środowiskowe)...*, wyd. cyt., s. 66-67.

⁹⁸ Tamże.

⁹⁹ P. Korzeniowski, *Bezpieczeństwo ekologiczne...*, wyd. cyt., s. 61.

ekologiczne dotyczy zagrożeń dla zrównoważonego rozwoju, zachowania środowiska przyrodniczego człowieka na poziomie koniecznym do przetrwania i rozwoju ludzkości”¹⁰⁰.

Kolejna płaszczyzna definiowania bezpieczeństwa ekologicznego nawiązuje do stosunków społecznych oraz działań w wymiarze wewnątrzpaństwowym, a także międzynarodowym. W ten sposób postrzega bezpieczeństwo ekologiczne Józef Kukułka, ponieważ utożsamia je z pewnością i zdolnością mechanizmów społecznych do zapobiegania brakom w stanie środowiska oraz jego szkodliwym zmianom, a także mogącym pojawić się na tym tle konfliktom i napięciom¹⁰¹. Zbigniew Dziamski i Waldemar Nowosielski za bezpieczeństwo ekologiczne uznają „taki stan stosunków społecznych, które ograniczają i eliminują zagrożenia ekologiczne, zapewniając wszechstronny i bezpieczny rozwój całej ludzkości”¹⁰². Definicja Marka Pietrasia również obrazuje ten rodzaj definiowania bezpieczeństwa ekologicznego. Według niego jest to „taki stan stosunków społecznych, w tym treści, form i sposobów organizacji stosunków międzynarodowych, który nie tylko ogranicza się i eliminuje zagrożenia ekologiczne, lecz także promuje pozytywne działania, umożliwiając realizację wartości istotnych dla istnienia i rozwoju narodów i państw”¹⁰³.

Bezpieczeństwo ekologiczne jest definiowane również w nawiązaniu do kwestii prawnych. Piotr Korzeniowski wyróżnia dwa aspekty definiowania tegoż bezpieczeństwa. Pierwszy z nich odnosi się do zachowania człowieka wobec środowiska, wynikającego z zakresu obowiązków określonych przez prawo ochrony środowiska. Z kolei, zgodnie z drugim podejściem bezpieczeństwo ekologiczne jawi się jako element zakresu regulacji prawnych zapewniających bezpieczeństwo ekologiczne przez władze publiczne¹⁰⁴. Ryszard Paczuski określa bezpieczeństwo ekologiczne przez pryzmat konstytucyjnych podstaw ochrony środowiska, definiując je następująco: „obowiązek podejmowania przez władze publiczne konkretnych działań mających na celu ochronę obywateli oraz ich przyszłych pokoleń przed zagrożeniami wynikającymi z niedostatecznie zharmonizowanego rozwoju gospodarczego i społecznego z wymogami ochrony środowiska”¹⁰⁵.

¹⁰⁰ Tamże, s. 62.

¹⁰¹ M. Pietraś, *Bezpieczeństwo ekologiczne w Europie...*, wyd. cyt., s. 85.

¹⁰² Z. Szewczyk, *Bezpieczeństwo ekologiczne – zrównoważony rozwój i wymiar ekonomiczny*, „Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu”, 2017, tom XIX, zeszyt 3, s. 295-300.

¹⁰³ M. Pietraś, *Bezpieczeństwo ekologiczne w Europie...*, wyd. cyt., s. 85.

¹⁰⁴ P. Korzeniowski, *Bezpieczeństwo ekologiczne...*, wyd. cyt., s. 49.

¹⁰⁵ N. Leśniak, *Obowiązki państwa w zakresie ochrony środowiska i bezpieczeństwa ekologicznego (w:) Realizacja i ochrona konstytucyjnych wolności i praw jednostki w polskim porządku prawnym*, red. M. Jabłoński, E-Wydawnictwo. Prawnicza i Ekonomiczna Biblioteka Cyfrowa. Wydział Prawa, Administracji i Ekonomii Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław 2014, s. 743.

Początkowe postrzeganie bezpieczeństwa ekologicznego zmieniło się pod wpływem katastrof przemysłowych, kiedy to zaczęto dostrzegać konieczność podejmowania wszelkich starań w zakresie przeciwdziałania zagrożeniom i kształtowania pożądanego stanu środowiska przyrodniczego. Dlatego można przypuszczać, że większość badaczy bezpieczeństwa ekologicznego reprezentuje obecnie kreacyjny nurt w definiowaniu tego pojęcia. W przytoczonych powyżej sposobach definiowania bezpieczeństwa ekologicznego można zauważyć, że wiele z nich zawiera w sobie elementy świadczące o możliwości przyporządkowania ich do więcej niż jednej grupy definicji. Oznacza to, że zaklasyfikowanie danej definicji do określonego nurtu ma raczej umowny oraz symboliczny charakter i służy pewnemu uporządkowaniu. Przykładowo definicja autorstwa Marka Pietrasia łączy w sobie kilka podejść, gdyż w jego ujęciu bezpieczeństwo ekologiczne uwzględnia ograniczanie i eliminację zagrożeń, ale także podejmowanie aktywności; jest pewnym stanem, ale ze względu na promowanie pozytywnych działań również procesem; odnosi się do wymiaru społecznego, narodowego i międzynarodowego, a nawiązując do realizacji wartości ważnych dla istnienia i rozwoju ukazuje relację człowiek–środowisko. Z pewnością można by wymienić wiele innych płaszczyzn będących podstawą definiowania lub przyjęć inne kryteria klasyfikacji. Jednak podstawą określania bezpieczeństwa ekologicznego jest relacja człowieka ze środowiskiem i to wokół niej powinno koncentrować się budowanie bezpieczeństwa ekologicznego, zarówno w wymiarze narodowym czy też międzynarodowym i innymi. Z przytoczonych definicji wyabstrahowano elementy, które można uznać za sedno bezpieczeństwa ekologicznego, a są to:

- zapobieganie, ograniczanie lub eliminacja zagrożeń antropogenicznych dla środowiska przyrodniczego, a tym samym dla człowieka,
- przeciwdziałanie, ograniczanie lub likwidacja zagrożeń dla człowieka będących następstwem naturalnych procesów zachodzących w środowisku,
- racjonalne korzystanie z zasobów środowiska przyrodniczego,
- osiągnięcie konsensu pomiędzy ochroną środowiska a celami gospodarczymi i potrzebami społecznymi,
- zachowanie równowagi w relacji człowiek–środowisko,
- zapewnienie istnienia, przetrwania i rozwoju ludzkości,
- zachowanie jednostki w stosunku do środowiska przyrodniczego,
- odpowiednie mechanizmy społeczne,
- działania podejmowane przez władze państwowe,

– współpraca międzynarodowa.

Powyżej wymieniono dwa rodzaje zagrożeń dla bezpieczeństwa ekologicznego: mające swoje źródło w działalności człowieka (zwane antropogenicznymi) oraz wynikające z procesów zachodzących w obrębie kuli ziemskiej (naturalne, nieantropogeniczne). W literaturze przedmiotu można spotkać się z podejściem traktującym zagrożenia ekologiczne wyłącznie jako niezamierzone następstwo działań człowieka¹⁰⁶. W postrzeganiu zagrożeń ekologicznych istnieją rozbieżności, gdyż wielu autorów zalicza do nich również te o charakterze nieantropogenicznym. Należy jednak uznać, że bez względu na przyczynę zagrożenia ekologicznego, jego konsekwencje dla funkcjonowania człowieka są zawsze niekorzystne. Wśród istniejących w opracowaniach naukowych katalogów zagrożeń ekologicznych można zaobserwować różne sposoby klasyfikacji, mylenie zagrożeń z ich źródłami lub skutkami, dlatego konieczne jest określenie czym jest zagrożenie ekologiczne.

Zagrożeniami ekologicznymi są zdarzenia niosące za sobą negatywne skutki w postaci uszkodzeń lub zniszczeń elementów środowiska przyrodniczego, przyczyniające się przez to do niekorzystnych oddziaływań na zdrowie i życie ludzi¹⁰⁷. Zagrożenia ekologiczne cechują się nieprzewidywalnością, różnorodnością, wielością przyczyn oraz długofalowością skutków, do których zaliczyć można również straty gospodarcze¹⁰⁸.

Utworzenie katalogu zagrożeń dla bezpieczeństwa ekologicznego jest problematyczne, ponieważ często za zagrożenie bezpieczeństwa uznawany jest problem ekologiczny. Należy uznać to za działanie nie zawsze usprawiedliwione, ze względu na to, że nie każdy problem ekologiczny jest jednocześnie zagrożeniem bezpieczeństwa. W dodatku część problemów ekologicznych może przyczynić się do pojawienia się zjawisk, które zagrażają bezpieczeństwu państw. Pomiędzy tymi zagadnieniami istnieje jednak płynna granica, a określony problem ekologiczny nie mając wpływu na bezpieczeństwo w jednym regionie, w innym przyniesie negatywne implikacje dla bezpieczeństwa, stając się dla niego zagrożeniem¹⁰⁹. Zagrożenia antropogeniczne mogą być rezultatem nagłych zjawisk, takich jak awarie, wypadki, jak również normalnej działalności ludzkiej – jako uboczny skutek działalności przemysłowej, przyrostu demograficznego, postępu naukowo-technologicznego, którym towarzyszą zaniedbania w obszarze ochrony środowiska. Mogą mieć charakter nieintencyjny

¹⁰⁶ M. Pietraś, *Bezpieczeństwo ekologiczne w Europie...*, wyd. cyt., s. 91.

¹⁰⁷ M. Bsoul-Kopowska, *Zagrożenie ekologiczne bezpieczeństwa na przykładzie wydarzeń w Jankowie Przygodzkim (w:) Bezpieczeństwo ekologiczne*, red. K. Sala, K. Kowalska, P. Nowak, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Pedagogicznego, Kraków 2019, s. 147.

¹⁰⁸ T. Młynarski, *Bezpieczeństwo energetyczne i ochrona klimatu w drugiej dekadzie XXI wieku. Energia – Środowisko – Klimat*, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2017, s. 66.

¹⁰⁹ K. Pronińska, *Nowe problemy bezpieczeństwa międzynarodowego...*, wyd. cyt., s. 321.

lub celowy, kiedy są działaniami zaplanowanymi¹¹⁰. Z uwagi na fakt, że obrano stanowisko zakładające zaliczanie do zagrożeń ekologicznych zarówno tych naturalnych, jak i antropogenicznych oraz kierując się stwierdzeniem, że zagrożeniem ekologicznym jest zdarzenie, utworzono własny katalog zagrożeń w oparciu o dostępne materiały. Przyjmując za kryterium podziału charakter zagrożeń związany z jego źródłem, wyróżniono następujące ich grupy: nieantropogeniczne (naturalne), antropogeniczne intencyjne, antropogeniczne nieintencyjne oraz te, będące kombinacją czynników nieantropogenicznych i antropogenicznych. Klasyfikację zagrożeń ekologicznych przedstawiono w tabeli 1.

¹¹⁰ Tamże, s. 322.

Tab. 1. Klasyfikacja zagrożeń dla bezpieczeństwa ekologicznego

Charakter i źródło zagrożeń	Zagrożenie
Nieantropogeniczne	trzęsienia ziemi huragany, trąby powietrzne wybuchy wulkanów powodzie lawiny tsunami susze i fale upałów długotrwałe i silne mrozy
Antropogeniczne intencyjne	niszczenie infrastruktury krytycznej (instalacji naftowych, magazynów itp.) zatrucie systemów wodociągowych zatrucie zbiorników wodnych atak chemiczny lub biologiczny działania wojenne działania przestępcze wobec środowiska lub z jego wykorzystaniem (ekoterroryzm)
Antropogeniczne nieintencyjne	emisje zanieczyszczeń do atmosfery zatrucie źródeł wody awarie elektrowni jądrowych awarie w procesach przesyłu, produkcji degradacja różnorodności biologicznej degradacja gleby nadmierna deforestacja nadmierna eksploatacja zasobów naturalnych
Kombinacja czynników nieantropogenicznych i antropogenicznych	pożary erozja gleby pustynnienie niedobór wody

Źródło: opracowanie własne na podstawie: K. Pronińska, *Nowe problemy bezpieczeństwa międzynarodowego: bezpieczeństwo energetyczne i ekologiczne* (w:) *Bezpieczeństwo międzynarodowe*, red. A. Raciborska, Wydawnictwo Naukowe SCHOLAR, Warszawa 2012, s. 322; T. Młynarski, *Bezpieczeństwo energetyczne i ochrona klimatu w drugiej dekadzie XXI wieku. Energia – Środowisko – Klimat*, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2017, s. 66-67; K. Prandecki, M. Sadowski, *Międzynarodowa ewolucja ochrony środowiska*, LAM – Wydawnictwo Akademii Finansów, Warszawa 2010, s. 14.

2.2. Charakterystyka zanieczyszczeń powietrza

Środowisko przyrodnicze składa się z elementów (powietrze, wody, gleby, organizmy żywe) podlegających przekształceniom człowieka, wynikających z jego potrzeb biologicznych, gospodarczych, społecznych, estetycznych, naukowych i innych. Wszystkie składniki środowiska istniejące na danym obszarze są silnie między sobą powiązane, uzależnione od siebie. Żadnego z nich nie można rozpatrywać odrębnie, a zatem uwzględnic należy filiacje każdego elementu z innymi oraz ich wzajemny wpływ. W takim układzie ingerencja w jeden element środowiska spowoduje zmiany dotyczące jednego lub wszystkich innych składników, czego rezultatem będzie przeobrażenie całego środowiska. Źródłem tego oddziaływania może być sama natura, jak również działalność człowieka¹¹¹. W związku z tym, że na pojawienie się zdarzenia o charakterze naturalnym aktywność ludzka na ogół nie ma wpływu, dalsze rozważania będą koncentrowały się wyłącznie na antropogenicznym, a jednocześnie nieintencyjnym zagrożeniu bezpieczeństwa ekologicznego.

Człowiek, jako istota żywa, jest ściśle związany z otaczającą go przyrodą oraz podlega jej prawom. Prowadzona przez niego działalność społeczna i gospodarcza nie pozostaje bez wpływu na środowisko przyrodnicze, wywołując szereg niekorzystnych, często poważnych zmian. Najbardziej zauważalne są one na obszarach przemysłowych, o dużej koncentracji ludności, na których znacznie wzrasta zanieczyszczenie powietrza, gleby czy wody, dewastacja upraw rolnych i obszarów leśnych, pojawia się problem zagospodarowania odpadów przemysłowych i komunalnych¹¹². Obniżenie jakości środowiska, jako rezultat ludzkiej działalności, można analizować w postaci łańcucha przyczynowo-skutkowego. Początkiem zależności jest zjawisko, które generuje niepożądane skutki w środowisku przyrodniczym, a to wpływa na zdrowie ludzi, dobra materialne i inne¹¹³.

Ciąg złożony z przyczyn i skutków nie odzwierciedla wszystkich zależności istniejących w relacji człowieka ze środowiskiem. W takim podejściu wystąpienie zagrożenia stanowi przyczynę pogorszenia stanu środowiska przyrodniczego. Ten skutek jest zarazem przyczyną obniżenia jakości życia człowieka. Jednakże ujęcie to nie uwzględnia wpływu człowieka na środowisko. W tym przypadku zagrożenie należałoby utożsamiać na przykład z wystąpieniem katastrofy naturalnej, a nie upatrywać jego źródła w ludzkiej działalności.

¹¹¹ E. Mazur, *Środowisko przyrodnicze jako podstawa bytu i działalności człowieka* (w:) *Gospodarka a środowisko i ekologia*, red. K. Małachowski, CeDeWu, Warszawa 2008, s. 10-11.

¹¹² Tamże, s. 26-27.

¹¹³ P. Matczak, *Problemy ekologiczne jako problemy społeczne*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza, Poznań 2000, s. 50.

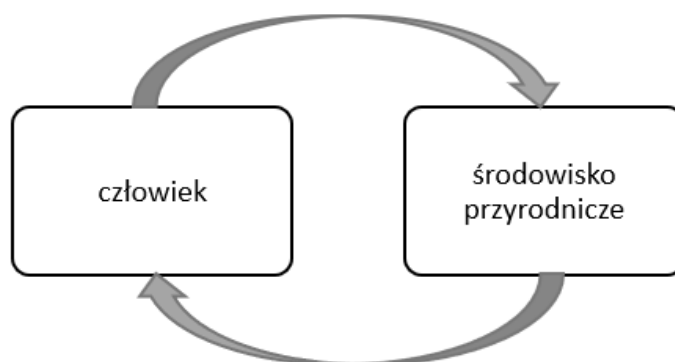
Bardziej słuszny obraz wzajemnego wpływu człowieka i środowiska przyrodniczego można uzyskać w oparciu o systemowe ujęcie tegoż środowiska i obecne w tym systemie mechanizmy.

O tym, że środowisko przyrodnicze jest systemem, świadczą następujące cechy: składa się z podsystemów (elementów), jest hierarchicznie uporządkowane, ma swoje granice, posiada właściwości, których nie da się wyjaśnić na podstawie badania części składowych, zawiera różnego rodzaju zasoby, występują w nim relacje stanowiące drogi przepływu zasobów, ma mechanizmy kontroli i regulacji, np. sprzężenia zwrotne. W sprzężeniu zwrotnym skutek określonego zjawiska oddziałuje na jego przyczynę. Pętle takich sprzężeń występują, gdy dana przyczyna prowadzi do skutku, który natomiast potęguje lub ogranicza przyczynę. Istnieją sprzężenia zwrotne dodatnie oraz ujemne. W sprzężeniach dodatnich zmiana jednej wielkości powoduje zwiększanie zmiany pierwotnej. Oznacza to, że skutek podtrzymuje przyczynę, a to z kolei prowadzi do dalszego narastania skutków. Sprzężenie ujemne natomiast charakteryzuje się tym, że wielkości zmian są ograniczane, a skutek przeciwdziała przyczynie¹¹⁴.

Odnosząc powyższy opis sprzężeń zwrotnych, będących mechanizmami kontrolującymi, do zależności pomiędzy człowiekiem a środowiskiem przyrodniczym można uznać, że w tej relacji istnieje sprzężenie zwrotne ujemne. Człowiek, poprzez swoją działalność związaną z zaspokajaniem różnego rodzaju potrzeb, przyczynia się do zaistnienia niekorzystnych zmian w środowisku i pogorszenia jego stanu, co z kolei nie pozostaje bez znaczenia dla niego samego. Niższa jakość elementów środowiska w postaci np. zanieczyszczonego powietrza czy zakwaszonych gleb w negatywny sposób rzutuje na zdrowie i życie ludzi oraz ogranicza ich aktywność społeczną i gospodarczą. W ten sposób skutek, którym jest degradacja środowiska, przeciwdziała człowiekowi i podejmowanym przez niego działaniom. Sprzężenie zwrotne w relacji człowieka ze środowiskiem przedstawia poniższy rysunek.

¹¹⁴ B. Dobrzańska, G. Dobrzański, D. Kielczewski, *Ochrona środowiska przyrodniczego...*, wyd. cyt., s. 21-22.

Rys. 1. Sprzężenie zwrotne w relacji człowiek–środowisko



Źródło: opracowanie własne.

W tej sytuacji wzrastająca presja człowieka na środowisko stale pogarszałaby jego jakość, a tym samym szkodziła zdrowiu i wszelkim przedsięwzięciom ludzkim, nie uwzględniając żadnych działań limitujących tego mechanizmu. Dlatego pełne odwzorowanie relacji człowieka ze środowiskiem powinno mieć formę rozbudowanych powiązań i zawierać działania zmierzające do ograniczenia presji na środowisko.

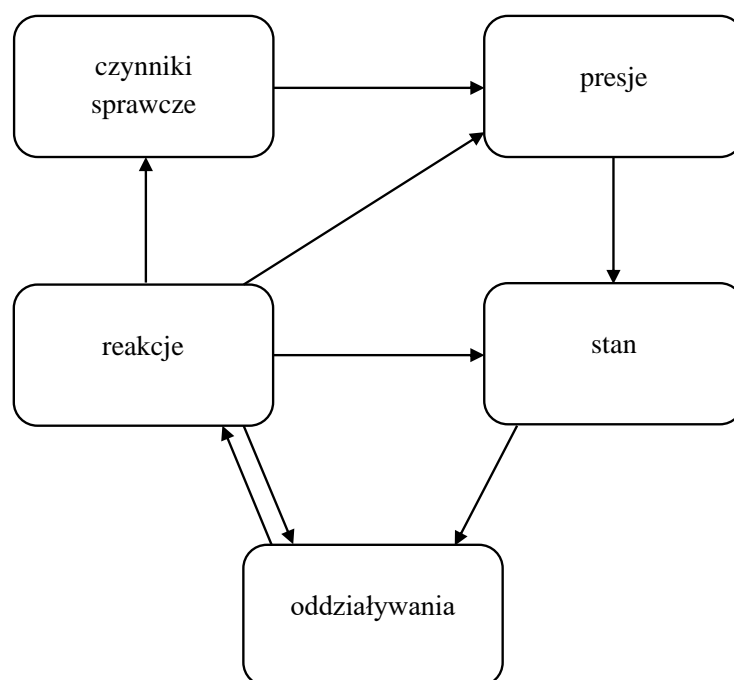
Całościową prezentację przyczyn i skutków w powyższej zależności ukazuje model DPSIR (skrót od angielskich słów: *driving force, pressure, state, impact, response*; oznaczających kolejno: czynnik sprawczy, presja, stan, oddziaływanie, reakcja)¹¹⁵. Celem tego modelu jest głębsze powiązanie czynników stwarzających presję oraz samej presji ze zmieniającym się pod jej wpływem stanem środowiska, ze skutkami tych zmian, w postaci oddziaływań na człowieka, a także z jego reakcją i działaniami ukierunkowanymi na poprawę sytuacji¹¹⁶. Model DPSIR obrazuje relacje przyczynowo-skutkowe pomiędzy człowiekiem a ochroną środowiska. Czynniki sprawcze to antropogeniczne działania i procesy (np. przemysł, rolnictwo, transport, rekreacja) wywierające presje na środowisko przyrodnicze. Presją jest bezpośrednie oddziaływanie człowieka na elementy środowiska. Prowadzi to do zmian stanu środowiska, m.in. powietrza, gleby, wody, bioróżnorodności, które oddziałują na zdrowie człowieka i generują straty gospodarcze. Te oddziaływania wynikające

¹¹⁵ Model DPSIR stosowany jest przez Komisję Europejską, Europejską Agencję Środowiska oraz Organizację Współpracy Gospodarczej i Rozwoju (Organisation for Economic Co-operation and Development, OECD) w celu sporządzania ocen zintegrowanych, jak i ocen skuteczności programów, strategii czy dokumentów programowych dotyczących polityki ekologicznej. W oparciu o ten model swoje zadania realizuje również Państwowy Monitoring Środowiska.

¹¹⁶ E. Lonc, E. Kantowicz, *Ekologia i ochrona środowiska...*, wyd. cyt., s. 212.

z antropopresji wymagają reakcji społecznej i podjęcia działań zmierzających np. do zapobiegania i ograniczania zanieczyszczeń. Ponadto odpowiednie reakcje i działania wymagane są w stosunku do czynników sprawczych w celu ich modyfikacji; za ich przyczyną redukowane są presje środowiska przyrodniczego, mają również wpływ na stan elementów środowiska¹¹⁷. Model DPSIR w relacji człowiek–środowisko ukazuje rysunek 2.

Rys. 2. Model DPSIR w relacji człowiek–środowisko



Źródło: opracowanie własne na podstawie: M. Kubacka, *Analiza modelu DPSIR do badań stanu środowiska przyrodniczego na przykładzie Sierakowskiego Parku Krajobrazowego*, „Problemy Ekologii Krajobrazu”, 2012, t. XXXIII, s. 107-114.

Za kluczowe w powyższym modelu można uznać reakcje, które determinują wszystkie pozostałe składniki obecne w modelu DPSIR. Oznacza to, że człowiek i podejmowane przez niego decyzje, wszelkie działania, np. zapobiegawcze czy ograniczające, zmierzają do poprawy jakości elementów środowiska przyrodniczego. Jednym z takich elementów, którego ochrona wymaga złożonych działań dotyczących wielu płaszczyzn życia człowieka,

¹¹⁷ M. Kubacka, *Analiza modelu DPSIR do badań stanu środowiska przyrodniczego na przykładzie Sierakowskiego Parku Krajobrazowego*, „Problemy Ekologii Krajobrazu”, 2012, t. XXXIII, s. 107-114.

jest powietrze atmosferyczne, będące zarazem przedmiotem rozważań w niniejszej dysertacji.

Atmosfera jest gazową powłoką otaczającą kulę ziemską, która pozwala na utrzymanie na niej życia. Dzieje się tak za sprawą korzystnego składu chemicznego, dzięki ochronie organizmów przed promieniowaniem UV oraz utrzymywaniu niemalże stałej temperatury powierzchni ziemi. Część atmosfery, obecną blisko tej powierzchni, określa się jako powietrze atmosferyczne¹¹⁸. Powietrze jest mieszaniną gazów, składającą się w największej ilości z azotu, drugim co do zawartości składnikiem jest tlen, następnie argon i dwutlenek węgla. Powietrze zawiera również niewielkie ilości gazów, takich jak: neon, krypton, hel, wodór, metan, tlenek azotu (I), tlenek azotu (IV), amoniak, ozon. W powietrzu znajduje się także para wodna, której zawartość jest zmienna i zależy od różnych czynników¹¹⁹. Powietrze wypełnia przestrzeń egzystencji człowieka, a obecny w nim tlen jest pierwiastkiem potrzebnym do życia wielu żywym istotom. Uczestniczy w procesach wytwarzania energii niezbędnej w innych procesach życiowych, tj. w oddychaniu komórkowym oraz w wymianie gazowej pomiędzy organizmem a środowiskiem – oddychaniu zewnętrznym¹²⁰. Z tego względu powietrze jest tym elementem środowiska przyrodniczego, którego jakość ma fundamentalne znaczenie dla zdrowia ludzkiego, dlatego jego ochrona jest niezwykle istotna.

W polskim ustawodawstwie określono zakres wymaganych działań składających się na ochronę powietrza. Według Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska, poprzez ochronę powietrza rozumie się zapewnienie jak najlepszej jego jakości. Ma to być osiągnięte w szczególności poprzez: utrzymanie albo zmniejszanie poziomów substancji w powietrzu w odniesieniu do poziomów dopuszczalnych oraz zmniejszanie i utrzymanie poziomów substancji znajdujących się w powietrzu w nawiązaniu do poziomów docelowych lub poziomów celów długoterminowych¹²¹. Oznacza to, że ochrona powietrza wiąże się z osiągnięciem pewnych norm zawartości niepożądanych substancji, które określa się mianem zanieczyszczeń lub substancji zanieczyszczających. Wspomniane tutaj pojęcia – poziomy dopuszczalne, poziomy docelowe oraz poziomy celów długoterminowych – zostaną objaśnione w rozdziale trzecim.

¹¹⁸ E. Kociołek-Balawejder, E. Stanisławska, *Chemia środowiska*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2012, s. 19.

¹¹⁹ A. Pepłoński, *Współczesne bezpieczeństwo ekologiczne Polski. Charakterystyka zagrożeń (w:) Megatrendy współczesnych zagrożeń bezpieczeństwa*, red. J. Zawadzki, G. Pietrek, Wyższa Szkoła Bankowa w Gdańsku, Warszawa 2016, s. 170.

¹²⁰ *Oddychanie*, http://stareaneksy.pwn.pl/biologia/1473924_1.html (dostęp: 01.12.2020).

¹²¹ Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska, art. 85.

Zanieczyszczeniem powietrza jest każda substancja gazowa, ciekła lub stała, która występuje w nim w ilości przewyższającej jej naturalną zawartość¹²². Jest nim także substancja niebędąca naturalnym składnikiem powietrza¹²³. Zanieczyszczenie powietrza następuje w wyniku wprowadzenia do niego substancji w ilościach, które mogą szkodzić zdrowiu człowieka, oddziaływać w negatywny sposób na wodę, glebę, organizmy żywe, klimat lub wyrządzać inne szkody w środowisku¹²⁴. Istnieją więc dwie możliwości rozumienia pojęcia *zanieczyszczenie powietrza*. Po pierwsze, jako pojedyncza substancja szkodząca elementom środowiska, w tym człowiekowi. Po drugie, jako stan osiągnięty w wyniku wprowadzenia jednej lub wielu takich substancji do powietrza. Rzeczownik *zanieczyszczanie*, wywodzący się od czasownika *zanieczyszczać*, oznacza emisję substancji zanieczyszczających do powietrza, prowadzącą do pogorszenia jego jakości – stanu zanieczyszczenia powietrza.

Zanieczyszczenia powietrza można klasyfikować według różnych kryteriów. Ze względu na fizyczną postać wyróżnia się gazy, ciecze oraz ciała stałe, natomiast pod względem budowy chemicznej istnieje podział na związki nieorganiczne i organiczne. Z uwagi na pochodzenie wyodrębnia się zanieczyszczenia naturalne, które powstają bez ludzkiej ingerencji oraz antropogeniczne, będące wynikiem działalności życiowej i produkcyjnej człowieka. Oprócz tego wyróżnić można zanieczyszczenia pierwotne i wtórne. Pierwsze z wymienionych przedostają się do atmosfery bezpośrednio z naturalnych lub antropogenicznych źródeł. Drugie natomiast są produktami reakcji chemicznych, jakie zachodzą w atmosferze pomiędzy zanieczyszczeniami pierwotnymi lub pomiędzy składnikiem naturalnie występującym w atmosferze a zanieczyszczeniem pierwotnym¹²⁵. Zanieczyszczenia powietrza można podzielić również pod względem właściwości na: fizyczne, biologiczne i chemiczne¹²⁶. Zanieczyszczeniem fizycznym jest np. promieniowanie radioaktywne, fale elektromagnetyczne, hałas, wibracje¹²⁷. Zanieczyszczenia biologiczne to drobne ciała biologiczne, jak np. nasiona, pyłki roślin oraz mikroorganizmy, w tym aerozole bakteryjne z oczyszczalni ścieków lub urządzeń sanitarnych¹²⁸. Zanieczyszczeniami chemicznymi są różnego rodzaju substancje chemiczne i tylko takie będą omawiane w niniejszej pracy.

¹²² K. Juda-Rezler, *Oddziaływanie zanieczyszczeń powietrza na środowisko*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006, s. 17.

¹²³ *Zanieczyszczenia powietrza*, <https://encyklopedia.pwn.pl/haslo/zanieczyszczenia-powietrza;4000235.html> (dostęp: 02.12.2020).

¹²⁴ A. Pepłoński, *Współczesne bezpieczeństwo ekologiczne Polski...*, wyd. cyt., s. 170.

¹²⁵ E. Kociołek-Balawejder, E. Stanisławska, *Chemia środowiska...*, wyd. cyt., s. 75-76.

¹²⁶ W. Anigacz, E. Zakowicz, *Ochrona środowiska. Podręcznik dla studentów kierunków technicznych i przyrodniczych*, Politechnika Opolska, Opole 2003, s. 50.

¹²⁷ Tamże, s. 82.

¹²⁸ Tamże, s. 54.

Substancje zanieczyszczające nie pojawiają się w powietrzu bez przyczyny, lecz zawsze mają swoje źródła. Źródłem emisji zanieczyszczeń powietrza jest miejsce, w którym substancje zanieczyszczające są wprowadzane (emitowane) do powietrza¹²⁹.

Można rozróżnić kilka sposobów podziału źródeł zanieczyszczeń. Ze względu na sposób emisji zanieczyszczenia mogą być wprowadzane w sposób niezorganizowany (np. z wysypisk, hałd, nieszczelnych zbiorników przechowujących lotne substancje) lub zorganizowany (np. z wylotu urządzeń wentylacyjnych, rury wydechowej samochodu, komina). Źródła zanieczyszczeń mogą stanowić obiekty stacjonarne (np. wysypisko, cementownia, huta) lub mobilne (np. poruszający się samolot lub samochód). Z uwagi na obszar, z którego emitowane są zanieczyszczenia, wyróżnia się źródła punktowe, powierzchniowe oraz liniowe. Zależnie od skali rozpatrywanego zagadnienia źródłem punktowym może być zakład produkcyjny lub elektrociepłownia znajdująca się na terenie miasta, pojedyncze miasto na obszarze regionu kraju lub województwa, czy nawet okręg przemysłowy w skali całego świata. Źródła powierzchniowe uwalniają zanieczyszczenia z określonego obszaru, np. wydzielanie z gleby nawozów mineralnych. Źródłami liniowymi są drogi lub kanały odprowadzające ścieki. Substancje zanieczyszczające mogą przedostawać się do powietrza w sposób ciągły (z elektrowni), zmiennie w czasie (ruszający i zatrzymujący się pojazd) lub incydentalnie (awaria elektrowni atomowej)¹³⁰.

Substancje zanieczyszczające po wyemitowaniu do atmosfery podlegają różnym procesom. Najważniejszymi z nich są: transport, spowodowany przez przemieszczające się masy powietrza, dyfuzja¹³¹, sucha depozycja – osiadanie substancji na podłożu, depozycja przez mgłę, mokra depozycja (oznaczająca wymywanie zanieczyszczeń przez opady atmosferyczne), procesy fizyczno-chemiczne pomiędzy zanieczyszczeniami prowadzące do powstawania wtórnych zanieczyszczeń oraz transport do stratosfery, dotyczący głównie trwałych zanieczyszczeń¹³². Oprócz dyfuzji głównymi sposobami rozprzestrzeniania się substancji zanieczyszczających w atmosferze jest konwekcja, polegająca na przenoszeniu mas powietrza wskutek różnicy temperatur, a także adwekcja, czyli przenoszenie zanieczyszczeń przez wiatr¹³³.

¹²⁹ *Ochrona środowiska 2020*, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa 2020, s. 82.

¹³⁰ E. Kociołek-Balawejder, E. Stanisławska, *Chemia środowiska...*, wyd. cyt., s. 78-79.

¹³¹ W drodze dyfuzji zanieczyszczenia przemieszczają się z miejsc, gdzie występują w stężeniach wysokich do miejsc o niższych stężeniach.

¹³² K. Juda-Rezler, *Oddziaływanie zanieczyszczeń...*, wyd. cyt., s. 18.

¹³³ G. Wielgosiński, R. Zarzycki, *Technologie i procesy ochrony powietrza*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2018, s. 27.

Na rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń w atmosferze wpływają: czynniki technologiczne, do których można zaliczyć parametry emisji oraz parametry źródła zanieczyszczenia – emitora, czynniki topograficzne oraz meteorologiczne. Do parametrów emisji należy zaliczyć temperaturę, ciśnienie, skład i strumienie objętości emitowanych gazów, natomiast parametrami emitora, mającymi główne znaczenie w procesie rozprzestrzeniania zanieczyszczeń, są zwłaszcza jego średnica i wysokość. Te wielkości rzutują na dynamiczne wyniesienie emitowanej smugi zanieczyszczeń. Istotna jest również liczba emitatorów, z których zanieczyszczenia są wprowadzane do atmosfery. Czynniki topograficznymi są przeszkody terenowe, m.in. budynki, rzeźba terenu, zbiorniki wodne, lasy¹³⁴. Czynniki meteorologiczne to kierunek i prędkość wiatru, wysokość warstwy mieszania, wilgotność powietrza, temperatura, nasłonecznienie oraz opady atmosferyczne. Kluczowe znaczenie ma wiatr, decydujący o przemieszczaniu się zanieczyszczeń, ich napływie nawet z odległych terenów¹³⁵.

Zważywszy na to, zanieczyszczenia powietrza nie można traktować jako stanu spowodowanego wyłącznie bezpośrednią emisją substancji do atmosfery z określonego źródła lub źródeł. O tym, w jakim stopniu zanieczyszczone jest powietrze danego obszaru decyduje nie tylko wielkość samej emisji, lecz także suma uwarunkowań technologicznych, pogodowych i terenowych, a także procesów, jakim podlegają w atmosferze substancje zanieczyszczające. Wszystkie te czynniki wpływają na ilość substancji zanieczyszczających znajdujących się w atmosferze, co można określić jako ich stężenie, dlatego istotnym jest w tym miejscu wskazanie różnic pomiędzy pojęciami emisji i stężenia zanieczyszczeń.

Emisją jest ilość substancji zanieczyszczających, uwolnionych do powietrza z określonego źródła i w ustalonym przedziale czasowym, wyrażona zazwyczaj w ujęciu – jednostka masy na jednostkę czasu. Tymczasem stężenie jest równoznaczne z ilością (masą) zanieczyszczeń w powietrzu na jednostkę objętości. Jakość powietrza wyrażana jest za pomocą stężenia zanieczyszczeń w atmosferze, czyli wartości, na podstawie której można dokonać porównania z określonymi wartościami dopuszczalnymi¹³⁶. Należy podkreślić, że o stężeniu zanieczyszczeń powietrza danego obszaru decyduje również wielkość ich napływu z sąsiednich lub bardziej oddalonych terenów. Powietrze jest takim składnikiem środowiska przyrodniczego, któremu nie można nadać ściślejszej przynależności do danego

¹³⁴Tamże, s. 396-397.

¹³⁵ R. Oleniacz, M. Bogacki, A. Szulecka, M. Rzesutek, M. Mazur, *Wpływ prędkości i kierunku wiatru na jakość powietrza w Krakowie* (w:) V Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Techniczna INFRAEKO 2016 „Nowoczesne miasta. Infrastruktura i środowisko”, red. J. Dziopak, D. Słyś, A. Stec, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2016, s. 263-264.

¹³⁶ *Jakość powietrza – wprowadzenie*, materiał dostępny pod adresem <https://www.concawe.eu/>, Concawe. Environmental Science for European Refining.

terytorium. Zanieczyszczenia powietrza mogą więc przemieszczać się nawet ponad granicami państw, stając się tym samym problemem międzynarodowym. Są to tak zwane zanieczyszczenia transgraniczne – uwolnione w jednym kraju podlegają przenoszeniu wraz z ruchami powietrza na obszary innych państw. O kierunku napływu „obcych” zanieczyszczeń decyduje wiatr; w Polsce dominują wiatry zachodnie, południowo-zachodnie oraz północno zachodnie¹³⁷. Oznaczałoby to, że większość transgranicznych zanieczyszczeń powietrza dociera znad Niemiec i Republiki Czeskiej. Jednak, jak zauważono podczas analiz dostępnych raportów o jakości powietrza w województwach, odnotowywane są także napływy zanieczyszczeń z innych państw, głównie sąsiadujących z Polską oraz z innych województw.

Stan powietrza ma bezpośredni wpływ na człowieka poprzez oddziaływanie na jego zdrowie, a w sposób pośredni m.in. na osiągnięcia gospodarcze, dlatego tak ważny jest powszechny dostęp do informacji na temat jego jakości. W tej materii kluczową rolę odgrywają serwisy internetowe zawierające bieżące dane dotyczące zawartości różnych substancji w powietrzu oraz raporty wykonywane przez polskie i zagraniczne instytucje zajmujące się zagadnieniami związanymi z ochroną środowiska i badaniem stanu jego składników. Na szczególną uwagę zasługuje portal „Jakość Powietrza”¹³⁸, a także mobilna aplikacja „Jakość powietrza w Polsce”¹³⁹ Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska. Monitorowanie jakości powietrza umożliwia również wiele innych krajowych i międzynarodowych portali internetowych dostarczających informacji o powietrzu państw Europy i świata, co umożliwia porównanie jakości powietrza Polski na tle regionalnym lub globalnym. Źródłem danych o zawartości zanieczyszczeń w powietrzu jest również platforma stworzona przez polską firmę Airly¹⁴⁰ lub szwajcarską IQAir¹⁴¹. Za kolejny przykład może posłużyć portal autorstwa chińskich naukowców realizujących projekt World Air Quality Index, który dostarcza informacji o jakości powietrza dla ponad 130 państw na świecie¹⁴². Podobnych stron i aplikacji jest jednak więcej, a wiele z nich oferuje, oprócz danych o aktualnym stanie powietrza, również informacje na temat warunków meteorologicznych, prognozy jakości powietrza, rankingi najbardziej zanieczyszczonych państw lub miast na świecie i wiele innych narzędzi, które mogą być pomocne w ocenie skali problemu. W tworzonych przez różne firmy lub

¹³⁷ *Zanieczyszczenia transgraniczne*, <https://www.teraz-srodowisko.pl/slownik-ochrona-srodowiska/definicja/zanieczyszczenia-transgraniczne.html> (dostęp: 05.12.2020).

¹³⁸ *Portal Jakość Powietrza GIOŚ*, <http://powietrze.gios.gov.pl/pjp/current>.

¹³⁹ *Aplikacja mobilna „Jakość powietrza w Polsce”*, http://powietrze.gios.gov.pl/pjp/content/mobile_app.

¹⁴⁰ *Mapa jakości powietrza Airly*, <https://airly.org/map/pl/>.

¹⁴¹ *IQAir*, <https://www.iqair.com/>.

¹⁴² *Real-time Air Quality Index Visual Map*, <https://aqicn.org/map/>.

instytucje rankingach najbardziej zanieczyszczonych miast Europy lub świata, polskie miasta często zajmują wysokie pozycje.

Cennym źródłem informacji o stanie powietrza są specjalistyczne raporty, w których zamieszczane są gotowe wnioski czy propozycje działań zaradczych. Powietrze jest jednym z elementów środowiska przyrodniczego, którego jakość podlega monitoringowi w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska. Wytwarzane i gromadzone dane oraz informacje dotyczące stanu powietrza są niezbędne do wykonywania ocen, obserwacji i analiz¹⁴³. Na podstawie zgromadzonych danych Główny Inspektorat Ochrony Środowiska corocznie publikuje raport, którego dostępną wersją jest *Ocena jakości powietrza w strefach w Polsce za rok 2021*, będący raportem zbiorczym dla całego kraju¹⁴⁴. Szczegółowe informacje o jakości powietrza znajdują się w raportach sporządzanych dla poszczególnych województw. Bardziej syntetyczne ujęcie stanu powietrza w Polsce (oraz innych elementów środowiska przyrodniczego) zawiera raport Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska, sporządzany przynajmniej raz na cztery lata i w oparciu głównie o dane z Państwowego Monitoringu Środowiska. Aktualną wersją jest *Stan środowiska w Polsce. Raport 2022*, zawierający analizę jakości powietrza, dla której podstawą były dane z 2021 roku¹⁴⁵. Krajowy Ośrodek Inwentaryzacji i Raportowania Emisji funkcjonujący w ramach Krajowego Ośrodka Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBiZE) każdego roku publikuje raport o emisjach zanieczyszczeń powietrza, co wynika ze zobowiązań międzynarodowych, europejskich oraz potrzeb krajowych. *Krajowy bilans emisji SO₂, NO_x, CO, NH₃, NMLZO, pyłów, metali ciężkich i TZO za lata 1990 – 2021. Raport syntetyczny* zawiera dane na temat emisji substancji zanieczyszczających w 2021 roku oraz trendy emisji na przestrzeni 31 lat¹⁴⁶.

Wskazać także należy na Europejską Agencję Środowiska (*European Environment Agency*, EEA), która w swoich raportach dostarcza informacji o stanie jakości powietrza w państwach europejskich. Aktualną wersją jest *Air quality in Europe 2022. Web report*¹⁴⁷. EEA publikuje także raporty zawierające zbiorcze dane o wielkości emisji zanieczyszczeń obejmujących państwa członkowskie Unii Europejskiej. *European Union emission*

¹⁴³ *Strategiczny program państwowego monitoringu środowiska na lata 2020-2025*, Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Warszawa 2020.

¹⁴⁴ *Ocena jakości powietrza w strefach w Polsce za rok 2021*, Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Warszawa 2022.

¹⁴⁵ *Stan środowiska w Polsce. Raport 2022*, Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa 2022.

¹⁴⁶ *Krajowy bilans emisji SO₂, NO_x, CO, NH₃, NMLZO, pyłów, metali ciężkich i TZO za lata 1990 – 2021. Raport syntetyczny*, Ministerstwo Klimatu i Środowiska, Warszawa 2023.

¹⁴⁷ *Air quality in Europe 2022. Web report*, European Environment Agency, 2022, <https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2022>.

inventory report 1990-2021 – Under the UNECE Convention on Long-range Transboundary Air Pollution. (Air Convention) jest najnowszym wydaniem raportu sporządzanego w ramach Konwencji Europejskiej Komisji Gospodarczej ONZ w sprawie transgranicznego zanieczyszczania powietrza na dalekie odległości i zawiera dane o emisjach zanieczyszczeń za 2021 rok oraz trendy emisji w latach 1990–2021¹⁴⁸.

Poniżej dokonano krótkiej charakterystyki substancji zanieczyszczających, ujmowanych w dostępnych krajowych raportach na temat wielkości emisji oraz jakości powietrza w Polsce. Substancje, których emisje podlegają inwentaryzacji przez KOBiZE to: tlenki azotu, dwutlenek siarki, tlenek węgla, amoniak, pył zawieszony (w tym pył całkowity, frakcje PM₁₀ i PM_{2,5} oraz sadza), niemetanowe lotne związki organiczne, trwałe zanieczyszczenia organiczne (w tym benzo(a)piren) oraz metale ciężkie, takie jak: ołów, kadm, arsen, rtęć, nikiel, cynk, chrom, miedź¹⁴⁹. Roczna ocena jakości powietrza Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska wykonywana jest dla zanieczyszczeń, dla których zostały określone wartości normatywne stężeń w atmosferze i prowadzona jest ocena względem kryteriów określonych pod kątem ochrony zdrowia oraz ochrony roślin; są to: dwutlenek siarki, tlenki azotu (zwłaszcza dwutlenek azotu), tlenek węgla, ozon, pył PM₁₀ i PM_{2,5}, benzen, benzo(a)piren oraz kadm, ołów, nikiel, arsen¹⁵⁰. Wymienione rodzaje zanieczyszczeń powietrza podlegają również raportowaniu przez Europejską Agencję Środowiska. Substancje opisano głównie pod względem ich właściwości wskazujących na szkodliwość dla ludzi i środowiska przyrodniczego oraz łatwość rozprzestrzeniania się w powietrzu.

Dwutlenek siarki (SO₂) – bezbarwny gaz o silnym drażniącym zapachu, powoduje podrażnienia błon śluzowych, uszkadza drogi oddechowe¹⁵¹. W powietrzu utlenia się do tritlenku siarki (SO₃)¹⁵², w reakcji z wodą tworzy kwas siarkowy, będący składnikiem kwaśnych deszczów. Dwutlenek siarki transportowany na znaczne odległości może przyczyniać się do skażenia rozległych obszarów¹⁵³.

Tlenki azotu (NO_x) – podstawowymi rodzajami tlenków azotu występującymi w atmosferze są: podtlenek azotu (N₂O), tlenek azotu (NO) oraz dwutlenek azotu (NO₂)¹⁵⁴.

¹⁴⁸ *European Union emission inventory report 1990-2021 – Under the UNECE Convention on Long-range Transboundary Air Pollution. (Air Convention)*, European Environment Agency, nr 4, 2023.

¹⁴⁹ *Krajowy bilans emisji...*, wyd. cyt., s. 5.

¹⁵⁰ *Ocena jakości powietrza w strefach w Polsce za rok 2021*, Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Warszawa 2022, s. 7.

¹⁵¹ W. Anigacz, E. Zakowicz, *Ochrona środowiska...*, wyd. cyt., s. 58.

¹⁵² W systemie Stocka SO₂ określa się jako tlenek siarki (IV), SO₃ to tlenek siarki (VI).

¹⁵³ *Zanieczyszczenia powietrza – wpływ na środowisko oraz zdrowie ludzi*, <http://www.ekoprogniza.pl/index.php?id=120&id2=114> (dostęp: 05.12.2020).

¹⁵⁴ Według systemu Stocka są to kolejno: tlenek azotu (I), tlenek azotu (II), tlenek azotu (IV).

Podtlenek azotu jest gazem bezbarwnym, ma działanie odurzające. Tlenek azotu to gaz bezwonny i bezbarwny, może powodować porażenie centralnego układu nerwowego oraz ciężkie zatrucia krwi. Dwutlenek azotu to czerwono-brunatny gaz, posiadający drażniący zapach, powoduje podrażnienia i choroby układu oddechowego¹⁵⁵. Podtlenek azotu jest gazem cieplarnianym, nie stanowi bezpośredniego zagrożenia dla żywych organizmów. NO i NO₂ są gazami wysoce reaktywnymi. NO w powietrzu ulega samorzutnemu utlenieniu do NO₂, a reakcji tej sprzyja niska temperatura oraz obecność mocniejszych utleniaczy, np. ozonu. Dwutlenek azotu tworzy w reakcji z wodą mocne i żrące kwasy, działa też silnie utleniająco na niektóre metale. Jest cięższy od powietrza, z tego powodu może gromadzić się w zagłębieniach, kanałach czy garażach podziemnych¹⁵⁶.

Tlenek węgla (CO)¹⁵⁷ – bezbarwny, bezwonny i lżejszy od powietrza. Powstaje w wyniku niecałkowitego spalania ropy naftowej, węgla lub innych paliw (w warunkach niedostatecznej ilości tlenu). Gaz ten, zwany również czadem, przedostaje się przez drogi oddechowe do układu krwionośnego człowieka. Łącząc się z hemoglobina uniemożliwia natlenienie organizmu, prowadząc do niedotlenienia komórek i tkanek, a przy dużych stężeniach powstałej karboksyhemoglobiny nawet do obumierania całego organizmu¹⁵⁸.

Amoniak (NH₃) – bezbarwny gaz, posiada charakterystyczny ostry zapach. Jest lżejszy od powietrza, dobrze rozpuszczalny w wodzie. Amoniak to gaz trujący, podrażnia skórę oraz błony śluzowe, może powodować obrzęk krtani¹⁵⁹.

Pył zawieszony (ang. *Particulate Matter*, PM) – niejednorodne zanieczyszczenia powietrza, wśród których wyróżnia się: całkowity pył zawieszony (ang. *Total Suspended Particles*, TSP) – jest to pył zawieszony w powietrzu, którego cząstki mogą mieć średnicę poniżej lub powyżej 10 µm; pył PM₁₀ – jedna z frakcji pyłu zawieszonego, zawierająca cząstki o średnicy poniżej 10 µm; pył PM_{2,5} – zwany również pyłem drobnym, frakcja pyłu zawieszonego, której cząstki mają średnice poniżej 2,5 µm. Pod względem rozmiaru¹⁶⁰ cząstek

¹⁵⁵ A. Judzińska-Kłodawska, *Analiza degradacji środowiska w aspekcie toksyczności spalin*, „Autobusy: technika, eksploatacja, systemy transportowe”, 2014, nr 6, s. 145-148.

¹⁵⁶ E. Kociołek-Balawejder, E. Stanisławska, *Chemia środowiska...*, wyd. cyt., s. 114-115.

¹⁵⁷ W nazewnictwie Stocka jest to tlenek węgla (II).

¹⁵⁸ M. Kocyba, M. Glinka, *Zatrucia tlenkiem węgla – statystyki w ostatnim 5-leciu*, „Prace Naukowe Akademii im. Jana Długosza w Częstochowie. Technika, Informatyka, Inżynieria Bezpieczeństwa”, 2018, t. 6, s. 691-707.

¹⁵⁹ W. Anigacz, E. Zakowicz, *Ochrona środowiska...*, wyd. cyt., s. 67.

¹⁶⁰ Należą do nich np. pyły submikronowe, którego cząstki mają średnice poniżej 1 µm lub pył ultradrobny – średnice poniżej 0,1 µm.

wyodrębnia się również inne frakcje pyłu¹⁶¹. Pyły zawieszane mogą być zanieczyszczeniami pierwotnymi oraz wtórnymi – ich prekursorami są wtedy tlenki azotu, dwutlenek siarki i lotne związki organiczne. Głównymi składnikami pyłu są: materiał mineralny, bioaerozol, sól morską, wtórne aerozole nieorganiczne i organiczne, pierwiastki śladowe, np. kadm, ołów, nikiel, a także węgiel¹⁶². Frakcjami węgla, zawartymi w pyłach zawieszonych są: węgiel nieorganiczny, węgiel organiczny oraz węgiel elementarny, określane również jako czarny węgiel, węgiel pierwiastkowy, sadza¹⁶³. Pył PM10 wykazuje zdolność do przenikania w głąb układu oddechowego, jednak nie dalej niż do oskrzeli. Z uwagi na niewielkie rozmiary cząstek, frakcja PM2,5 może przenikać znacznie głębiej, nawet do pęcherzyków płucnych i krwiobiegu¹⁶⁴.

Czarny węgiel (ang. *Black carbon*, BC) – cząstki węgla, drobiny sadzy, składnik cząstek stałych, produkt niecałkowitego spalania biopaliw, biomasy, paliw kopalnych. Cząstki węgla kumulują światło słoneczne, po opadnięciu na powierzchnię ziemi zmniejszają jej zdolność do odbijania promieniowania, przyczyniając się do wzrostu temperatury. W zakresie szkodliwości dla człowieka, cząstki te mogą przedostać się do układu oddechowego, ułożyć w pęcherzykach płucnych, a następnie wnikać do krwiobiegu¹⁶⁵.

Ozon troposferyczny (O₃) – alotropowa odmiana tlenu (składa się z trzech atomów tlenu), posiada silne właściwości utleniające. W przeciwieństwie do ozonu stratosferycznego (obecnego w górnej warstwie atmosfery, gdzie absorbuje promieniowanie nadfioletowe), ozon znajdujący się w troposferze przy powierzchni ziemi jest wtórnym zanieczyszczeniem powietrza. Powstaje na skutek fotochemicznych reakcji lotnych związków organicznych i tlenków węgla, czynnikiem sprzyjającym jest wysoka temperatura. Ozon może przenosić się na duże odległości, w podwyższonym stężeniu prowadzi do chorób dróg oddechowych i nasilenia schorzeń układu krążenia. Wywołuje reakcje zapalne oczu, powoduje bóle głowy, senność i inne dolegliwości. Ponadto ozon troposferyczny niszczy roślinność, przyspiesza korozję materiałów¹⁶⁶.

¹⁶¹ A. Hys, J. Dumańska, K. Tworek, *Stężenie pyłów zawieszonych PM10 w Polsce w 2015 roku – porównanie danych z serwisu CAMS programu Copernicus z danymi Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska*, „Metrologia i Probiernictwo – Biuletyn Głównego Urzędu Miar”, 2018, nr 1(20), s. 12-19.

¹⁶² *Pyły drobne w atmosferze. Kompendium wiedzy o zanieczyszczeniu powietrza pyłem zawieszonym w Polsce*, red. K. Juda-Rezler, B. Toczko, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa, 2016, s. 15-16.

¹⁶³ Tamże, s. 18.

¹⁶⁴ *Pył zawieszony*, <https://powietrze.uni.wroc.pl/base/t/pyl-zawieszony> (dostęp: 09.12.2020).

¹⁶⁵ *Czarny węgiel – szansa dla LPG*, <https://gazeo.pl/informacje/wiadomosci/Czarny-wegiel-szansa-dla-LPG,wiadomosc,6201.html> (dostęp: 09.12.2020).

¹⁶⁶ *Czym jest ozon i jak wpływa na życie na Ziemi?*, <https://powietrze.gios.gov.pl/pjp/content/show/1000577> (dostęp: 09.12.2020).

Niemetanowe lotne związki organiczne (NMLZO, ang. *non-methane volatile organic compounds*, NMVOCs) – to głównie węglowodory zbudowane z od dwóch do dziesięciu atomów węgla, w tej grupie znajdują się liczne alkanany, alkeny, alkiny, związki aromatyczne¹⁶⁷ oraz ich pochodne posiadające atomy azotu, tlenu, siarki, chloru, fluoru i bromu. Cechą wspólną wszystkich związków zaliczanych do grupy NMLZO jest łatwość przechodzenia w stan pary lub gazu. Lotne związki organiczne inne niż metan przedostają się do powietrza z wielu źródeł, ponieważ są masowo wykorzystywane jako rozpuszczalniki i czynniki chłodnicze, występują w wielu wyrobach codziennego użytku, są reagentami syntez organicznych, mogą ulatniać się ze zbiorników i dystrybutorów paliw. Obecność w powietrzu związków chemicznych należących do NMLZO jest niepożądana z kilku powodów. Niektóre z nich (np. benzen, styren, tlenek etylenu) wykazują działanie mutagenne¹⁶⁸ i kancerogenne¹⁶⁹, drażniące błonę śluzową, narkotyczne, alergizujące, odorowe. Część węglowodorów aromatycznych (np. m-ksylen) uczestniczy w tworzeniu wtórnych zanieczyszczeń pyłowych. Związki zawierające atomy chloru, bromu lub fluoru są zdolne do nasilenia efektu cieplarnianego oraz niszczenia warstwy ozonowej w atmosferze. Zaliczane do NMLZO aldehydy, węglowodory nienasycone i jednopierścieniowe węglowodory aromatyczne biorą udział w powstawaniu ozonu troposferycznego¹⁷⁰.

Benzen (C₆H₆) – węglowodór aromatyczny, należący do NMLZO. Jest bezbarwną cieczą, toksyczną i łatwopalną, ma charakterystyczny zapach. Pary benzenu są cięższe od powietrza, dlatego mogą gromadzić się przy powierzchni ziemi. Ponadto w kontakcie z powietrzem tworzą mieszaniny wybuchowe¹⁷¹. Jest substancją mutagenną i rakotwórczą, działa toksycznie w kontakcie ze skórą, po połknięciu oraz przez drogi oddechowe. W przewlekłym zatruciu benzenem dochodzi do uszkodzenia szpiku kostnego, a nawet białaczki¹⁷².

Trwałe związki organiczne (TZO, ang. *persistent organic pollutants*, POPs) – grupa substancji chemicznych, które cechują się trwałością, przez co mogą długotrwale utrzymywać się w środowisku, potrafią przenosić się na dalekie odległości od miejsca emisji do powietrza, są toksyczne, mają działanie mutagenne i kancerogenne, wykazują zdolność do akumulacji w organizmach roślinnych, zwierzęcych oraz ludzkich, są łatwo rozpuszczalne

¹⁶⁷ Związek aromatyczny – związek chemiczny spełniający warunki aromatyczności – jednym z nich jest budowa pierścieniowa.

¹⁶⁸ Mutageny – powodujący mutacje w materiale genetycznym organizmu.

¹⁶⁹ Kancerogeny – przyczyniający się do rozwoju choroby nowotworowej.

¹⁷⁰ E. Kociołek-Balawejder, E. Stanisławska, *Chemia środowiska...*, wyd. cyt., s.121-122.

¹⁷¹ *Benzen*, https://www.naukowiec.org/wiedza/chemia/benzen_1046.html (dostęp: 10.12.2020).

¹⁷² E. Kociołek-Balawejder, E. Stanisławska, *Chemia środowiska...*, wyd. cyt., s.128.

w tłuszczach¹⁷³. Związkami należącymi do TZO, których emisja podlega inwentaryzacji przez KOBiZE są: polichlorowane dioksyny i furany (PCDD/F), heksachlorobenzen (HCB), polichlorowane bifenylole (PCB) oraz wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA), do których zalicza się benzo(a)piren, benzo(b)fluoranten, benzo(k)fluoranten i indeno(1,2,3-cd)piren¹⁷⁴. Wśród tych substancji na szczególną uwagę zasługuje benzo(a)piren, dla którego corocznie wykonywana jest ocena względem ochrony zdrowia ludzi.

Benzo(a)piren (B(a)P) – należy do grupy wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych, czyli związków składających się z co najmniej dwóch pierścieni aromatycznych¹⁷⁵. Benzo(a)piren jest ciałem stałym, o jasnożółtej barwie i charakterystycznym zapachu. Powstające w wyniku ogrzania do wysokiej temperatury pary i dymy, powodują podrażnienia górnych dróg oddechowych. Benzo(a)piren jest substancją toksyczną, ma działanie mutagenne, rakotwórcze, może powodować wady genetyczne, upośledzać płodność, jest toksyczny również dla organizmów wodnych, powodując długotrwałe i negatywne zmiany w środowisku wodnym¹⁷⁶.

Ołów (Pb), kadm (Cd), nikiel (Ni), arsen (As), miedź (Cu), cynk (Zn), rtęć (Hg), chrom (Cr) – pierwiastki zaliczane do metali ciężkich. Za metale ciężkie uznaje się pierwiastki wyróżniające się dużą gęstością, dużą liczbą atomową lub masą atomową, jak i właściwościami toksycznymi¹⁷⁷. Wśród metali ciężkich wyróżnia się metale, półmetale oraz niemetal. Są zdolne do akumulacji w tkankach, m.in. kościach, szpiku kostnym, nerkach, prowadząc do zaburzenia ich funkcji. Pierwiastki zaliczane do metali ciężkich mogą uszkadzać układ nerwowy, hamować produkcję enzymów, doprowadzać do zmian nowotworowych, anemii, zaburzeń snu¹⁷⁸. Pierwiastki takie jak ołów, rtęć, kadm uważane są za toksyczne. Natomiast cynk, chrom, miedź, nikiel należą do mikroelementów – pierwiastków, które w małych ilościach są niezbędne dla żywych organizmów¹⁷⁹.

¹⁷³ S. Michalik, V. Kozik, K. Michalik, M. Czapka, U. Kontny, K. Jarzembek, W. Kozik, *Trwałe zanieczyszczenia organiczne – krajowy plan wdrażania Konwencji Sztokholmskiej*, „Journal of Ecology and Health”, 2010, vol. 15, nr 5, s. 260-264.

¹⁷⁴ *Krajowy bilans emisji...*, wyd. cyt.

¹⁷⁵ M. Rusin, E. Marchwińska-Wyrwał, *Zagrożenia zdrowotne związane ze środowiskowym narażeniem na wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA)*, „Medycyna Środowiskowa – Environmental Medicine”, vol. 17, no. 3, 2014, s. 7-13.

¹⁷⁶ *Benzo(a)piren*, <http://www.bhportal.pl/3814.html> (dostęp: 10.12.2020).

¹⁷⁷ Kategoria ta jest jednak stworzona sztucznie, co oznacza, że zależnie od cechy decydującej o podziale do grupy metali ciężkich zaliczane są różne pierwiastki.

¹⁷⁸ *Metale ciężkie – charakterystyka*, https://www.naukowiec.org/wiedza/chemia/metale-ciezkie_3443.html (dostęp: 10.12.2020).

¹⁷⁹ *Metale ciężkie*, <https://www.ekologia.pl/wiedza/slowniki/leksykon-ekologii-i-ochrony-srodowiska/metale-ciezkie> (dostęp: 10.12.2020).

Można zauważyć, iż nie wszystkie substancje uznawane za zanieczyszczenia powietrza, podlegające raportowaniu względem wielkości ich emisji do atmosfery, są równocześnie uwzględniane przy ocenie wpływu zanieczyszczeń na zdrowie ludzi i roślinność¹⁸⁰. Nie oznacza to jednak, że nie mają one znaczenia w *ogólnej sumie* zanieczyszczeń i skali oddziaływania na organizmy żywe, co najmniej z trzech powodów. Po pierwsze, część z nich uczestniczy w procesach prowadzących do powstania zanieczyszczeń wtórnych, jak np. ozonu troposferycznego i pyłu zawieszonego. Po drugie, każda z opisanych powyżej substancji posiada właściwości świadczące o wysokiej szkodliwości dla zdrowia, a niekiedy nawet życia człowieka oraz dla stanu środowiska przyrodniczego. Po trzecie, wielkości emisji substancji zanieczyszczających, podlegających krajowej inwentaryzacji, są zarazem objęte raportowaniem przez struktury europejskie, wynikającym z przyjęcia przez Polskę konwencji dotyczącej transgranicznego zanieczyszczania powietrza na dalekie odległości. Oznacza to, że substancje te uznano za szczególnie niebezpieczne z uwagi na łatwość rozprzestrzenienia się poza granice państwa-emitenta oraz możliwość spowodowania szkód w ekosystemach oraz komplikacji zdrowotnych wśród mieszkańców państw znacznie oddalonych od miejsca emisji. Dodatkowo można przypuszczać, że niektóre substancje zanieczyszczające są zdolne do wywołania efektu synergicznego, czyli wzajemnych oddziaływań, prowadzących do wzmaganie negatywnych efektów ich obecności w atmosferze. Z uwagi na wymienione argumenty nie jest wykluczone, że w przyszłości analizy wpływu zanieczyszczeń na ludzi i środowisko uwzględnią szerszy katalog substancji zanieczyszczających powietrze.

Na jakość powietrza wpływ mają także substancje i związki chemiczne będące przyczyną uciążliwości zapachowej. Długotrwałe narażenie na substancje zapachowo czynne wiąże się z negatywnymi konsekwencjami dla zdrowia człowieka¹⁸¹. Uciążliwość zapachowa jest odrębnym zagadnieniem, które nie będzie podejmowane w niniejszej dysertacji.

W gronie opisanych substancji zanieczyszczających znajdują się takie, które oprócz negatywnego działania na ludzi i środowisko, przyczyniają się do wzrostu temperatury na Ziemi. Przykładem są cząstki węgla obecne w pyłe zawieszonym lub podtlenek azotu, zaliczany do tzw. gazów cieplarnianych. Zwiększenie emisji takich gazów spowodowane działalnością człowieka prowadzi do podwyższenia temperatury poprzez efekt cieplarniany, a w konsekwencji do globalnego ocieplenia i zmian klimatycznych¹⁸². Zmniejszenie emisji

¹⁸⁰ Raportowanie nie uwzględnia wpływu zanieczyszczeń na zwierzęta.

¹⁸¹ Szerzej: *Uciążliwość zapachowa*, <https://www.gov.pl/web/klimat/ucziazliwosc-zapachowa> (dostęp: 30.08.2023).

¹⁸² *Efekt cieplarniany*, <https://www.ekologia.pl/wiedza/slovniki/leksykon-ekologii-i-ochrony-srodowiska/efekt-cieplarniany> (dostęp: 11.12.2020).

gazów cieplarnianych jest międzynarodowym wyzwaniem, podlegającym odrębnemu monitoringowi wynikającemu z ponadnarodowych zobowiązań. W Polsce emisje gazów cieplarnianych, takich jak dwutlenek węgla, metan, fluorowęglowodory, perfluorowęglowodory, podtlenek azotu, trójfluorek azotu i sześćiofluorek siarki są inwentaryzowane przez KOBiZE¹⁸³. Gazy cieplarniane nie są przedmiotem rozważań dysertacji, jednak należy mieć na uwadze, że przedostają się do atmosfery z tych samych źródeł co zanieczyszczenia¹⁸⁴. Dlatego zaproponowane działania, ukierunkowane na ochronę powietrza, będą zarazem przyczyniały się do ograniczania emisji gazów wpływających na ocieplenie klimatu.

2.3. Źródła emisji i skutki zanieczyszczeń powietrza w Polsce

Informacji na temat źródeł emisji zanieczyszczeń powietrza w Polsce dostarcza wspomniany wcześniej raport zawierający rezultaty inwentaryzacji emisji substancji zanieczyszczających powietrze w Polsce w roku 2021. Dla każdej z nich dokonano zestawienia źródeł emisji zgodnie z układem klasyfikacji NFR (ang. *Nomenclature for Reporting*). Według takiego podejścia wyróżniono kategorie źródeł emisji, z których główne zostały zaprezentowane w omawianym raporcie. Do ogólnej grupy zatytułowanej *Energia* należą cztery kategorie związane ze spalaniem paliw – w przemyśle energetycznych (składa się na to m.in. produkcja ciepła oraz energii elektrycznej w elektrowniach i elektrociepłowniach), w przemyśle wytwórczym i budownictwie, w transporcie (drogowym, kolejowym, lotniczym i innych), w innych sektorach (gospodarstwa domowe, instytucje, usługi, handel, spalanie paliw w rolnictwie, rybołówstwie i leśnictwie) oraz dwie kategorie dotyczące lotnej emisji (z paliw stałych oraz z systemu gazu ziemnego i ropy naftowej). Kolejne źródło emisji w klasyfikacji NFR stanowią procesy przemysłowe, w tym przemysł chemiczny, produkcja metali, produkty mineralne, stosowanie rozpuszczalników i inne. Wśród źródeł emisji pochodzących z rolnictwa w raporcie ujęto gleby rolne, nawozy naturalne i spalanie resztek roślinnych. Ostatnią kategorią źródeł emisji zanieczyszczeń są odpady, gdzie w tym zakresie zawarto: składowiska stałych odpadów, gospodarkę ściekami, spopielanie i otwarte spalanie odpadów oraz inne działalności¹⁸⁵.

¹⁸³ *Krajowy Raport Inwentaryzacyjny 2022. Inwentaryzacja emisji i pochłaniania gazów cieplarnianych w Polsce dla lat 1988-2020. Raport syntetyczny*, Ministerstwo Klimatu i Środowiska, Warszawa 2022, s. 4.

¹⁸⁴ *Zmiana klimatu a powietrze*, <https://www.eea.europa.eu/pl/sygnal142y/sygnaly-2013/artykuly/zmiana-klimatu-a-powietrze> (dostęp: 11.12.2020).

¹⁸⁵ *Krajowy bilans emisji...*, wyd. cyt., s. 5-6.

Dla poszczególnych substancji zanieczyszczających powietrze przedstawiono kluczowe źródła, z których uwalniane były one do atmosfery, wraz z procentowym udziałem danego źródła w całkowitej emisji pojedynczego zanieczyszczenia. Kategorie źródeł należące do nadrzędnej grupy *Energia* zostały zaprezentowane odrębnie, natomiast procesy przemysłowe, rolnictwo i odpady zostały ujęte całościowo. W kilku przypadkach wskazano na konkretną przyczynę emisji w celu zaakcentowania znaczącego wkładu w emisyjność źródła (np. gospodarstwa domowe w kategorii *inne sektory*). Dla większości substancji zanieczyszczających wymieniono tych emitentów, których udział w ogólnej emisji danego zanieczyszczenia przewyższał 5%, zaś dla metali ciężkich – dwa źródła emisji o największym udziale procentowym.

Emisje dwutlenku siarki pochodziły przede wszystkim z procesów spalania paliw, przy czym głównie w przemyśle energetycznym (44%), w innych sektorach (40%) oraz w przemyśle wytwórczym i budownictwie (12%). W 2021 roku za emisje tlenków azotu odpowiadało spalanie paliw w transporcie (32%), zwłaszcza drogowym, w innych sektorach (20%), w przemyśle energetycznym (23%); kolejnymi źródłami emisji były rolnictwo (12%) oraz spalanie paliw w przemyśle wytwórczym i budownictwie (9%). Głównie źródło emisji tlenku węgla stanowiło spalanie paliw w innych sektorach (77%), następnie spalanie paliw w transporcie (12%) oraz w przemyśle wytwórczym i budownictwie (6%). Rolnictwo było największym źródłem emisji amoniaku w 2021 roku (96%), natomiast pozostałe sektory miały niewielki udział w ogólnej emisji. Całkowity pył zawieszony emitowany był z różnorodnych źródeł, z których zasadniczym było spalanie paliw w innych sektorach (57%), dalej procesy przemysłowe (20%), wśród których dominujący wkład miały produkty mineralne, a także znaczny udział miało rolnictwo (10%). Podobnie kształtował się udział poszczególnych sektorów w emisjach pyłu PM₁₀. Spalanie paliw w innych sektorach odpowiadało w największym stopniu za emisje tej frakcji pyłu zawieszzonego (71%), następnie procesy przemysłowe (9%) i rolnictwo (7%). Emisje pyłu PM_{2,5} związane były w największym stopniu ze spalaniem paliw w innych sektorach (86%). Jak podaje raport, emisje pyłu PM_{2,5} z innych sektorów miały w znacznej mierze związek ze spalaniem biomasy i węgla kamiennego w gospodarstwach domowych. Sadza emitowana była przede wszystkim w wyniku spalania paliw w innych sektorach (63%) oraz w transporcie (27%), szczególnie drogowym. Nietanowe lotne związki organiczne emitowane były z procesów przemysłowych (34%), w tym głównie poprzez stosowanie rozpuszczalników i innych produktów, ze spalania paliw w innych sektorach (24%), rolnictwa (17%), w efekcie lotnej emisji z paliw (12%) zarówno paliw stałych jak również z systemu gazu ziemnego i ropy naftowej, a także

w wyniku spalania paliw w transporcie (7%). W grupie trwałych zanieczyszczeń organicznych głównymi źródłami emisji polichlorowanych dioksyn i furanów było spalanie paliw w innych sektorach (74%), wśród których przeważały domowe paleniska, istotnym emitentem były również odpady (15%). Za emisje heksachlorobenzenu odpowiadało spalanie paliw w innych sektorach (36%), następnie procesy spalania paliw w przemysłach energetycznych (23%), rolnictwo (21%), spalanie paliw w przemyśle wytwórczym i budownictwie (8%), odpady (6%), procesy przemysłowe (5%). Podstawowe źródło emisji polichlorowanych bifenyli stanowiło spalanie paliw w przemysłach energetycznych (71%), znaczący udział miały również procesy przemysłowe (23%), w tym głównie produkcja metali. Emisje wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych w zdecydowanej większości pochodziły ze spalania paliw w innych sektorach (93%), wśród których dominowały gospodarstwa domowe. W przypadku emisji metali ciężkich, dla czterech z nich głównym źródłem emisji były w 2021 roku procesy przemysłowe – ołowiu (55%), kadmu (39%), arsenu (36%) i chromu (27%). Równie istotnymi źródłami emisji były inne sektory (15%) dla ołowiu oraz dla kadmu (33%), przemysły energetyczne miały istotny udział w ogólnej emisji arsenu (35%), natomiast dla chromu istotne były również emisje z transportu (25%). Pierwszoplanowym źródłem emisji miedzi był transport (69%), cynku – inne sektory (33%), natomiast dla rtęci i niklu – przemysły energetyczne (60%) i (43%). Na drugich miejscach pod względem wkładu w ogólne emisje poszczególnych metali ciężkich znalazły się procesy przemysłowe w przypadku miedzi (15%), rtęci (18%) oraz niklu (22%) oraz przemysł wytwórczy i budownictwo dla cynku (19%). Wśród przytoczonych źródeł emisji metali ciężkich większość z nich ma związek z procesami przemysłowymi oraz spalaniem paliw w przemysłach energetycznych¹⁸⁶.

Jak można zaobserwować, za emisje wszystkich rozważanych substancji zanieczyszczających w przeważającej części odpowiadały procesy spalania, przy czym emisje wielu z nich były rezultatem spalania paliw w innych sektorach, głównie gospodarstwach domowych. Często miały one pierwszorzędne znaczenie w ogólnej emisji wielu zanieczyszczeń. Istotnymi pod względem emisyjności były także procesy spalania związane z pozostałymi kategoriami źródeł: przemysłami energetycznymi, transportem oraz przemysłem wytwórczym i budownictwem. Poza spalaniem, znaczącym źródłem emisji zanieczyszczeń są również procesy przemysłowe, dla kilku substancji także rolnictwo i odpady. Dominującą rolę w emisjach metali ciężkich odgrywają procesy spalania oraz procesy przemysłowe. Każdy

¹⁸⁶ Tamże, s. 9-36.

z pierwiastków zaliczanych do metali ciężkich przedostaje się do atmosfery z różnych źródeł, wśród których procesy przemysłowe, spalanie paliw w przemysłach energetycznych, przemyśle wytwórczym i budownictwie oraz innych sektorach każdorazowo pojawiają się w gronie znaczących emitentów tychże zanieczyszczeń, a w kilku przypadkach istotny był również udział emisji pochodzących z transportu.

Emisja zanieczyszczeń powietrza związana z działalnością gospodarstw domowych dotyczy tak zwanej niskiej emisji, czyli uwalniania do atmosfery szkodliwych gazów oraz pyłów pochodzących z domowych pieców grzewczych, jak również lokalnych kotłowni, w których spalanie paliw nie jest efektywne. Na zjawisko niskiej emisji składają się także emisje komunikacyjne¹⁸⁷. Pojęcie niskiej emisji nawiązuje do wysokości emitorów (kominów) wynoszącej nie więcej niż 40 metrów¹⁸⁸. Obecność wielu niskich emitorów ma wpływ na kumulowanie się zanieczyszczeń głównie wokół miejsca ich przedostania się do powietrza. Niekorzystne skutki niskiej emisji są odczuwalne zwłaszcza na obszarach o zwartej zabudowie mieszkaniowej. Dodatkowo, niskiej emisji sprzyjają niekorzystne warunki pogodowe, słabe przewietrzanie oraz umiejscowienie mieszkalnictwa w dolinie¹⁸⁹.

Występowanie tego zjawiska jest w Polsce powszechne i dotyczy wielu miast i gmin na obszarze całego kraju. Przyczyn pojawiania się niskiej emisji jest kilka, a najistotniejszymi są: stosowanie w indywidualnym i komunalnym mieszkalnictwie urządzeń grzewczych o niskiej sprawności, złym stanie technicznym, łącznie z niewłaściwą eksploatacją tychże urządzeń, spalanie paliw złej jakości, np. niskokalorycznych węgla w postaci mułów i miałów zawierających znaczne ilości popiołu i siarki, spalanie odpadów pochodzących z gospodarstw domowych oraz gospodarstw wiejskich, wliczając w to różnego rodzaju odpady niebezpieczne, np. przeterminowane farby, zużyte oleje, materiały gumowe¹⁹⁰. Oprócz wspomnianych czynników stosowanych w procesach spalania uznawanych za przyczyny niskiej emisji, niebagatelną rolę odgrywa spalanie drewna i węgla w domowych kotłach, piecach i kominkach¹⁹¹. Węgiel kamienny jest jednym z istniejących węgla kopalnych, należy do nieodnawialnych źródeł energii. Węgla kopalne w swojej strukturze zawierają

¹⁸⁷ G. Maśloch, *Spoleczno-gospodarcze uwarunkowania ograniczenia niskiej emisji w polskich gminach poprzez redukcję zanieczyszczeń pochodzących z gospodarstw domowych*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu”, 2016, nr 432, s. 120-128.

¹⁸⁸ M. Bołdys-Labocha, K. Gut, *Spoleczno-ekonomiczne aspekty wdrażania nowych rozwiązań prawnych w walce z niską emisją zagrażającą zdrowiu człowieka*, „Medycyna Środowiskowa – Environmental Medicine”, 2018, vol. 21, no. 2, s. 60-64.

¹⁸⁹ *Przewodnik dla pracowników gmin i straży gminnych*, Wydział Ochrony Środowiska, Urząd Marszałkowski Województwa Śląskiego, Katowice 2017, s. 3.

¹⁹⁰ E. Kociołek-Balawejder, E. Stanisławska, *Chemia środowiska...*, wyd. cyt., s. 86.

¹⁹¹ J. Jędrak, E. Konduracka, A. J. Badyda, P. Dąbrowiecki, *Wpływ zanieczyszczeń powietrza na zdrowie*, Krakowski Alarm Smogowy, s. 16.

różnorodne pierwiastki, jak: węgiel, tlen, wodór, siarka, azot. Mogą zawierać substancje mineralne i niewielkie ilości pierwiastków rzadkich, np. wanadu. Węgiel kamienny w 78-92% składa się z pierwiastka węgla. Istnieje kilka typów węgla kamiennego, które mają odmienne zastosowania i różnią się swoimi właściwościami¹⁹². Zanieczyszczeniami, które zostają uwolnione do powietrza w procesie spalania węgla są cząstki pyłu zawieszonego, tlenki azotu, dwutlenek siarki, metale ciężkie oraz inne substancje¹⁹³. Drewno, jako biomasa, jest jednym z odnawialnych źródeł energii (OZE). Jednak jego spalanie w domowych piecach, kotłach czy kominkach powoduje emisję pyłu zawieszonego i wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych na poziomie porównywalnym do emisyjności wynikającej ze spalania węgla. Kluczowe znaczenie dla spalania drewna (jak i każdego innego rodzaju paliwa) ma jego rodzaj, jakość i stan – zawartość wilgoci w drewnie przyczynia się do wzrostu emisji szkodliwych substancji. Istotna jest przy tym sprawność techniczna używanego urządzenia grzewczego, skuteczność działania instalacji wentylacyjnych, kominów itp¹⁹⁴. Wśród wykorzystywanych przez gospodarstwa domowe lub mieszkalnictwo komunalne urządzeń, w których zachodzi proces spalania, obecne są piece o niskiej sprawności cieplnej, w których spalanie zachodzi w sposób niekontrolowany i energetycznie nieefektywny; możliwa jest emisja produktów niepełnego spalania, takich jak tlenek węgla, sadza i związki organiczne. Przeważające konstrukcje takich instalacji przyczyniają się do znacznych emisji substancji zanieczyszczających powietrze, a możliwość spalania w nich odpadów skutkuje uwalnianiem do atmosfery zanieczyszczeń toksycznych¹⁹⁵. Negatywny wizerunek takich urządzeń grzewczych potęguje fakt, że często nie spełniają one żadnych norm emisyjnych¹⁹⁶.

Porównując je pod względem emisyjności, najbardziej niekorzystnym jest stosowanie kotłów zasilanych ręcznie drewnem, z uwagi na emisję pyłów na poziomie 800 mg/m³. Idąc dalej, wysoką emisyjnością cechują się również piece kaflowe oraz kotły węglowe o niskiej sprawności, dla których uwalnianie zanieczyszczeń pyłowych wynosi odpowiednio 560 i 420 mg/m³. Urządzenia takie jak kocioł węglowy, emitujący 40 mg/m³ pyłów oraz kocioł na pellet drzewny, odpowiadający za emisję 20 mg/m³ tego rodzaju zanieczyszczeń

¹⁹² J. Grabowska, *Węgiel kamienny jako produkt logistyczny*, „Logistyka”, 2012, nr 2, s. 579-588.

¹⁹³ *Węgiel brunatny – wpływ na zdrowie i zalecenia dla sektora opieki zdrowotnej*, Health and Environment Alliance, 2020, s. 6.

¹⁹⁴ M. Małochleb, *Niska emisja – przewodnik*, Fundacja Centrum Edukacji Obywatelskiej, Warszawa 2017, s. 3.

¹⁹⁵ K. Kubica, *Co wdychamy, gdy spalamy węgiel i biomase?*, <http://misja-emisja.pl/knowledgebase/wdychamy-gdy-spalamy-wegiel-biomase/> (dostęp: 27.12.2020).

¹⁹⁶ *Przewodnik dla pracowników gmin...*, wyd. cyt., s. 3.

(oba klasy 5¹⁹⁷) są rozwiązaniami, które pod względem emisyjności znacząco odbiegają od pozostałych ujętych w tym zestawieniu instalacji grzewczych. Jednak pozytywną alternatywą dla wszystkich wymienionych są kotły gazowe o niemal zerowej (0,008 mg/m³) emisji pyłów oraz pompy ciepła, które takich zanieczyszczeń nie emitują¹⁹⁸. Według danych Głównego Urzędu Statystycznego (GUS) dla 2021 roku gospodarstwa domowe w Polsce do ogrzewania pomieszczeń korzystały w największym stopniu z ciepła sieciowego, co stanowiło 52,2% ogółu wykorzystywanych technik ogrzewania. Drugim w kolejności (po ciepłe z sieci) nośnikiem energii użytkowanym przez gospodarstwa domowe w celu ogrzewania pomieszczeń był węgiel kamienny – 20,9 % udziału ogólnego użycia przez gospodarstwa domowe, następnie drewno opałowe (20,7%), gaz ziemny (14,6%), energia elektryczna (5,5%). Znikome zastosowanie miały pompy ciepła (0,69%) czy energia słoneczna (0,40%)¹⁹⁹.

Za pozytyw można uznać spadek w zakresie udziału gospodarstw domowych wykorzystujących węgiel kamienny i drewno opałowe na cele grzewcze. Na podstawie danych GUS obliczono, że w porównaniu do 2012 roku jest to 19,9 punktu procentowego dla węgla kamiennego i 19,3 w przypadku drewna. Dla wykorzystania gazu ziemnego zaobserwowano natomiast wzrost o 5,8 punktu procentowego pomiędzy 2012 a 2021 rokiem.

Powodem, dla którego wiele gospodarstw domowych decydowały się na zakup węgla i drewna był aspekt finansowy, gdyż paliwa te były tańsze od innych dostępnych nośników energii i metod ogrzewania²⁰⁰. Niskie ceny węgla świadczą zazwyczaj o jego niskich parametrach grzewczych i złej jakości, co rzutuje na wysoką emisję zanieczyszczeń związaną ze spalaniem takich paliw²⁰¹.

Z raportu GUS, dotyczącego gospodarki mieszkaniowej i usług bytowo-komunalnych, w tym gospodarki ciepłej wynika, że w 2021 roku na cele grzewcze najwięcej energii ciepłej wyprodukowano przy zastosowaniu paliw stałych (61,9%), następnie paliw gazowych (36,1%) i olejowych (2,0%). Zdecydowaną większość wśród stałych paliw stanowił węgiel i koks (53,1%), drugim w kolejności nośnikiem energii była biomasa leśna (4,7%)²⁰².

¹⁹⁷ Kotły 5 klasy – kotły na paliwa stałe, spełniające normy emisyjne zgodnie z PN/EN 303-5:2012, cechują się wysoką sprawnością, niewielką emisyjnością zanieczyszczeń, są bardziej nowoczesne od kotłów 4 i 3 klasy.

¹⁹⁸ J. Jędrak, E. Konduracka, A. J. Badyda, P. Dąbrowiecki, *Wpływ zanieczyszczeń...*, wyd. cyt., s. 17.

¹⁹⁹ *Zużycie energii w gospodarstwach domowych w 2021 r., Informacje sygnałne*, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa, 2023, s. 2.

²⁰⁰ W. Treter, *Ogrzewanie polskich domów – 20 lat minęło*, <https://czysteogrzewanie.pl/2020/01/ogrzewanie-polskich-domow-20-lat-minelo/> (dostęp: 27.12.2020).

²⁰¹ M. Płoszaj-Mazurek, *Energia, materiały, zanieczyszczenia powietrza*, <https://ungc.org.pl/info/energia-materialy-zanieczyszczenia-powietrza/> (dostęp: 28.12.2020).

²⁰² *Gospodarka mieszkaniowa i infrastruktura komunalna w 2021 r., Analizy statystyczne*, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa 2022, s. 37.

Jak można zauważyć paliwa stałe są najczęściej stosowanym rozwiązaniem w gospodarstwach domowych ogrzewanych indywidualnie. Pośredni udział w zużyciu paliw stałych mają również mieszkania korzystające z ciepła sieciowego, gdyż ciepło dostarczane do nich jako usługa komunalna jest w większości efektem spalania stałych paliw. Z dużym prawdopodobieństwem można przyjąć, że rozkład użycia różnych rodzajów nośników energii na potrzeby grzewcze podobnie kształtował się w roku 2022, a taki stan rzeczy utrzyma się przez kolejne lata. Należy jednak odnotować zmniejszające się zużycie węgla i drewna przez gospodarstwa domowe. Wiele z nich wciąż decyduje się na zakup takich paliw. Dlatego można oczekiwać, że proces przechodzenia na inne paliwa będzie zachodził stopniowo.

Występowaniu zjawiska niskiej emisji sprzyja zły stan budynków mieszkalnych, co wiąże się z ich niską efektywnością energetyczną. W budynkach wymagających termomodernizacji potrzeby cieplne są wysokie²⁰³. Celem ogrzania domu słabo ocieplonego konieczne jest większe zużycie paliw, co może wiązać się z emisją dużej ilości zanieczyszczeń. Problem ten dotyczy przede wszystkim starszych budynków jednorodzinnych, bardziej energochłonnych od tych budowanych obecnie i w których funkcjonują kotły węglowe²⁰⁴.

Zjawisko niskiej emisji ma związek również z transportem, szczególnie w sytuacjach, gdy duży ruch pojazdów występuje na ograniczonym obszarze. Substancje zanieczyszczające emitowane są z wielu źródeł, które znajdują się na małej wysokości. Dotyczy to przede wszystkim ruchu miejskiego, w którym nierównomierna jazda spowodowana częstym zatrzymywaniem i ruszaniem z miejsca w korkach ulicznych wymaga większego zużycia paliwa. W takich przypadkach większe niż na trasie spalanie i ograniczona sprawność zimnego katalizatora wpływają na wzrost emisji zanieczyszczeń, dodatkowo obecna zabudowa miejska ogranicza ich rozprzestrzenianie²⁰⁵.

Niska emisja jest źródłem wielu substancji szkodliwych dla zdrowia człowieka i całego środowiska, a są nimi głównie: pyły zawieszone, dwutlenek siarki, tlenki azotu, dioksyny, metale ciężkie, związki zaliczane do wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych, w tym benzo(a)piren. Niska emisja jest ogólnym problemem środowiskowym, gdyż w negatywny sposób oddziałuje nie tylko na ludzi, ale również na całe ekosystemy. Możliwe są również uszkodzenia budynków, zwłaszcza tych zabytkowych.

²⁰³ M. Płoszaj-Mazurek, *Energia, materiały, zanieczyszczenia powietrza*, <https://ungc.org.pl/info/energia-materialy-zanieczyszczenia-powietrza/> (dostęp: 28.12.2020).

²⁰⁴ *Ogrzewanie gospodarstw domowych odpowiada za ponad 90% przypadków przekraczania norm jakości powietrza*, <https://globenergia.pl/ogrzewanie-gospodarstw-domowych-odpowiada-za-ponad-90-przypadkow-przekraczania-norm-jakosci-powietrza/> (dostęp: 29.12.2020).

²⁰⁵ E. Kociołek-Balawejder, E. Stanisławska, *Chemia środowiska...*, wyd. cyt., s. 87.

Zanieczyszczenia uwolnione do powietrza z niskiej emisji zatrują gleby i wody, szkodzą roślinności i zwierzętom. Niska emisja zwiększa umieralność i zachorowalność m.in. na schorzenia dróg oddechowych i nowotwory, znacząco wpływa na jakość życia ludzi. W Polsce niska emisja zachodzi przez cały rok, jednak najbardziej w sezonie grzewczym, przypadającym na miesiące od października do marca, kiedy to uwidacznia się w postaci smogu²⁰⁶.

Smog to nienaturalne zjawisko atmosferyczne spowodowane współwystępowaniem zanieczyszczeń powietrza wywodzących się z działalności ludzkiej oraz zjawisk naturalnych w postaci np. znacznej wilgotności powietrza i braku wiatru²⁰⁷. Smog powstaje w wyniku emisji pierwotnej zanieczyszczeń gazowych i pyłowych oraz z zanieczyszczeń wtórnych, tworzących się w atmosferze w warunkach ułatwiających kumulowanie się zanieczyszczeń. Wyróżnia się dwa rodzaje smogu. Pierwszym z nich jest smog pojawiający się w okresie zimowym, zwany aerozolowym, czarnym lub londyńskim. Drugi to smog fotochemiczny, który występuje wiosną i latem. Do głównych przyczyn pojawiania się smogu zimowego należy zaliczyć emisje dużych ilości zanieczyszczeń spowodowanych zwiększonym zużyciem paliw kopalnych na potrzeby grzewcze w okresie zimowym, niekorzystnych warunków pogodowych (charakterystycznych dla miesięcy zimowych) utrudniających wymieszanie zanieczyszczeń w sposób pionowy, co prowadzi do ich nagromadzenia w warstwie przyziemnej, słabsza efektywność mechanizmów usuwania zanieczyszczeń podczas zimy oraz lokalna topografia terenu. Pojawiające się w Polsce epizody smogowe obligują do ogłaszania alertów smogowych i podejmowania działań zmierzających do ochrony ludności przed szkodliwym wpływem zanieczyszczonego powietrza oraz starań na rzecz poprawy jego jakości²⁰⁸.

Podczas gdy smog zimowy składa się m.in. z cząstek pyłów zawieszonych, sadzy i dwutlenku siarki, smog fotochemiczny (letni) tworzy się przy udziale tlenków azotu, różnych związków organicznych i ozonu. Warunkami sprzyjającymi występowaniu smogu fotochemicznego są: wysoka temperatura powietrza, brak wiatru i wilgotność. Dlatego najczęściej pojawia się on od czerwca do września²⁰⁹. Takie okoliczności ułatwiają przebieg reakcji termicznych i fotochemicznych (wymagające światła słonecznego), którym ulegają

²⁰⁶ D. Kraszewski, D. Grześnińska, *Jesteś tym, czym oddychasz. Kompendium wiedzy na temat niskiej emisji*, Stowarzyszenie Zielone Mazowsze, Warszawa 2016, s. 23-24.

²⁰⁷ K. Kubica, *Zanieczyszczenia powietrza, ich główne źródła. Sytuacja Polski na tle Europy (w:) Wpływ zanieczyszczeń powietrza na zdrowie. Materiały pokonferencyjne*, red. E. Sygulska, Polska Izba Ekologii, Katowice 2018, s. 5.

²⁰⁸ M. Treder, *Smog zagrożeniem bezpieczeństwa zdrowotnego w Polsce*, „Rocznik Bezpieczeństwa Międzynarodowego”, 2017, vol. 11, nr 1, s. 190-204.

²⁰⁹ *Stan środowiska w Polsce. Sygnały 2016*, Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Warszawa 2017, s. 28.

zanieczyszczenia. Bezwietrzna pogoda umożliwia reagentom pozostanie w miejscu ich uwolnienia do powietrza. Emisja substancji uczestniczących w powstawaniu smogu fotochemicznego wynika ze spalania paliw ciekłych (olej napędowy, benzyna) przede wszystkim w pojazdach mechanicznych²¹⁰. Intensywny smog fotochemiczny ma postać zamglenia o żółtawej barwie, spowodowanej przez obecność dwutlenku azotu²¹¹.

Źródła emisji zanieczyszczeń związane z transportem są wielorakie, jednak jednym z przodujących w tym zakresie jest transport drogowy, kilkakrotnie wskazywany w raporcie KOBiZE jako główny emitent spośród pozostałych rodzajów transportu. Według Europejskiej Agencji Środowiska to właśnie transport drogowy emituje największe ilości niektórych substancji zanieczyszczających w porównaniu do transportu lotniczego, kolejowego i żeglugi, a emisje te są efektem spalania paliw i pozostałych przyczyn, niezwiązanych z procesami spalania²¹². Szkodliwe oddziaływanie pojazdów mechanicznych zależy jest od rodzaju silnika, co wiąże się z odmiennymi rodzajami stosowanych paliw, innym sposobem przygotowania mieszaniny palnej oraz procesem spalania²¹³. Dwoma podstawowymi rodzajami silników obecnych w pojazdach są: silniki z zapłonem iskrowym, określane również benzynowymi oraz silniki z zapłonem samoczynnym, silniki wysokoprężne, zwane silnikami dieslowskimi. Zanieczyszczeniami emitowanymi przez środki transportu z silnikami o zapłonie iskrowym są głównie: tlenek węgla, benzen i jego pochodne, natomiast pojazdy z silnikami wysokoprężnymi odpowiadają za emisje tlenków azotu, ciężkich węglowodorów aromatycznych oraz cząstek stałych²¹⁴. Cząstki stałe zawierają sadzę, związki azotu i siarki, związki organiczne oraz metale ciężkie²¹⁵. Zwiększona emisja tego typu zanieczyszczeń wynika ze stosowania oleju napędowego jako paliwa w pojazdach z silnikami Diesla, natomiast spalanie benzyny nie przyczynia się do tak znacznych emisji cząstek stałych²¹⁶.

Poza emisją związaną ze spalaniem paliw zanieczyszczenia emitowane z transportu drogowego wynikają ze ścierania się opon i klocków hamulcowych. Opony, wykonane m.in. z sadzy, kauczuku, krzemionki i dodatków chemicznych, oraz klocki hamulcowe,

²¹⁰ G. W. van Loon, S. J. Duffy, *Chemia środowiska*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2008, s. 84-85.

²¹¹ Tamże, s. 91-92.

²¹² *Emissions of air pollutants from transport*, <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/transport-emissions-of-air-pollutants-8/transport-emissions-of-air-pollutants-8> (dostęp: 12.01.21).

²¹³ J. Mysłowski, *Zanieczyszczenie powietrza przez pojazdy samochodowe*, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2011, s. 64.

²¹⁴ K. Juda-Rezler, *Uwagi do raportu firmy Jacobs o oddziaływaniu na środowisko Wschodniej Obwodnicy Warszawy na odcinku Węzeł Drewnica – Węzeł Zakręt w zakresie przyjętej metodyki oceny rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń powietrza*, Warszawa 2015, s. 1-10.

²¹⁵ J. Mysłowski, *Zanieczyszczenie powietrza...*, wyd. cyt., s. 66.

²¹⁶ Tamże, s. 97.

zawierające różnorodne metale ciężkie, podczas ścierania uwalniają do powietrza zanieczyszczenia pyłowe, w tym pyły zawieszane PM10 i PM2,5. Ponadto ruch samochodowy przyczynia się do zjawiska pylenia wtórnego, polegającego na ponownym wprowadzeniu w ruch cząstek pyłów znajdujących się na jezdni. Czynnikiem sprzyjającym są dni bez opadów atmosferycznych oraz okres zimowy. Pozostałymi okolicznościami przyczyniającymi się do nadmiernych emisji z transportu drogowego są zatłoczenie i zatory drogowe, generujące większe zużycie paliwa, a przez to wyższe emisje zanieczyszczeń, przejazd tranzytowy, powodujący zakłócenia w ruchu, zły stan dróg i niewystarczające ich utrzymanie, a także wzrost liczby pojazdów, ich wiek i stan techniczny. Starsze pojazdy często nie posiadają odpowiednich zabezpieczeń przed wzmożoną emisją (np. zużyte filtry, katalizatory starszego typu lub uszkodzone)²¹⁷. W 2021 roku liczba pojazdów zarejestrowanych w Polsce wyniosła 34 mln, z tego większość stanowiły samochody osobowe (ponad 25,9 mln)²¹⁸. Pośród nich 52% to pojazdy na benzynę, 31,5% wykorzystywało olej napędowy. Te dwa rodzaje paliw miały dominujący udział w wykorzystaniu przez samochody osobowe, a trzecim najczęściej stosowanym paliwem był gaz ciekły (LPG) – 13,2% pojazdów²¹⁹. W przedziale wieku 16 – 30 lat znajdowało się 43,3% samochodów osobowych, natomiast 17,4% stanowiły samochody w wieku 31 lat i starsze²²⁰. Najwięcej zanieczyszczeń emitują samochody wyprodukowane przed 1992 rokiem, niespełniające standardów emisyjnych Euro. Problem stanowi również praktyka usuwania filtra cząstek stałych DPF w pojazdach z silnikiem Diesla²²¹.

Na jakość powietrza istotny wpływ mają także elektrownie, które emitują zanieczyszczenia na dużych wysokościach, co przyczynia się do łatwiejszego ich rozprzestrzeniania²²². Produkcja energii elektrycznej oparta na spalaniu konwencjonalnych paliw, takich jak np. węgiel kamienny i brunatny wiąże się z wytwarzaniem znacznych ilości różnego rodzaju zanieczyszczeń. Na wielkość emisji składa się szereg czynników, do których należy

²¹⁷ R. Wojtal, *Zanieczyszczenie powietrza w miastach w aspekcie ruchu samochodowego*, „Transport miejski i regionalny”, 2018, nr 1, s. 12-17.

²¹⁸ *Transport – wyniki działalności w 2021 r. Informacje statystyczne*, Główny Urząd Statystyczny, Urząd Statystyczny w Szczecinie, Warszawa, Szczecin 2022, s. 12-13.

²¹⁹ Tamże, s. 87-88.

²²⁰ Tamże, s. 85.

²²¹ Z. Bagiński, *Źródła smogu zimowego oraz możliwości ograniczenia jego intensywności*, „Rynek Energii”, 2019, nr 2(141), s. 75-87.

²²² D. Kraszewski, D. Grzebińska, *Jesteś tym, czym oddychasz...*, wyd. cyt., s. 11.

samych substancji zanieczyszczających, jak przy spalaniu węgla kamiennego, jednak większe zawartości siarki, popiołu i niższa wartość opałowa przyczynia się do jego wyższej emisyjności. Zanieczyszczenia uwalniane przez elektrownie w których spalany jest węgiel kamienny lub brunatny mogą być przenoszone na dalekie odległości, również ponad granicami państw. Poza emisją substancji zanieczyszczających, spalanie węgla w celu produkcji energii elektrycznej jest jednym z zasadniczych źródeł emisji dwutlenku węgla przyczyniającego się do zmian klimatycznych.²²⁸ Węgiel brunatny jest paliwem stosowanym w przemyśle, jednakże przez wzgląd na niską cenę (wynikającą z jego niekorzystnych właściwości) bywa również użytkowany przez gospodarstwa domowe²²⁹.

Poza emisjami zanieczyszczeń powstającymi w wyniku procesów spalania paliw w przemyśle energetycznym oraz na potrzeby zakładów przemysłowych, istotnymi źródłami emisji substancji zanieczyszczających są same procesy technologiczne w różnych gałęziach przemysłu, m.in. chemicznym, rafineryjnym, hutniczym, działalności kopalń i cementowni. Elektrownie i wszelakie zakłady przemysłowe są punktowymi źródłami emisji (omawiane wcześniej źródła bytowo-komunalne, związane w decydującej większości z ogrzewnictwem indywidualnym przyczyniają się do emisji powierzchniowych, natomiast emisje z transportu mają charakter liniowy)²³⁰. Zanieczyszczenia wygenerowane przez przemysł zależą od jego rodzaju oraz zastosowanej technologii – zakłady korzystające ze starszych rozwiązań technologicznych wytwarzają większe ilości zanieczyszczeń. Za uwalnianie do atmosfery substancji chemicznych szkodzących człowiekowi i jego otoczeniu odpowiadają np. zakłady produkujące tworzywa i włókna sztuczne, barwniki, materiały wybuchowe, nawozy oraz stosowanie rozpuszczalników organicznych. Znaczą emisyjnością odznaczają się także huty szkła, przemysł petrochemiczny i celulozowy. Procesom metalurgicznym towarzyszą emisje substancji gazowych i pyłów zawierających metale ciężkie. Uciążliwymi źródłami zanieczyszczeń są też huty i koksownie. Przemysł materiałów budowlanych, zwłaszcza cementowy i wapienniczy odpowiada za przedostawanie się pyłów do atmosfery²³¹.

Zanieczyszczenia powietrza, których źródłem jest rolnictwo to w większości związki chemiczne zawierające azot, do których należą amoniak i tlenki azotu, powstające w produkcji rolnej. Ich emisje pochodzą z hodowli zwierząt gospodarskich oraz konieczności magazynowania nawozów naturalnych i odpadów. Kolejnym źródłem zanieczyszczeń są pola

²²⁸ *Węgiel brunatny – wpływ na zdrowie...*, wyd. cyt., s. 5-6.

²²⁹ *Węgiel brunatny*, <https://czysteogrzewanie.pl/podstawy/wegiel-brunatny/> (dostęp: 12.01.21).

²³⁰ A. Drzeniecka-Osiadacz, *Główne grupy zanieczyszczeń*, <https://powietrze.uni.wroc.pl/base/t/glowne-grupy-zanieczyszczen> (dostęp: 12.01.21).

²³¹ W. Anigacz, E. Zakowicz, *Ochrona środowiska...*, wyd. cyt., s. 51-53.

uprawne, z których emisje następują wskutek stosowania mineralnych i naturalnych nawozów azotowych. Przedostawanie substancji zanieczyszczających do atmosfery zachodzi z intensywnością zależną m.in. od rodzaju uprawy, nawozu, dawek oraz metod aplikacji. Rolnictwo ma swój udział w emisji pyłów, poprzez stosowanie niektórych nawozów, maszyn i narzędzi rolniczych oraz w wyniku transportu. Wykorzystywanie środków ochrony roślin wiąże się z emisją szkodliwych substancji chemicznych. Pestycydy przedostają się do atmosfery podczas rozpylania, co wynika z ich lotności oraz na skutek parowania z powierzchni roślin lub gleby²³².

Emisje zanieczyszczeń powietrza mają również związek z gospodarowaniem odpadami. Spalanie różnego rodzaju odpadów komunalnych, medycznych, przemysłowych czy osadów ściekowych powoduje przedostawanie się do atmosfery wielu substancji, w tym toksycznych i rakotwórczych. Szczególnie szkodliwe w tym zakresie są procesy spalania odbywające się w paleniskach domowych, gdyż są źródłem m.in. niebezpiecznych dla człowieka dioksyn i furanów. Pomimo tego, spalanie odpadów poza przeznaczonymi do tego celu spalarniami i współspalarniami jest powszechną praktyką stosowaną przez gospodarstwa domowe. W piecach i kotłach domowych dochodzi do spalania opakowań po substancjach chemicznych, odpadów pochodzących z produkcji, zużytego oleju silnikowego, elementów mebli oraz opon²³³. Ponadto, substancje zanieczyszczające przedostają się do atmosfery w wyniku procesów rozkładu ze składowisk odpadów. Do nich należy m.in. tlenek węgla, różnorodne związki organiczne, w tym toksyczne²³⁴.

Przechodząc do omawiania skutków zanieczyszczenia powietrza postanowiono w pierwszej kolejności wyróżnić te, które dotyczą sfery ludzkiej: zdrowia, kosztów ekonomicznych, wpływu na gospodarkę, na rozprzestrzenianie wirusa SARS-CoV-2, odpowiadającego za pandemię choroby COVID-19. Następnie wspomniano o konsekwencjach dla środowiska przyrodniczego, które wymierzone są także w człowieka (skażenie wód, zakwaszenie gleb, mniejsze plony, niszczenie budynków, itp.). Ostatnimi z zaprezentowanych następstw obecności w powietrzu zanieczyszczeń są zjawiska globalne – dziura ozonowa i efekt cieplarniany prowadzący do ocieplenia klimatu.

²³² D. Bobrecka-Jamro, E. Janowska-Miąsik, *Zanieczyszczenia gazowe środowiska pochodzące z rolnictwa i strategię ich ograniczania*, „Fragmenta. Agronomica”, 2014, 31(3), s. 30-40.

²³³ D. Brulińska, M. Dzieniszewska, *Wpływ nieodpowiedniego spalania odpadów na zanieczyszczenie powietrza w Polsce (w:) Terroryzm wobec środowiska potencjalnym zagrożeniem współczesnych czasów – wybrane zagadnienia*, red. E. Zębek, N. Kulbacka – Burakiewicz, Olsztyn 2017, s. 34-39.

²³⁴ K. Gaj, H. Cybulska, F. Knop, J. Mech, B. Mendyka, J. Robaszkiewicz, *Składowiska odpadów komunalnych jako źródła emisji zanieczyszczeń powietrza*, „Ecological Chemistry and Engineering. S”, 1999, no. 6(4), s. 337-344.

Zdrowie jest wartością samą w sobie, a zarazem stanowi fundament przetrwania i rozwoju człowieka oraz decyduje o jakości jego życia. Zdrowie jest jedną z podstawowych potrzeb w ujęciu indywidualnym, jak i społecznym – zbiorowości ludzkiej tworzącej państwo oraz społeczności międzynarodowej²³⁵. Jednym z uwarunkowań zdrowia jest środowisko życia człowieka, również to przyrodnicze. Determinantą dobrostanu jest w tym przypadku jakość ożywionych i nieożywionych elementów środowiska, w tym powietrza. Istnienie korelacji pomiędzy narażeniem na powietrze zanieczyszczone a zdrowiem człowieka było i stale jest udowodnione poprzez liczne badania prowadzone w Polsce i wielu państwach na świecie²³⁶. Analizując wyniki uzyskane przez naukowców oraz lekarzy zauważono, że zanieczyszczenie powietrza wielokrotnie silnie determinowało zapadalność na niektóre choroby, natomiast dla kilku z nich było głównym czynnikiem etiologicznym. Oznacza to, że związek przyczynowo-skutkowy pomiędzy ekspozycją na substancje zanieczyszczające powietrze a rozwojem choroby został potwierdzony.

Niektóre grupy społeczne są w większym stopniu podatne na uciążliwe skutki zanieczyszczenia – są nimi ludzie starsi, dzieci, osoby z dolegliwościami układu oddechowego i układu krążenia, z otyłością, cukrzycą. Wpływ zanieczyszczenia powietrza na zdrowie człowieka objawia się już w okresie prenatalnym. Dla rozwijającego się płodu szczególnie niebezpieczne są wielopierścieniowe związki aromatyczne i cząstki pyłu zawieszzonego, które są zdolne do przeniknięcia przez łożysko. Zanieczyszczenia powietrza mogą zwiększać ryzyko obumarcia płodu lub przyczyniać się do wcześniactwa i niskiej wagi urodzeniowej noworodków, co może skutkować problemami zdrowotnymi w ciągu całego życia. Ekspozycja prenatalna wiąże się z zaburzeniami w rozwoju dziecka, problemami z koncentracją, zwiększoną nadpobudliwością czy gorszymi kompetencjami społecznymi. Zarówno u dzieci, jak i osób dorosłych zanieczyszczenie powietrza stanowi przyczynę wielu dolegliwości. Krótkotrwałe narażenie na substancje gazowe i pyłowe powoduje trudności w oddychaniu, kaszel, katar czy podrażnienia gardła, nosa, oczu. Wdychanie zanieczyszczonego powietrza zwiększa ryzyko infekcji dróg oddechowych, na czele z zapaleniami oskrzeli i płuc – wyjątkowo niebezpiecznych dla seniorów. Wysoka zawartość w powietrzu pyłów zawieszonych, ozonu i dwutlenku azotu może spowodować nasilenie objawów przewlekłej

²³⁵ J. Stańczyk, *Współzależność kategorii bezpieczeństwa i zdrowia jako problem teoretyczno-praktyczny* (w:) *Wybrane problemy bezpieczeństwa zdrowotnego obywateli w Polsce*, Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczo-Humanistycznego w Siedlcach, Siedlce 2011, s. 32-33.

²³⁶ Szerzej: *Wpływ zanieczyszczenia powietrza na zdrowie człowieka w oparciu o wybrane badania*, <https://swiatmedycyny.com/post/wplyw-zanieczyszczenia-powietrza-na-zdrowie-czlowieka-w-oparciu-o-wybrane-badania/> (dostęp: 16.01.21).

obturacyjnej choroby płuc i astmy u osób zmagających się z tymi chorobami. Istnienie zależności pomiędzy oddychaniem powietrzem zanieczyszczonym a ryzykiem rozwoju niektórych rodzajów nowotworów zostało wielokrotnie potwierdzone badaniami naukowymi. Pył zawieszony oraz spaliny emitowane przez samochody z silnikiem dieslowskim zostały uznane za substancje rakotwórcze przez Międzynarodową Agencję Badań nad Rakiem. O wysokiej szkodliwości pyłu zawieszonego świadczy obecność w nim różnorodnych związków o działaniu kancerogennym, w tym dioksyn i wielopierścieniowych węglowodórów aromatycznych. Długotrwała ekspozycja na powietrze o złej jakości zwiększa ryzyko zachorowania na raka płuc, pęcherza oraz innych. Udowodniony został także wpływ zanieczyszczenia powietrza na pojawienie się dolegliwości układu nerwowego. Najdrobniejsze cząstki pyłu zawieszonego po wnikięciu do krwiobiegu człowieka są transportowane do różnych narządów, również do mózgu, wywołując zakłócenia w jego prawidłowym funkcjonowaniu. Wśród zdrowotnych konsekwencji wieloletniej ekspozycji na zanieczyszczenia powietrza, zwłaszcza na pył zawieszony, wymienić można problemy z koncentracją, zaburzenia depresyjne, chorobę Alzheimera czy pogorszenie sprawności umysłowej u osób starszych. Umieralność spowodowana zanieczyszczeniem powietrza w większości związana jest z chorobami układu krążenia. Narażenie na wysokie zawartości w powietrzu szkodliwych substancji zwiększa ryzyko wystąpienia niedokrwiennej udaru mózgu, zawału serca, nadciśnienia tętniczego oraz innych zaburzeń sercowo-naczyniowych. Poza tym, zanieczyszczenie powietrza przyczynia się do nasilenia już istniejących chorób układu krążenia²³⁷.

Szacunkowe liczby przedwczesnych zgonów spowodowanych zanieczyszczeniem powietrza zostały przedstawione w raporcie Europejskiej Agencji Środowiska na temat jakości powietrza w Europie. Według danych w nim zawartych narażenie na frakcję pyłu zawieszonego PM_{2,5}, dwutlenek azotu oraz ozon troposferyczny doprowadziło w 2020 roku do odpowiednio: 36 500, 3 400 i 1 700 przedwczesnych zgonów w Polsce. Z kolei dla Unii Europejskiej (ogół 27 państw) liczby te były następujące: 238 000, 49 000, 24 000. Ponadto, oszacowano liczby utraconych lat życia (wskaźnik YLL – *years of life lost*) związanych z narażeniem na wspomniane rodzaje zanieczyszczeń. Dla Polski było to: 415 700 lat związanych z ekspozycją na pył PM_{2,5}, nadmierna zawartość w powietrzu dwutlenku azotu wiązała się z utratą 38 500 lat życia, zaś YLL na poziomie 20 300 oszacowano w przypadku

²³⁷ Wpływ zanieczyszczeń powietrza na zdrowie, <https://powietrze.malopolska.pl/baza/wplyw-zanieczyszczenia-powietrza-na-zdrowie/> (dostęp: 16.01.21).

narażenia na ozon troposferyczny²³⁸. Najczęstszymi przyczynami przedwczesnych zgonów spowodowanych zanieczyszczeniem powietrza były choroby serca i udar mózgu, w dalszej kolejności choroby płuc oraz rak płuc²³⁹.

Zachorowalność i przedwczesne zgony wynikające z zanieczyszczenia powietrza wiążą się ze stratami dobrobytu państwa. Oprócz wydatków przeznaczanych na opiekę zdrowotną, obniżona jakość życia, mniejsza produktywność wynikająca z nieobecności pracowników czy wreszcie śmierć wielu osób (utrata zasobów ludzkich) generują olbrzymie koszty, a tym samym straty społeczne i gospodarcze.

Według szacunków OECD dla roku 2020, straty dobrobytu wynikające z zanieczyszczenia powietrza przez pył PM_{2,5} oraz ozon troposferyczny wynosiły w całej Unii Europejskiej ponad 600 mld euro, co stanowiło 4,9% PKB. Czynnikiem mającym wpływ na straty poniesione w wyniku zanieczyszczenia powietrza były: przedwczesna śmierć, niższa jakość życia związaną z zachorowalnością, wydatki na opiekę zdrowotną oraz spadek produktywności²⁴⁰.

Zdaniem naukowców zanieczyszczenie powietrza jest czynnikiem sprzyjającym rozprzestrzenianiu się wirusa SARS-CoV-2 oraz zwiększa ryzyko śmierci lub ciężkiego przebiegu choroby COVID-19. Jest wysoce prawdopodobne, że cząstki pyłu zawieszonego uczestniczą w przemieszczaniu się wirusa i sprzyjają dłuższemu utrzymywaniu się go w powietrzu. Wiele dolegliwości zdrowotnych spowodowanych zanieczyszczeniami powietrza (przede wszystkim układu oddechowego i krwionośnego) są zarazem tak zwanymi chorobami współistniejącymi, które przyczyniają się do cięższej postaci choroby COVID-19 i wzrostu ryzyka śmiertelności. Według szacunków naukowców długotrwałe narażenie na zanieczyszczenie powietrza pyłem PM_{2,5} odpowiadało za 15% wszystkich zgonów z powodu choroby COVID-19 w skali świata, natomiast dla Europy było to 19%. W przypadku Polski śmiertelność w wyniku choroby COVID-19, przypisywaną zanieczyszczeniu powietrza, oszacowano na 28%, co stanowiło drugie (po Republice Czeskiej) miejsce w zestawieniu państw całego świata pod względem udziału zanieczyszczenia pyłem PM_{2,5} w ilości zgonów na COVID-19. Ponadto, ekspozycja na zanieczyszczone powietrze zwiększa

²³⁸ *Health impacts of air pollution in Europe, Web report*, European Environment Agency, 2022, <https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2022/health-impacts-of-air-pollution> (dostęp: 07.07.2023).

²³⁹ Tamże.

²⁴⁰ M. Markiewicz, *Polski system ochrony zdrowia na tle Europy: perspektywa 2020*, <https://cowzdrowiu.pl/aktualnosci/post/system-ochrony-zdrowia-polski-na-tle-europy-perspektywa-2020> (dostęp: 08.07.2023). Szerzej: *Health at a Glance: Europe 2022. State of health in the EU cycle*, OECD/European Union, OECD Publishing, Paris 2022.

podatność na infekcje wirusowe²⁴¹. Według badaczy, narażenie na pył PM_{2,5} prowadzi do aktywności receptora ACE-2 znajdującego się na powierzchni komórek ludzkich, który umożliwia cząstkom wirusa SARS-CoV-2 wniknięcie do organizmu²⁴².

Zanieczyszczenie powietrza ma negatywny wpływ także na środowisko przyrodnicze, przyczyniając się do jego degradacji. Rozróżnić można oddziaływania bezpośrednie, kiedy substancje zanieczyszczające w wyniku suchej depozycji uszkadzają pozostałe elementy środowiska – glebę, wody, roślinność lub pośrednie, gdy wraz z opadami docierają do powierzchni ziemi w wyniku mokrej depozycji.

Wysokie stężenie ozonu troposferycznego może prowadzić do uszkodzeń komórek roślinnych, ograniczając wzrost roślin. Wpływa to niekorzystnie na uprawy, prowadząc do zmniejszenia produkcji rolniczej. Ponadto, ozon znajdujący się w dolnej warstwie atmosfery działa szkodliwie na lasy²⁴³. Za sprawą tlenków azotu i amoniaku do środowiska wprowadzany jest azot, który w nadmiernej ilości zakłóca funkcjonowanie ekosystemów wodnych poprzez proces eutrofizacji – wysoka podaż składników odżywczych skutkuje m.in. zmianami w składzie gatunkowym ekosystemu wodnego²⁴⁴. Kolejnym skutkiem zanieczyszczenia powietrza są kwaśne opady atmosferyczne, najczęściej w postaci deszczu. W przypadku kwaśnego deszczu pH wód opadowych jest mniejsze niż 5,6. Zakwaszone opady są wynikiem reakcji chemicznych pomiędzy wodą zawartą w atmosferze a zanieczyszczeniami, przede wszystkim dwutlenkiem siarki, tlenkami azotu i amoniakiem. Powstałe w ten sposób kwasy siarkowy i azotowy negatywnie wpływają na środowisko przyrodnicze²⁴⁵. Kwaśne deszcze przyczyniają się do zakwaszenia wód, zaburzając egzystencję fauny i flory zbiorników wodnych oraz gleb, co umożliwia pierwiastkom zaliczanym do metali ciężkich tworzenie rozpuszczalnych form. Ponadto, mogą one powodować bezpośrednie uszkodzenia roślin oraz budowli i metalowych konstrukcji²⁴⁶. Związki zakwaszające powodują korozję materiałów, natomiast inne rodzaje substancji zanieczyszczających są przyczyną zabrudzeń

²⁴¹ A. Pozzer, F. Dominici, A. Haines, C. Witt, T. Munzel, J. Lelieveld, *Regional and global contributions of air pollution to risk of death from COVID-19*, „Cardiovascular Research”, 2020, vol. 116, issue 14, s. 2247-2253, Supplementary Information.

²⁴² M. Borro, P. Di Girolamo, G. Gentile, O. De Luca, R. Preissner, A. Marcolongo, S. Ferracuti, M. Simmaco, *Evidence-Based Considerations Exploring Relations between SARS-CoV-2 Pandemic and Air Pollution: Involvement of PM_{2.5}-Mediated Up-Regulation of the Viral Receptor ACE-2*, „International Journal of Environmental Research and Public Health”, 2020, vol. 17, issue 15, s. 5573.

²⁴³ *Air quality in Europe – 2020 report*, Europejska Agencja Środowiska, nr 9, 2020. s. 112.

²⁴⁴ Tamże, s. 12.

²⁴⁵ R. Twarowski, T. Gendolla, E. Liana, K. Wostek, *Kwaśne deszcze na obszarze Polski*, „Przegląd Geologiczny”, 2003, vol. 51, nr 11, s. 948.

²⁴⁶ A. Bielicka, I. Bojanowska, P. Ganczarek, K. Świerk, *Kwaśne deszcze – przyczyny i skutki*, Prezentacja posterowa, Centrum Edukacji Nauczycieli w Gdańsku, Gdańsk 2004, s. 84-85.

i biodegradacji (cząstki pyłów) oraz blaknięcia kolorów (ozon troposferyczny). Oddziaływanie zanieczyszczeń powietrza na budynki jest istotnym problemem, szczególnie w kontekście przetrwania zabytków i dzieł sztuki, mających znaczenie historyczne i kulturowe²⁴⁷.

Przy opisywaniu następstw oddziaływania powietrza zanieczyszczonego należy mieć na uwadze, że szkodliwe substancje uwalniane do atmosfery z terytorium Polski w negatywny sposób wpływają na ekosystemy i zdrowie nie tylko jej mieszkańców, ale również państw sąsiednich lub bardziej odległych. Tym samym mają swój niewątpliwy udział w transgranicznym zanieczyszczeniu powietrza²⁴⁸.

O ile występowanie kwaśnych opadów atmosferycznych można uznać za zjawisko o charakterze lokalnym lub regionalnym, tak kolejne dwa – dziurę ozonową i efekt cieplarniany należy postrzegać w skali globalnej. Warstwa ozonowa, znajdująca się w górnej części stratosfery, stanowi warstwę ochronną przed szkodliwym działaniem promieniowania ultrafioletowego, które emituje słońce. Pod wpływem pewnych substancji chemicznych dochodzi do ubytków w warstwie ozonowej, czyli tzw. dziury ozonowej, obserwowanej zwłaszcza nad biegunem południowym, a w mniejszym stopniu także północnym oraz kontynentalną Europą. Substancje te wykazują zdolność do długotrwałego utrzymywania się w stratosferze, dlatego regeneracja warstwy ozonowej jest powolnym procesem. Zubożenie warstwy ozonowej oddziałuje negatywnie na ekosystemy lądowe i wodne, ogranicza rozwój roślin, zmniejszając przez to wydajność rolnictwa oraz szkodzi zdrowiu człowieka, np. poprzez wzrost częstotliwości występowania nowotworów skóry i zaćmy. Większość substancji powodujących niszczenie warstwy ozonowej odpowiada również za efekt cieplarniany²⁴⁹. Do ubożenia warstwy ozonowej przyczyniają się zwłaszcza pochodne węglowodorów zawierające atomy chloru lub fluoru, zwane freonami, które znalazły zastosowanie np. w chłodnictwie²⁵⁰. Substancjami zubożającymi warstwę ozonową są również związki określane jako substytuty freonów, a także pochodne węglowodorów posiadające atomy bromu, fluoru i chloru, zwane halonami²⁵¹. Wymienione substancje wpływają jednocześnie na

²⁴⁷ *Air quality in Europe – 2020 report*, wyd. cyt., s. 12.

²⁴⁸ Oszacowania wpływu zanieczyszczeń transgranicznych emitowanych przez elektrownie węglowe na zdrowie mieszkańców państw Europy przedstawiono w raporcie „Europe’s Dark Cloud: How coal-burning countries are making their neighbours sick” przez organizacje Health and Environment Alliance (HEAL), Climate Action Network Europe (CAN) i World Wildlife Fund (WWF) oraz think-tank Sandbag. Według autorów raportu zanieczyszczenia uwolnione do atmosfery z polskich elektrowni wykorzystujących węgiel przyczyniły się w 2013 roku do 4690 przedwczesnych zgonów poza granicami kraju oraz 1140 wśród własnych mieszkańców, co było najgorszym rezultatem na tle pozostałych państw Europy ujętych w raporcie.

²⁴⁹ *Ochrona warstwy ozonowej*, https://ec.europa.eu/clima/policies/ozone_pl (dostęp: 17.01.21).

²⁵⁰ A. Kardaś, *Dziura ozonowa – historia sukcesu*, <https://naukaoklimacie.pl/aktualnosci/dziura-ozonowa-historia-sukcesu-365> (dostęp: 17.01.21).

²⁵¹ K. Juda-Rezler, *Oddziaływanie zanieczyszczeń...*, wyd. cyt., s. 185.

występowanie efektu cieplarnianego; sprzyja mu także ozon troposferyczny. Pośredni udział w pogłębianiu efektu cieplarnianego ma tlenek węgla i tlenki azotu. Wzrost emisji tych substancji (oraz pozostałych odpowiedzialnych za efekt cieplarniany, głównie dwutlenku węgla) wywołanych działalnością człowieka przyczynia się do nasilenia naturalnego efektu cieplarnianego, co można określić mianem antropogennego efektu cieplarnianego. Substancje w nim uczestniczące absorbują promieniowanie podczerwone odbite od powierzchni Ziemi i kierują je z powrotem, ogrzewając w ten sposób dolną część atmosfery oraz podłoże. Naturalny efekt cieplarniany, wywołany m.in. przez parę wodną umożliwia istnienie życia na całej kuli ziemskiej, podczas gdy jego nasilenie wskutek ludzkiej działalności prowadzi do globalnego ocieplenia²⁵². Obecnymi lub przyszłymi następstwami wzrostu temperatury na świecie oraz zmian klimatycznych są m.in. topnienia lodowców i lądolodów, podniesienia poziomów wód, ekstremalne zjawiska pogodowe, napływ obcych gatunków roślin i zwierząt, choroby tropikalne czy uchodźstwo klimatyczne²⁵³.

Jak wykazano, negatywny wpływ zanieczyszczeń jest w Polsce zauważalny w wielu aspektach życia człowieka; zarówno na poziomie jednostki, społeczności lokalnej czy regionalnej, jak również w wymiarze ogólnonarodowym. Ze względu na transgraniczny charakter zanieczyszczeń powietrza, skutki obecności w atmosferze substancji wyemitowanych na terenie Polski są odczuwalne także poza jej granicami. Ponadto, składają się one na ogół zanieczyszczeń uwalnianych do atmosfery przez wszystkie (lub prawie wszystkie) państwa świata, przyczyniających się do zjawisk globalnych. Zanieczyszczenie powietrza wiąże się z wielorakimi następstwami – począwszy od utraty zdrowia i wzrostu ryzyka zgonu, poprzez straty ekonomiczne, wpływ na gospodarkę, na rozwój pandemii COVID-19, obniżenie jakości pozostałych elementów środowiska, niszczenie bioróżnorodności, straty w rolnictwie, niszczenie dziedzictwa kulturowego i globalne ocieplenie – co nakazuje traktowanie go w sposób priorytetowy.

2.4. Teoria i typologia zagrożeń

W celu właściwego postrzegania bezpieczeństwa konieczna jest identyfikacja pojęcia korelatywnego, jakim jest zagrożenie oraz pojęć dopełniających prawidłowość

²⁵² Tamże, s. 159.

²⁵³ J. Adamkiewicz, *Wyzwania i zagrożenia bezpieczeństwa i obronności RP w kontekście współczesnych zmian klimatycznych* (w:) *Wyzwania i zagrożenia bezpieczeństwa i obronności RP w XXI wieku w wymiarze społecznym i technologiczno-środowiskowym*, red. Z. Trejnis, L. Kościelecki, Oficyna Wydawnicza ASPRA-JR, Warszawa 2018, s. 211-219.

pojmowania zagrożeń, jakimi są: źródło oraz skutek zagrożenia. Poniżej podjęto próbę ich zdefiniowania oraz rozstrzygnięcia, co jest zagrożeniem, źródłem oraz skutkiem w obszarze badanej tematyki, gdyż, jak zauważono, w tej materii istnieją pewne niedociągnięcia, np. zagrożenia są mylone z wyzwaniem. Niniejszy podrozdział jest uzupełnieniem i rozwinięciem rozważań na temat zagrożeń ekologicznych podjętych w podrozdziale poświęconym istocie bezpieczeństwa ekologicznego.

Najbardziej podstawową definicję pojęcia zagrożenie można zaczerpnąć ze Słownika Języka Polskiego, zgodnie z którą zagrożeniem jest „sytuacja lub stan, które komuś zagrażają lub w których ktoś czuje się zagrożony”. Drugi z zawartych tam sposobów pojmowania zagrożenia wskazuje na osobę, która taką sytuację stwarza²⁵⁴. Autorka nie zgadza się ze słownikową propozycją, aby samego człowieka uznawać za zagrożenie, ale należy przychylić się do stwierdzenia, że osoba bądź grupa osób może wygenerować taką sytuację zagrażającą. Poza tymi zasadniczymi kierunkami rozumienia pojęcia zagrożenie, istnieje wiele różnych sposobów jego definiowania spotykanych w literaturze, poniżej przytoczono kilka z nich.

Zagrożenie stanowi antonim bezpieczeństwa, wiąże się z obawą, niepewnością, lękiem, nawiązującymi do sfery świadomości podmiotu bezpieczeństwa. Cechuje się m.in. złożonością, wielowymiarowością, różną dynamiką w odniesieniu do przebiegu i form eskalacji²⁵⁵. Zagrożenie może mieć wymiar subiektywny, jak również obiektywny. Prowadzi do zakłóceń w prawidłowym funkcjonowaniu człowieka oraz większej struktury społecznej²⁵⁶.

W ujęciu subiektywnym zagrożenie postrzegane jest przez pryzmat sfery świadomości podmiotu – pojedynczego człowieka, grupy społecznej lub narodu. W tym rozumieniu zagrożeniem jest stan psychiki lub świadomości spowodowany percepcją zjawisk, które podmiot ocenia jako niebezpieczne lub niekorzystne. Te subiektywne odczucia podmiotu są podstawą podejmowanych działań ukierunkowanych na wzmacnianie jego bezpieczeństwa. Obiektywny wymiar pojmowania zagrożenia odnosi się do czynników, które realnie wywołują stan obaw i niepewności. Są nimi niebezpieczne i niekorzystne działania, które w rzeczywistości zagrażają podstawowym wartościom podmiotu jednostkowego lub zbiorowego²⁵⁷.

²⁵⁴ *Zagrożenie*, <https://sjp.pwn.pl/sjp/zagro%C5%BCenie;2542384> (dostęp: 02.02.2023).

²⁵⁵ J. Falecki, *Zagrożenie (w:) Vademecum bezpieczeństwa*, red. O. Wasiuta, R. Klepka, R. Kopeć, Wydawnictwo LIBRON, Kraków 2018, s. 722 i 724.

²⁵⁶ G. Kuzara, *Zagrożenie i bezpieczeństwo oraz ich współzależność*, „Security, Economy & Law”, 2018, nr 3 (XX), s. 101-115.

²⁵⁷ R. Zięba, *Kategoria bezpieczeństwa...*, wyd. cyt., s. 4.

Dariusz Kompała za zagrożenie uznaje sytuację niebezpieczną spowodowaną przyczynami naturalnymi lub celowymi, która pojawia się w trakcie odczuwania przez człowieka obaw o własne życie lub o utratę innych istotnych wartości²⁵⁸. Z definicją tą można się zgodzić, za wyjątkiem stwierdzenia, że zagrożenie pojawia się w czasie, gdy człowiek odczuwa obawy. Bardziej właściwe byłoby odwrócenie tej kolejności i uznanie, że to podczas pojawienia się sytuacji będącej zagrożeniem wyłaniają się lęki i strach przed utratą życia lub dobra materialnego. Z kolei, według definicji Krzysztofa Ficonia zagrożeniem jest zdarzenie powstałe z przyczyn losowych lub nielosowych, które w negatywny sposób wpływa na funkcjonowanie danego systemu albo wywołuje niekorzystne zmiany w jego zewnętrznym lub wewnętrznym otoczeniu²⁵⁹. Takie ujęcie definicyjne pojęcia zagrożenia wskazuje na systemowe podejście do jego postrzegania.

Leszek Korzeniowski określa zagrożenie jako potencjalną przyczynę niepożądanego stanu i wskazuje na destrukcyjny charakter zagrożeń dla danego podmiotu. Negatywne konsekwencje zagrożenia wynikają z istnienia pewnych podatności podmiotu, dzięki którym zagrożenie ulega przekształceniu w szkodę. Czynniki sprzyjające pojawieniu się zagrożenia mogą wynikać z samej natury podmiotu, jego otoczenia lub relacji podmiotu z otoczeniem²⁶⁰. Ponadto, w literaturze funkcjonuje rozumienie zagrożenia jako pojawienie się sytuacji, w której występuje zwiększone prawdopodobieństwo powstania stanu braku bezpieczeństwa²⁶¹. Zagrożeniami są zjawiska natury społecznej lub fizycznej generujące stan obaw i niepewności, co można utożsamiać z zakłóceniem poczucia bezpieczeństwa. Poczucie to dotyczy wszystkich sfer życia i działalności człowieka i odnosi się do jego komfortu psychicznego, dlatego zagrożenia będące przeciwieństwami bezpieczeństwa obejmują szereg zjawisk, które odbierają człowiekowi ów komfort w różnych dziedzinach jego funkcjonowania²⁶².

Z przedstawionych ujęć definicyjnych wyłaniają się dwie perspektywy pojmowania zagrożenia. Pierwsza z nich odnosi się do sfery subiektywnej, związanej z pojawieniem się lęków, niepewności i obaw w nawiązaniu do zjawiska, które w odczuciu danego podmiotu zaburza jego poczucie bezpieczeństwa. Druga perspektywa dotyczy obiektywnego

²⁵⁸ D. Kompała, *Istota zagrożeń*, „OBRONNOŚĆ. Zeszyty Naukowe”, 2014, nr 3(11), s. 23-34.

²⁵⁹ K. Ficoń, *Inżynieria zarządzania kryzysowego. Podejście systemowe*, BEL Studio, Warszawa 2007, s. 76.

²⁶⁰ L. F. Korzeniowski, *Securitologia: Nauka o bezpieczeństwie człowieka i organizacji społecznych*, EAS, Kraków 2008, s. 58.

²⁶¹ E. Zabłocki, *Kategorie. Zagrożenia. System Bezpieczeństwa Narodowego*, Wyższa Szkoła Informatyki, Zarządzania i Administracji, Warszawa 2013, s. 33.

²⁶² P. Lubiewski, A. Drózdź, *Zagrożenie – rozważania na gruncie teorii*, „Zeszyty Naukowe Państwowej Wyższej Szkoły im. Witelona w Legnicy”, 2020, nr 34(1), s. 77-87.

spojrzenia na zagrożenie, utożsamianego z pojawieniem się czynnika, który w rzeczywistości negatywnie wpłynie na wartości istotne dla podmiotu, przyczyni się do wystąpienia szkodliwych zmian dla człowieka, struktury społecznej, danego systemu i jego otoczenia.

W przypadku przedmiotowego aspektu zagrożenia, autorzy sformułowali definicyjne utożsamiają je ze zdarzeniem lub działaniem o negatywnym wpływie na podmiot, przyczyną niekorzystnego stanu, sytuacją o zwiększonym prawdopodobieństwie zaistnienia stanu niebezpieczeństwa oraz stanem, który zagraża podmiotowi.

Zagrożenia można klasyfikować na różne sposoby, jednak trudność w doborze kryteriów może wynikać już z samej mnogości interpretowania zagrożenia oraz faktu, że jest ono obecne w każdej sferze życia człowieka. Co więcej, klasyfikacji zagrożeń nie ułatwia ich złożoność i zmienność w czasie, zwłaszcza w odniesieniu do intensywności, a także subiektywność poczucia zagrożenia²⁶³. W przypadku porządkowania zagrożeń bardziej właściwym jest zastosowanie podziału typologicznego. Typologia jest podziałem obiektów na grupy, cechujące się jakąś wspólną cechą albo zespołem cech. W przeciwieństwie do klasyfikacji, nie jest konieczne aby podział typologiczny był wyczerpujący i rozłączny, przez to jest bardziej elastyczny²⁶⁴.

W literaturze dostępnych jest wiele ujęć typologicznych. Jako jeden z przykładów można wymienić poniższe wyszczególnienie zagrożeń wraz z różnicującym je kryterium²⁶⁵:

- przedmiotowym: militarne, polityczne, społeczne, ekonomiczne oraz ekologiczne;
- źródła zagrożeń: gospodarcze, techniczne, naturalne, demograficzne, kulturowe, psychologiczne, edukacyjne i inne;
- skutków zagrożeń: psychiczne, fizyczne;
- skali zagrożeń: jednostki, państwa, międzynarodowe, ogólnoswiatowe;
- środowiska: gospodarcze, naukowo-techniczne, przyrodnicze, polityczne, społeczne;
- charakteru zagrożeń: lokalne, subregionalne, regionalne, kontynentalne, globalne oraz wewnętrzne i zewnętrzne;
- charakteru stosunków społecznych: niekonfliktowe, konfliktowe.

²⁶³ B. Kaczmarczyk, *Typologia zagrożeń*, „Bezpieczeństwo i Technika Pożarnicza”, Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpożarowej im. Józefa Tuliszkowskiego – Państwowy Instytut Badawczy, 2014, vol. 35, issue 3, s. 31-38.

²⁶⁴ *Typologia*, <https://mfiles.pl/pl/index.php/Typologia> (dostęp: 05.02.2023).

²⁶⁵ R. Białoskórski, *Wyzwania i zagrożenia bezpieczeństwa w XXI wieku*, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Cła i Logistyki, Warszawa 2010, s. 27.

Kryterium przedmiotowe wydziela zagrożenie ekologiczne, które bezpośrednio odnosi się do bezpieczeństwa ekologicznego. Zagrożenia ekologiczne zostały uprzednio zdefiniowane (w pierwszym podrozdziale) jako zdarzenia prowadzące do negatywnych skutków, czyli zniszczeń lub uszkodzeń składników środowiska przyrodniczego, co przyczynia się do szkodliwych oddziaływań na człowieka, jego zdrowia oraz życia. W konfrontacji takiego sposobu rozumienia zagrożenia ekologicznego z przytoczonymi ogólnymi określeniami zagrożenia można stwierdzić, że zagrożenie bezpieczeństwa ekologicznego niekorzystnie oddziałuje na cały system, jakim w tym przypadku jest środowisko przyrodnicze i wszystkie funkcjonujące w jego obrębie elementy, w tym człowieka, oraz tworzone przez niego struktury społeczne.

Jeden z najbardziej podstawowych podziałów zagrożeń ekologicznych – ze względu na ich źródło, wyszczególnia zagrożenia naturalne, zagrożenia wynikające z działalności człowieka oraz zagrożenia, których przyczyną jest konglomerat czynników naturalnych i antropogenicznych. Idąc dalej, wśród zagrożeń, których źródłem jest ludzka aktywność można wyróżnić zagrożenia celowe związane z umyślną ingerencją w elementy środowiska przyrodniczego w postaci np. działań przestępczych, wojennych lub ataków chemicznych oraz zagrożenia nieintencyjne, będące wynikiem egzystencji człowieka w kontekście zapewnienia podstawowych potrzeb życiowych, jego działalności gospodarczej, przemysłowej.

Zagrożenia ekologiczne można również podzielić w następujący sposób²⁶⁶:

- zagrożenia o skali globalnej, których konsekwencje widoczne są zarówno w lokalnej, jak i globalnej skali;
- zagrożenia wywołane lokalnie, jako zjawiska występujące powszechnie, mające znaczenie lokalne i globalne;
- zagrożenia lokalne utrudniające dostęp do zasobów środowiska;
- zagrożenia, które wywołane są lokalnie i wpływają na lokalne otoczenie, ale pojawiające się powszechnie na całym świecie.

Takie podejście zawiera jednocześnie odniesienie do skali w jakiej występuje zagrożenie oraz zasięgu jego następstw.

Dokonując zestawienia powyższych sposobów pojmowania zagrożenia w sensie ogólnym, możliwości podziałów typologicznych oraz specyfiki zagrożenia ekologicznego, należy wskazać zagrożenia w kontekście ochrony powietrza. Wszelkie działania inicjowane

²⁶⁶ P. Legutko-Kobus, E. Jastrzębska, *Bezpieczeństwo a ochrona środowiska przyrodniczego* (w:) *Bezpieczeństwo międzynarodowe. Przegląd aktualnego stanu*, red. K. Żukrowska, Wydawnictwo IUS at TAX, Warszawa 2011, s. 432.

w zakresie ochrony tego elementu środowiska są wycelowane na zanieczyszczenie powietrza, które równoznaczne jest z obecnością w nim niepożądanych substancji uznanych za szkodliwe dla środowiska i człowieka, niebędących naturalnym składnikiem powietrza lub występujących w znacznych ilościach, przekraczających pewne ustalone wartości normatywne. Zanieczyszczenie powietrza jest tutaj zagrożeniem dla bezpieczeństwa ekologicznego, jednak ze względu na różne możliwości rozumienia zanieczyszczenia powietrza w kontekście nazewnictwa oraz odmienne sposoby definiowania samego terminu *zagrożenie*, można przyjąć dwie zasadnicze perspektywy określania rozpatrywanego tutaj zagrożenia – w postaci zdarzenia lub stanu. W pierwszym podejściu, jako zagrożenie uznano emisję (emitowanie) zanieczyszczeń do powietrza; innymi słowy – jego zanieczyszczanie, w formie czynności. Emisję postanowiono tutaj potraktować w sposób całościowy, jednakże w ściślejszym rozumieniu składają się na nią uwolnienia pojedynczych substancji zanieczyszczających powietrze. W tym ujęciu zagrożenie w postaci emisji jest przyczyną niekorzystnego stanu, czyli powietrza zanieczyszczonego. Ta perspektywa definicyjna wpisuje się w spotykane w literaturze pojmowanie zagrożenia ekologicznego i w takiej formie zazwyczaj jest ono przedstawiane w dostępnych podziałach typologicznych. Drugi ze sposobów rozumienia zagrożenia, zakładający postrzeganie go w kategorii stanu zagrażającego podmiotowi, pozwala na uznanie za zagrożenie samego faktu występowania powietrza zanieczyszczonego, a więc już zaistniałego stanu, do którego przyczyniły się emisje. Bez względu na przyjęty tok rozumowania, zagrożenie ekologiczne, jakim jest emisja substancji zanieczyszczających, stan powietrza zanieczyszczonego prowadzi do realnych szkód w środowisku przyrodniczym, przez to negatywnie wpływa na człowieka i wszelkie obszary ludzkiej działalności.

Przypomnienia wymaga, że elementem analiz dysertacji jest zagrożenie spowodowane normalną działalnością człowieka, związane z funkcjonowaniem gospodarstw domowych, co zgodnie z przytoczoną powyżej typologią według źródła zagrożenia ekologicznego jest zagrożeniem antropogenicznym nieintencyjnym. Względem skali i zasięgu skutków, emisje z gospodarstw domowych i spowodowany nimi zły stan jakości powietrza można uznać za zagrożenia lokalne i występujące powszechnie na terenie Polski, których następstwa zauważalne są zarówno w skali lokalnej oraz w ogólnokrajowej, przy czym ich udział w skutkach globalnych jest także możliwy.

Źródło zagrożenia utożsamiane jest z ciągiem zdarzeń, w którym początkowe zdarzenie można nazwać przyczyną pierwotną lub praprzyczyną zagrożenia. Ostatnim

elementem ciągu jest zdarzenie będące bezpośrednią, krytyczną przyczyną zagrożenia²⁶⁷. Źródła, z których zanieczyszczenia przedostają się do powietrza dotyczą różnych obszarów życia i funkcjonowania człowieka, a można utożsamiać je z kategoriami ustalonymi według klasyfikacji NFR (przedstawione w podrozdziale 2.3.). W dużym skrócie będą nimi: funkcjonowanie gospodarstw domowych, transport, energetyka, przemysł, rolnictwo, itp. Często spotykane jest określanie tych dziedzin jako źródła emisji zanieczyszczeń (emitenci), jednak należy to postrzegać jako pewne uproszczenie, skrót myślowy, ponieważ sam fakt ich istnienia nie jest równoznaczny z tym, że są one przyczyną emisji szkodliwych substancji. Źródłami zagrożenia ujętego w postaci emisji zanieczyszczeń do atmosfery są zdarzenia, sytuacje, okoliczności oraz czynności realizowane przez ludzi w obrębie tychże dziedzin (również zostały opisane w poprzednim podrozdziale). Za przykład może posłużyć spalanie węgla i odpadów w gospodarstwach domowych, spalanie węgla w energetyce, usuwanie filtra cząstek stałych w obrębie kategorii transport, stosowanie rozpuszczalników w przemyśle lub nawozów sztucznych w rolnictwie. W obrębie tak określonych źródeł zagrożeń niekiedy trudno jest wyodrębnić osobne ciągi zdarzeń prowadzące do pojawienia się zagrożenia (dane zdarzenie może poprzedzać kilka innych i samo generuje wiele kolejnych zdarzeń). Z uwagi na to źródła zagrożenia nie należy pojmować wyłącznie jako ciągu zdarzeń, ponieważ nie zawsze będą one zachodziły w sposób liniowy. Zaproponowano więc, aby postrzegać źródło emisji zanieczyszczeń również jako sumę zdarzeń zachodzących w obszarze kategorii. Przyjmując perspektywę uznawania za zagrożenie stanu powietrza zanieczyszczonego, jego bezpośrednią przyczyną są emisje szkodliwych substancji.

Kolejnym elementem w teorii zagrożeń, który wymaga identyfikacji, jest skutek zagrożenia. Według słownikowej definicji skutkiem jest następstwo jakiegoś działania²⁶⁸. Wobec uznania emisji za zagrożenie, pierwszorzędym i bezpośrednim jej następstwem jest zanieczyszczenie powietrza – stan osiągnięty w wyniku przedostania się szkodliwych substancji oraz wiążący się z przekroczeniem ustalonych norm ich zawartości. Powietrze czyste, o dobrej jakości jest jednym z gwarantów dobrostanu całego systemu jakim jest środowisko przyrodnicze, a zarazem podstawą egzystencji człowieka w odniesieniu do jego bytu i przetrwania, a w dalszej kolejności do zaspokajania potrzeb wyższego szczebla. Zagrożenie pojmowane jako ogólny stan powietrza zanieczyszczonego prowadzi do negatywnych konsekwencji dla pozostałych składników środowiska przyrodniczego, zwłaszcza wód, gleb,

²⁶⁷ W. Miszalski, *Identyfikacja, typologia i taksonomia zagrożeń. Wprowadzenie do problematyki*, materiały z przedmiotu Seminarium doktoranckie, Wojskowa Akademia Techniczna, Warszawa 2019.

²⁶⁸ *Skutek*, <https://sjp.pwn.pl/slowniki/skutek.html> (dostęp: 13.02.21).

roślinności, a także zwierząt oraz ludzi. Następstwa te zostały szerzej opisane przez autorkę w poprzednim podrozdziale, jednak w formie syntetycznej można zestawić je w poniższy sposób (z pewnością nie są to wszystkie możliwe konsekwencje zanieczyszczenia powietrza):

- środowiskowe: skażenie oraz zakwaszenie wód i gleb, niszczenie roślinności, eutrofizacja zbiorników wodnych, zaburzenia w funkcjonowaniu fauny;
- zdrowotne: choroby u ludzi wywołane krótką bądź długą ekspozycją na zanieczyszczone powietrze, wady genetyczne płodu, łatwiejsze rozprzestrzenianie się patogenów i rozwój pandemii COVID-19;
- ekonomiczno-gospodarcze: koszty opieki zdrowotnej, straty poniesione w wyniku niższej jakości życia związanej z zachorowalnością, straty wynikające z utraty zasobów ludzkich;
- społeczne: przedwczesne zgony wielu osób;
- materialne: niższe plony, zniszczenia budynków, materiałów, konstrukcji;
- zjawiska globalne: dziura ozonowa, efekt cieplarniany.

Niezależnie od tego, czy zanieczyszczenie powietrza będzie postrzegane jako skutek zagrożenia bądź samo zagrożenie, w obu perspektywach jest ono punktem wyjściowym do szeregu zjawisk często zachodzących po sobie jako zależności przyczynowo-skutkowe.

W zestawieniu zagrożeń dla różnorodności biologicznej autorstwa Międzynarodowej Unii Ochrony Przyrody zanieczyszczenie powietrza zostało ujęte jako przyczyna kolejnych negatywnych sytuacji. W tym przypadku wskazano na udział substancji zanieczyszczających w tworzeniu negatywnych zjawisk – kwaśnych deszczów, smogu i zanieczyszczenia wtórnego jakim jest ozon troposferyczny, przyczyniających się do wymierania gatunków²⁶⁹.

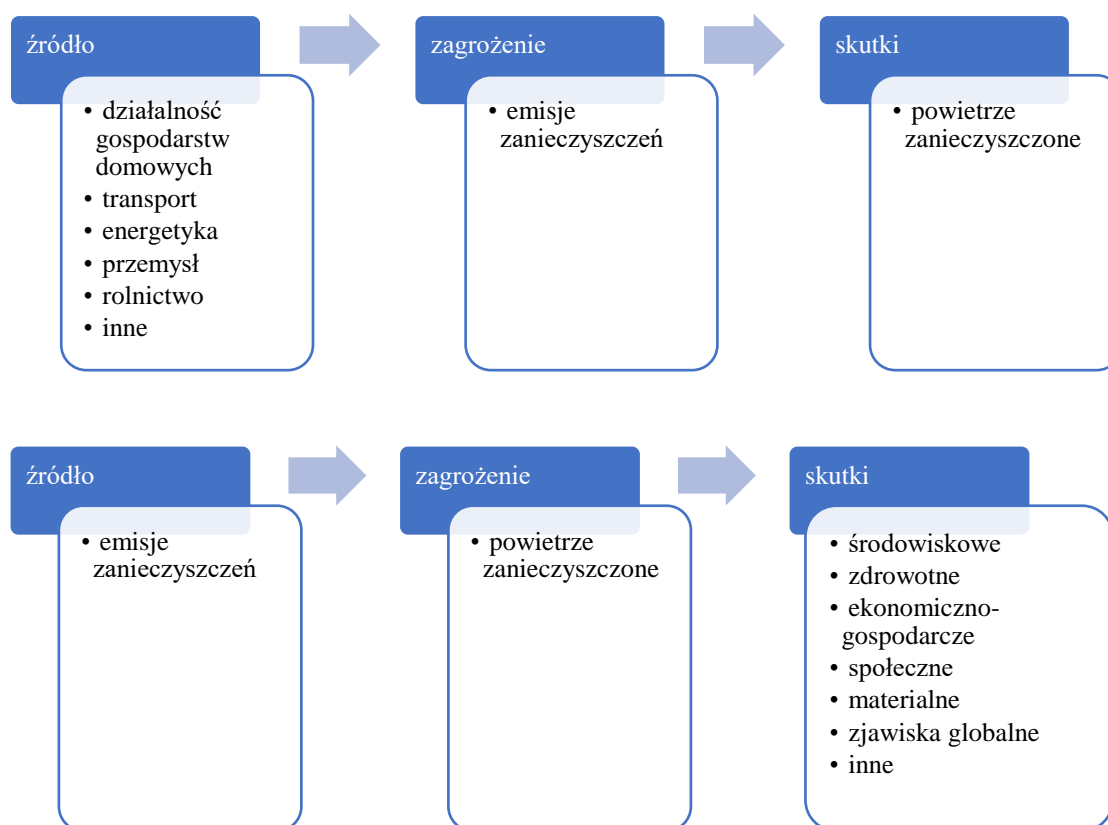
Środowiskowe implikacje zanieczyszczenia powietrza niekorzystnie wpływają na człowieka korzystającego z zasobów środowiska, czego przykładem jest ciąg zależności: zanieczyszczenie powietrza – skażenie gleby (metalami ciężkimi) – spożycie skażonych roślin uprawnych – konsekwencje zdrowotne dla ludzi. Relacja przyczyna – skutek, dotycząca udziału substancji zanieczyszczających w tworzeniu zjawisk globalnych, uwidacznia się w kolejności następujących sytuacji: zanieczyszczenie powietrza – dziura ozonowa – uszkodzenia roślin, choroby u ludzi, albo zanieczyszczenie powietrza – efekt cieplarniany –

²⁶⁹ *Threats Classification Scheme (Version 3.3)*, <https://www.iucnredlist.org/resources/threat-classification-scheme> (dostęp: 16.02.2023).

zmiany klimatyczne – odmienne funkcjonowanie całych ekosystemów, ekstremalne zjawiska pogodowe, choroby i wiele innych niekorzystnych następstw. Zależności przyczynowo-skutkowe związane z zanieczyszczeniem powietrza są jednak często bardzo złożone i wielowymiarowe, dlatego nie zawsze można przedstawić je w postaci jednolitego ciągu zdarzeń.

Dwie zaproponowane przez autorkę perspektywy pojmowania zagrożenia w postaci emisji zanieczyszczeń, jako zdarzenia, oraz zanieczyszczenia powietrza, jako zaistniałego stanu, przedstawia poniższy rysunek.

Rys. 3. Dwie perspektywy pojmowania zagrożenia jako zdarzenia oraz stanu



Źródło: opracowanie własne.

Zapewnianie bezpieczeństwa przez państwo powinno polegać nie tylko na podejmowaniu działań negatywnych w celu eliminacji zagrożeń, ale również na kształtowaniu bezpieczeństwa za pomocą metod pozytywnych podejmując pojawiające się wyzwania²⁷⁰.

²⁷⁰ R. Zięba, *Współczesne wyzwania i zagrożenia dla bezpieczeństwa międzynarodowego*, „Stosunki Międzynarodowe – International Relations”, 2016, nr 3 (t. 52), s. 9-31.

Dlatego uzupełnieniem dla poczynionych ustaleń jest także określenie wyzwań w obszarze omawianej tematyki.

Wyzwaniem jest sytuacja problemowa, która generuje dylematy, z jakimi musi zmierzyć się podmiot (np. państwo, społeczność międzynarodowa). Wyzwania można podjąć lub zignorować, a sprostanie im oznacza konieczność podjęcia wysiłków oraz poniesienia kosztów²⁷¹. Wyzwania to sytuacje nowe, wymagające podjęcia odpowiednich działań, a nierozwiązane mogą ulec przekształceniu w zagrożenia dla bezpieczeństwa danego podmiotu. Wyzwania bywają utożsamiane z zagrożeniami, a wynika to z faktu, że oba zjawiska są negatywnie postrzegane. Choć granica pomiędzy nimi jest płynna, podstawą do odróżnienia wyzwania od zagrożenia jest określenie wartości, która ma być chroniona; znaczenie ma również osobnicza wrażliwość podmiotu postrzegającego niekorzystne zjawiska, niebezpieczeństwa²⁷². Określenie wyzwań w obszarze ochrony powietrza przed emisjami zanieczyszczeń jest trudnym zadaniem. Emisje są często wynikiem wielu działań, złożonych czynników, uwarunkowań i zależności. W graficznym przedstawieniu zagrożeń wraz z ich źródłami i skutkami, wyzwania powinny się znaleźć na samym początku tego ciągu, jako sytuacje problemowe, które w przypadku nierozwiązania wytworzą zagrożenia. W zakresie działalności gospodarstw domowych i ich udziale w generowaniu zagrożenia, za wyzwania można uznać rezygnację z wykorzystywania paliw kopalnych na rzecz zastosowania rozwiązań i technologii produkcji energii elektrycznej i ciepłej ograniczających emisje zanieczyszczeń.

Dwa zaproponowane przez autorkę sposoby określania zagrożenia wyznaczają dwa zasadnicze kierunki zapewniania bezpieczeństwa ekologicznego w zakresie ochrony powietrza, są nimi: dotrzymanie standardów jakości powietrza oraz działania na rzecz zmniejszenia, ograniczania i przeciwdziałania emisji zanieczyszczeń, których źródłem są gospodarstwa domowe. W ten sposób zidentyfikowano dwa obszary funkcjonowania systemu, który jest przedmiotem badań dysertacji.

2.5. Ochrona powietrza w systemie bezpieczeństwa narodowego

Pojęcie systemu jest różnie rozumiane, jednak wiele dostępnych w literaturze definicji bazuje na podobnych treściach. Powszechnie spotykane określenie systemu wskazuje na

²⁷¹ S. Koziej, *Bezpieczeństwo: istota, podstawowe kategorie i historyczna ewolucja*, „Bezpieczeństwo narodowe”, 2011, nr 18, s. 19-39.

²⁷² R. Zięba, *Współczesne wyzwania i zagrożenia...*, wyd. cyt.

wyzolowany z otoczenia i wewnątrznie uporządkowany zbiór elementów przeznaczony do spełniania określonych funkcji. Pomiędzy elementami występują sprzężenia tworzące strukturę funkcjonalną systemu. Ogół elementów składających się na system kreuje trwałą całość opartą na współzależnościach. Wyodrębniony z otoczenia system wyróżnia określona prawidłowość działania i specyficzne właściwości przynależne systemowi, których nie posiada żaden pojedynczy element systemu²⁷³.

Zgodnie z innym podejściem definicyjnym system jest strukturą, w której elementy wejścia w postaci różnego rodzaju zasobów (w tym materialnych, ludzkich, technologicznych i informacyjnych) podlegają procesom przekształcającym je w określone elementy wyjścia (np. produkt, usługa, projekt). Transformacja zasobów ukierunkowana na realizację założonych celów działania systemu uwzględnia bieżący stan systemu. Zarówno jakość elementów wyjściowych, jak i procesów zachodzących w ramach systemu może być oceniana za pomocą cech systemowych. Cechy te służą opisowi każdego z poszczególnych elementów systemu, ale również obiektów złożonych i typów zasobów. System ocenić można na podstawie cech takich jak: niezawodność, użyteczność, efektywność, funkcjonalność, bezpieczeństwo i ryzyko. Niemniej istotnymi czynnikami są np. spójność działań lub ich kompleksowość i kompletność. Wszystkie te cechy są wzajemnie powiązane, tworzą wzorzec oceny systemu²⁷⁴. Uniwersalne zdefiniowanie pojęcia systemu jest trudne, gdyż sposób jego postrzegania zależy jest od zastosowań, potrzeb czy użytej terminologii. Jednak każdy system formułowany jest na podstawie trzech fundamentalnych idei. Pierwszą z nich jest wyabstrahowanie systemu z otoczenia, z którym pozostaje w ograniczonych relacjach zachowując pewną autonomię. Druga dotyczy budowy systemu z mniejszych składowych – podsystemów, podlegających wzajemnym interakcjom. Ostatni koncept budowy systemu to ograniczona zmienność w czasie, co należy utożsamiać z zachowaniem specyfiki systemu pomimo zaistniałych w czasie zmian²⁷⁵. Z zaprezentowanych definicji wynika, że systemem jest zbiór wyodrębnionych z otoczenia elementów powiązanych wzajemnymi relacjami, które łącznie służą realizacji określonych celów. System stanowi wartość dodaną, nabiera cech, których nie wykazują jego pojedyncze składowe. W szczegółowym spojrzeniu, strukturę systemu tworzą elementy i procesy, natomiast w szerszym podejściu są to podsystemy.

²⁷³ E. Zabłocki, *Kategorie. Zagrożenia. System...*, wyd. cyt., s. 71.

²⁷⁴ K. Liderman, P. Zaskórski, *Klasyfikacja i wartościowanie zagrożeń dla zasobów informacyjnych organizacji* (w:) *Zarządzanie organizacją w warunkach ryzyka utraty informacyjnej ciągłości działania*, red. P. Zaskórski, Wojskowa Akademia Techniczna, Warszawa 2011, s. 68-69.

²⁷⁵ W. Findeisen, *Analiza systemowa – podstawy i metodologia*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1985, s. 294-295.

System powinien pozostać niezmienny w dłuższej perspektywie czasowej, co może sprzyjać realizacji wyznaczonych celów.

Państwo stanowi zbiór różnorodnych podmiotów, z których można intencjonalnie wyizolować układ elementów, których funkcjonalność określają sprzężenia i powiązania istniejące pomiędzy poszczególnymi składowymi i wyrażające swoiste uporządkowanie. Całość przeznaczona jest do zapewnienia bezpieczeństwa w państwie, przez co strukturę taką można nazwać systemem bezpieczeństwa²⁷⁶. W literaturze można spotkać dwa sposoby określania systemu, który ma gwarantować bezpieczeństwo, są nimi system bezpieczeństwa narodowego oraz system bezpieczeństwa państwa. Wynika to z faktu, że w dostępnych opracowaniach literaturowych terminy bezpieczeństwo narodowe i bezpieczeństwo państwa są stosowane zamiennie, w postaci synonimów. Bezpieczeństwo państwa odnosi się do państwa jako całości – w ujęciu instytucji, natomiast bezpieczeństwo narodowe ma szersze znaczenie, gdyż odnosi się nie tylko do ochrony interesów państwowych, ale także wskazuje na potrzeby egzystencjalne społeczeństwa, w tym jednostek²⁷⁷. Synonimiczne traktowanie państwa i narodu można jednak uznać za archaiczne i coraz rzadziej spotykane. Rozróżnienie znaczenia obu tych pojęć daje podstawy do właściwego formułowania systemu bezpieczeństwa, a autorzy jego współczesnych określeń dokonują w nich integracji zakresu bezpieczeństwa państwa i bezpieczeństwa narodowego.

Państwo, jako jednostka polityczna, stanowi system bezpieczeństwa już z samej swej natury. System bezpieczeństwa państwa składa się z elementów powiązanych ze sobą wzajemnymi relacjami, którego zadaniem jest zapewnienie ciągłości trwania i funkcjonowania nadrzędnych instytucji oraz państwa jako całości struktury politycznej. Władza, jej stabilność oraz możliwość podejmowania decyzji strategicznych są atrybutami systemu bezpieczeństwa państwa. System ten jest jednak węższym pojęciem, mieszczącym się w zakresie znaczeniowym systemu bezpieczeństwa narodowego. Identyfikatory przynależne państwu nie muszą odnosić się także do narodu, będącego zbiorowym podmiotem bezpieczeństwa. Pomimo znaczącej integralności politycznej i społecznej pojęcia państwa i narodu – w postaci zbiorowej nie są tożsame. Bezpieczeństwo narodowe wskazuje nie tylko na ochronę interesów całego państwa, ale także społeczeństwa, wszelkich jego składowych²⁷⁸. Należy

²⁷⁶ W. Kitler, *System Bezpieczeństwa Narodowego RP...*, wyd. cyt.

²⁷⁷ M. Kuliczkowski, *Przygotowania obronne państwa w Systemie Bezpieczeństwa Narodowego – wybrane problemy*, „Wiedza Obronna”, Wydawca: Towarzystwo Wiedzy Obronnej, Warszawa 2012, tom 2, s. 42-79.

²⁷⁸ K. Drabik, *Personalne i strukturalne uwarunkowania systemu bezpieczeństwa narodowego (w:) System Bezpieczeństwa Narodowego RP. Wybrane problemy*, red. W. Kitler, K. Drabik, I. Szostek, Wydawnictwo Akademii Obrony Narodowej, Warszawa 2014, s. 176-177.

do najistotniejszych dziedzin funkcjonowania każdego państwa. Zapewnianie bezpieczeństwa wiąże się z koniecznością gwarancji przetrwania, rozwojem i realizacją interesów narodowych w określonym środowisku bezpieczeństwa za sprawą podejmowania wyzwań, wykorzystywania pojawiających się szans, zmniejszania ryzyka, jak również przeciwdziałania różnego rodzaju zagrożeniom²⁷⁹. Poniżej przytoczono dwie koncepcje określania systemu, którego misją jest gwarancja bezpieczeństwa państwa i narodu.

Zgodnie z propozycją Marka Z. Kulisza zapewnianie bezpieczeństwa w sposób kompleksowy może być realizowane w ramach systemu bezpieczeństwa państwa rozumianego jako zbiór powiązanych ze sobą elementów w postaci ludzi, organizacji i urzędów rozdystrybuowanych do zagwarantowania nienaruszalności terytorium państwa oraz stworzenia warunków umożliwiających jego rozwój w każdym obszarze funkcjonowania. System ten ma zapewniać stabilność bytu narodu w niezachwianych granicach państwa, a jednocześnie przeciwdziałać zagrożeniom wpływającym na możliwość swobodnego i stabilnego rozwoju we wszelkich obszarach życia. Funkcjonowanie systemu powinno przy tym cechować się wysoką skutecznością we wszystkich sferach działalności, czyli powinien on integrować całość sił i środków w obrębie sprawnie zarządzanej jednej struktury²⁸⁰. W tym sposobie nazywania systemu zapewniającego bezpieczeństwo kategorią wyjściową są kwestie związane z instytucją państwa, zapewnieniem stabilności terytorialnej, a przez to także przetrwania i rozwoju narodu na wielu płaszczyznach. Aspekt rozwoju narodu wskazuje na zakres bezpieczeństwa narodowego, będącego jedną z głównych dziedzin funkcjonowania państwa.

W ujęciu proponowanym przez Waldemara Kitlera systemem bezpieczeństwa narodowego jest zbiór elementów wyodrębnionych w państwie z przeznaczeniem realizacji działań na rzecz obrony i ochrony państwa jako struktury terytorialnej, na płaszczyźnie politycznej i społecznej oraz zapewnienia niezakłóconych warunków bytu i rozwoju społeczeństwa i jednostek. Do zadań systemu należy również ochrona zdrowia i życia, środowiska oraz dóbr materialnych i niematerialnych. System tworzą organa władzy, administracji publicznej i inne organa państwowe, siły zbrojne, organizacje pozarządowe, przedsiębiorcy i obywatele wykonujący działania przyczyniające się do zapewnienia bezpieczeństwa narodowego²⁸¹. Ten sposób określania systemu wskazuje na nadrzędność narodu wobec państwa,

²⁷⁹ M. Kulickowski, *Przygotowania obronne państwa...*, wyd. cyt.

²⁸⁰ M. Z. Kulisz, *Zarządzanie systemem bezpieczeństwa państwa*, „Rocznik Bezpieczeństwa Międzynarodowego”, red. P. Mickiewicz, Wydawnictwo Naukowe Dolnośląskiej Szkoły Wyższej, Wrocław 2011, tom 5, s. 97-113.

²⁸¹ W. Kitler, *System Bezpieczeństwa Narodowego RP...*, wyd. cyt.

gdzie zakres bezpieczeństwa narodowego mieści w sobie kwestie bezpieczeństwa państwa. System bezpieczeństwa narodowego ma zapewniać nienaruszalność granic państwa oraz ochraniać je pod względem politycznym i społecznym, a jednocześnie zagwarantować stabilny byt i rozwój narodu. Oba sposoby nazewnictwa systemu przeznaczonego do zapewnienia bezpieczeństwa zawierają w sobie jednakowe składowe i wskazują na szerokie pojmowanie bezpieczeństwa, a więc i systemu, który ma gwarantować nie tylko przetrwanie w strukturze państwowej, ale również rozwój państwa, społeczeństwa i pojedynczych obywateli. Zaprezentowane powyżej sposoby nazewnictwa reprezentowane przez dwóch naukowców – w postaci systemu bezpieczeństwa państwa oraz systemu bezpieczeństwa narodowego, można zatem uznać za umowne, gdyż w obu przypadkach ich definiowanie sprowadza się do identycznych treści. Autorka dysertacji przyjmuje określenie system bezpieczeństwa narodowego i w takiej formie pojawia się ono najczęściej w opracowaniach literaturowych oraz dokumentach strategicznych.

W dyskursie naukowym na temat systemu bezpieczeństwa narodowego istnieją różne koncepcje dotyczące m.in. jego struktury, organizacji, zarządzania i funkcjonowania. Poniżej zaprezentowano dwie koncepcje budowy i funkcjonowania systemu, wybrane spośród istniejących współcześnie rozwiązań, oraz ogólny model budowy systemu bezpieczeństwa narodowego.

W swojej propozycji konstituowania systemu bezpieczeństwa, Waldemar Kitler wskazuje na wyodrębniony z państwa zbiór elementów i relacji porządkujących, które poprzez celowość doboru i uporządkowanie układu elementów będzie tworzył system bezpieczeństwa narodowego. Ogólny model budowy takiego systemu zakłada istnienie trzech nadrzędnych podsystemów: kierowania, wykonawczego i relacji porządkujących. Pierwszy z wymienionych składa się z nadrzędnego organu decyzyjnego, nadrzędnego organu opiniodawczo-doradczego oraz nadrzędnego organu sztabowego²⁸², połączonych wzajemnymi relacjami. Nadrzędny podsystem relacji porządkujących bazuje na krajowych podstawach prawnych i obejmuje wszelkie relacje przyczyniające się do ustalenia struktury systemu i zasad jego funkcjonowania. Są nimi relacje: normatywne, decyzyjne, informacyjne, produkcyjne, finansowe i inne. Nadrzędny podsystem wykonawczy tworzą dwa rodzaje elementów – odpowiadające za „wytwarzanie” bezpieczeństwa oraz wspierające je moralnie, intelektualnie czy materialnie. Podsystem ten złożony jest z wielu szczegółowych podsystemów

²⁸² Organ opiniodawczo-doradczy w postaci rady lub komitetu, natomiast organ sztabowy stanowią ośrodki analityczno-planistyczno-koordynacyjne.

funkcjonalnych realizujących przynależne im działania²⁸³. Należą do nich podsystem obronny, zbiór wielu podsystemów ochronnych, zbiór podsystemów społecznych oraz zbiór podsystemów gospodarczych, przy czym każdy z nich znajduje się w dyspozycji organów kierowania bezpieczeństwem. Podsystem kierowania powiązany jest z podsystemami wykonawczymi podsystemem relacji porządkujących, a całość ukierunkowana jest na zapewnianie bytu i rozwoju narodowego w wymiarze wewnętrznym, jak i zewnętrznym²⁸⁴.

W propozycji Marka Kulisza system zbudowany jest z modułów i składa się z zasadniczych podsystemów – kierowania bezpieczeństwem oraz trzech podsystemów wykonawczych: podsystemu bezpieczeństwa militarnego, społecznego i gospodarczego. Taki układ sprzyjałby sprawnemu zarządzaniu systemem bezpieczeństwa państwa. Główne podsystemy wykonawcze mogą być uzupełniane elementami z innych resortów w przypadku zaistnienia takiej potrzeby i do czasu rozwiązania problemu z zakresu zagwarantowania bezpieczeństwa²⁸⁵. Każdy podsystem zawiera również procesy stanowiące o funkcjonalności całego systemu bezpieczeństwa.

W obrębie podsystemu kierowania zidentyfikować można proces planowania, organizowania, motywowania i kontrolowania. Planowanie powinno odbywać się na każdym szczeblu administracji publicznej, a ogólne wskazania do planowania bezpieczeństwa powinna nadawać Rada Ministrów. Takie rozwiązanie byłoby gwarantem realizacji planów o jednakowym układzie merytorycznym, jednak różniących się horyzontem czasowym planowania oraz uszczegółowieniem zadań dla podmiotów uczestniczących w zapewnianiu bezpieczeństwa na szczeblu administracji rządowej, jak i samorządowej. Proces organizowania, polegający na dobraniu odpowiedniej struktury systemu, ma kluczowe znaczenie dla osiągnięcia ustalonych celów. Każdy szczebel zarządzania systemem powinien zawierać elementy odpowiedzialne za organizowanie. Motywowanie i kontrolowanie osiągniętych wyników powinno należeć do obowiązków podmiotów wykonawczych systemu. W podejmowaniu decyzji w ramach podsystemu kierowania bezpieczeństwem uczestniczy także parlament, jednak nie jest on elementem systemu. Jego rolą jest działalność legislacyjna, określenie misji i racji stanu wraz z katalogiem zagrożeń, co przekłada się na określenie celów strategicznych stanowiących podstawy dla zapisów strategii bezpieczeństwa państwa²⁸⁶.

²⁸³ W, Kitler, *Bezpieczeństwo narodowe RP...*, wyd. cyt., s. 324-325.

²⁸⁴ W. Kitler, *System Bezpieczeństwa Narodowego RP...*, wyd. cyt.

²⁸⁵ M. Z. Kulisz, *Zarządzanie systemem...*, wyd. cyt.

²⁸⁶ Tamże.

Podsystem kierowania mieści w sobie zespół procesów kluczowych dla podejmowania decyzji w systemie.

Proces realizacji głównych zadań w sferach bezpieczeństwa militarnego, gospodarczego i społecznego zachodzi w odpowiadających im podsystemach wykonawczych, utworzonych przez organa administracji publicznej i jednostki organizacyjne, wśród których swój udział mają także przedsiębiorstwa. Podział głównych zadań na podzadania oraz rozdysponowanie ich dla skonkretyzowanych komórek organizacyjnych oraz poszczególnych osób funkcyjnych zawierają plany działania o ustalonym okresie. Za dostarczanie informacji i analiz na temat stale pojawiających się szans i zagrożeń powinny odpowiadać ośrodki analityczne. Wypracowane przez nie wnioski powinny być uwzględniane w cyklu realizacji zadań, np. poprzez zmianę struktury wykonawczej w danym podsystemie²⁸⁷.

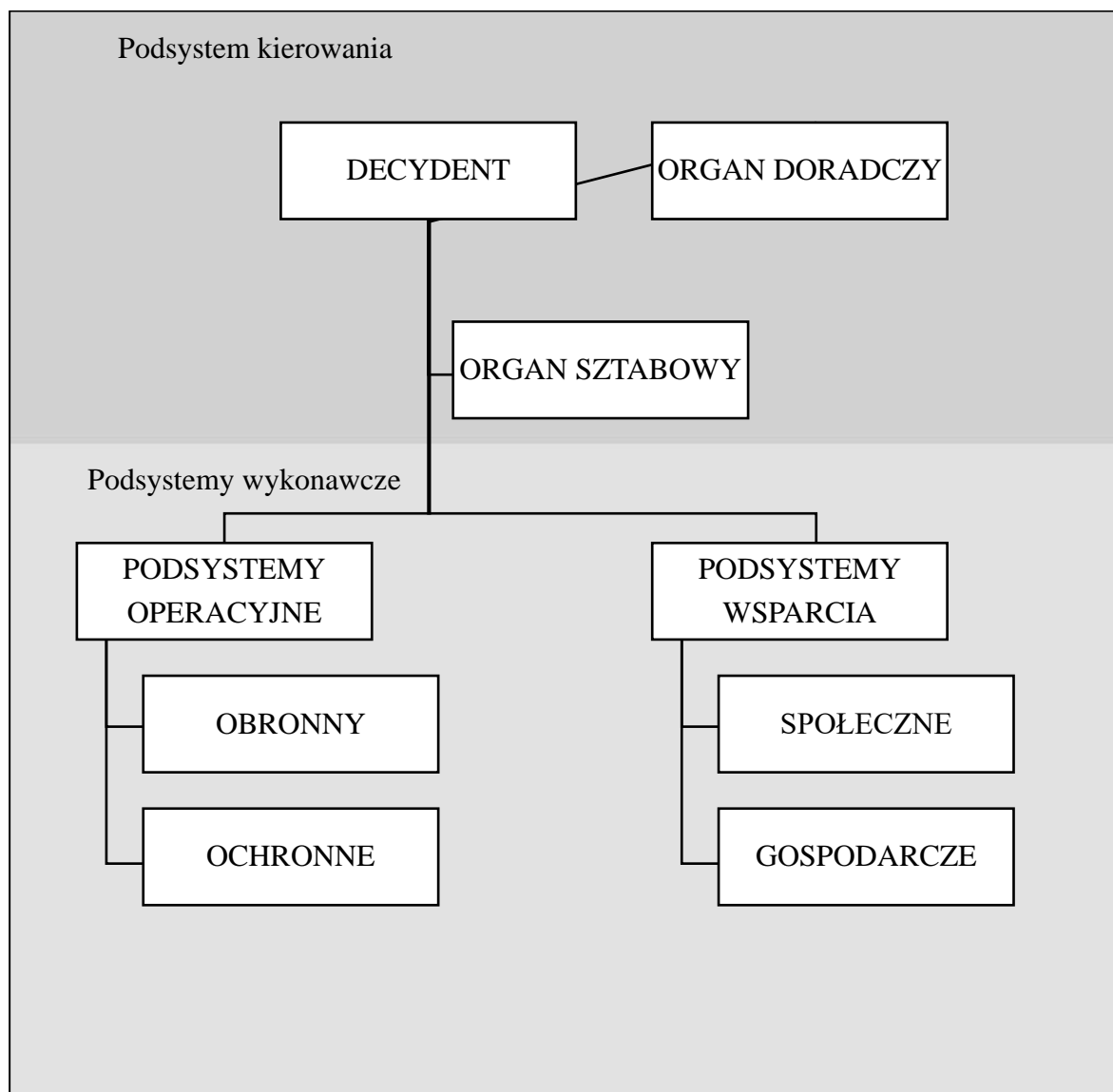
Rekomendacje dotyczące organizacji i doskonalenia systemu bezpieczeństwa narodowego zawarto w Białej Księdze Bezpieczeństwa Narodowego Rzeczypospolitej Polskiej z 2013 roku, której opracowanie zostało poprzedzone Strategicznym Przeglądem Bezpieczeństwa Narodowego²⁸⁸. System bezpieczeństwa narodowego został w niej ujęty jako ogół przeznaczonych przez państwo podmiotów, środków oraz zasobów do realizacji zadań w obszarze bezpieczeństwa, które są właściwie zorganizowane, utrzymywane i przygotowywane. Zgodnie z uniwersalnym modelem, system bezpieczeństwa narodowego składa się z podsystemu kierowania i podsystemów wykonawczych, wśród których wyróżnia się podsystemy operacyjne (obronny i ochronne) oraz podsystemy wsparcia (gospodarcze i społeczne)²⁸⁹, co przedstawia rysunek 4.

²⁸⁷ Tamże.

²⁸⁸ *Biała Księga...*, wyd. cyt., s. 9.

²⁸⁹ Tamże, s. 36

Rys. 4. Uniwersalny model systemu bezpieczeństwa narodowego



Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Biała Księga Bezpieczeństwa Narodowego Rzeczypospolitej Polskiej*, Biuro Bezpieczeństwa Narodowego, Warszawa 2013, s. 36.

Kierowanie bezpieczeństwem narodowym, jako jedna z kluczowych funkcji państwa, ma na celu nie tylko zapewnienie mu bytu, ale również rozwoju w zmieniającym się środowisku bezpieczeństwa. Kierowanie bezpieczeństwem narodowym obejmuje kierowanie obroną państwa, ogólne kierownictwo w obszarze obronności oraz zarządzanie kryzysowe. Podsystem kierowania przeznaczony jest do kierowania funkcjonowaniem całego systemu. Tworzą go kierownicy jednostek administracyjnych oraz organa władzy publicznej, których funkcją jest wykonywanie zadań w zakresie bezpieczeństwa narodowego, a także organa doradcze, aparat administracyjny, infrastruktura oraz procedury funkcjonowania.

Podsystem kierowania odpowiada za pozyskiwanie wiedzy o zagrożeniach wraz z ich analizą. Ponadto, planuje przygotowanie i działanie podsystemów wykonawczych oraz zarządza nimi podczas działań²⁹⁰.

Podsystemy wykonawcze przeznaczone są do realizacji ustawowych zadań w obszarze bezpieczeństwa, podlegają organom kierowania bezpieczeństwem. Celem podsystemów operacyjnych – obronnych i ochronnych – jest wykorzystywanie szans, podejmowanie wyzwań, redukcja ryzyka oraz zapobieganie i przeciwstawianie się zagrożeniom. Podsystem obronny nawiązuje do bezpieczeństwa militarnego, obronności, obrony narodowej i ukierunkowany jest na zagrożenia zewnętrzne o charakterze polityczno-militarnym, natomiast podsystemy ochronne dotyczą bezpieczeństwa pozamilitarnego, a ich celem jest przeciwdziałanie zewnętrznym i wewnętrznym zagrożeniom cywilnym²⁹¹.

Na podsystemy wsparcia składają się podmioty gospodarcze i społeczne. Ich przeznaczeniem w ramach systemu bezpieczeństwa jest podejmowanie wyzwań, wykorzystywanie szans, zmniejszanie ryzyka oraz przeciwdziałanie zagrożeniom wewnętrznym i zewnętrznym natury gospodarczej i społecznej. Celem podsystemów wsparcia jest również gospodarcze i społeczne zasilanie podsystemów operacyjnych. Autorzy Białej Księgi wskazali na niewystarczający stopień organizacji systemu bezpieczeństwa oraz konieczność odpowiedniej integracji jego elementów²⁹².

Odpowiedzią na to była przyjęta w 2013 roku *Strategia rozwoju systemu bezpieczeństwa narodowego Rzeczypospolitej Polskiej 2022* (przyjęto skrót SRSBN) jako jedna z dziewięciu zintegrowanych strategii rozwoju państwa. W owym dokumencie strategicznym określono sposoby rozwoju systemu bezpieczeństwa narodowego oraz zasady jego funkcjonowania. Podkreślono potrzebę utworzenia zintegrowanego i kompleksowego systemu bezpieczeństwa narodowego, który zagwarantuje szybkie i sprawne działanie w zakresie przeciwdziałania i reagowania na wszelkiego rodzaju zagrożenia i kryzysy. W zakładanym horyzoncie czasowym kreowanie systemu miało opierać się o gwarancje sojusznicze i bilateralne oraz rozbudowę wewnętrznego potencjału militarnego i cywilnego. Głównym celem omawianej strategii była poprawa efektywności systemu bezpieczeństwa narodowego za sprawą zwiększenia sprawności jego głównych elementów, a także wzmocnienie spójności

²⁹⁰ Tamże, s. 37.

²⁹¹ Tamże, s. 37.

²⁹² Tamże, s. 38.

w wyniku wzrostu integracji polityk publicznych z polityką bezpieczeństwa oraz pogłębianie koordynacji i współpracy wewnątrz systemu²⁹³.

Zgodnie z zapisami dokumentu zadaniem systemu bezpieczeństwa narodowego jest zapewnianie tegoż bezpieczeństwa w połączeniu z rozwojem społeczno-gospodarczym państwa. System obejmuje elementy bezpieczeństwa wewnętrznego i zewnętrznego, jego celem jest właściwe przygotowanie i wykorzystanie wszelkich sił i środków, którymi dysponuje państwo w zakresie przeciwdziałania zagrożeniom dla przetrwania państwa i narodu, suwerenności i niezależności politycznej oraz integralności terytorialnej, sprawnego działania instytucji państwowych, a także rozwoju w wymiarze gospodarczym, jak i społecznym²⁹⁴.

Jak wskazano w SRSBN, funkcjonowanie systemu bezpieczeństwa narodowego nie jest w Polsce uregulowane prawnie. Działania podejmowane w zakresie zapewniania bezpieczeństwa narodowego przez podmioty odpowiadające za szczegółowe obszary bezpieczeństwa są często rozproszone ze względu na ujęcie sektorowe. Brakuje umocowań prawnych, które pozwoliłyby określić system bezpieczeństwa narodowego jako autonomicznie funkcjonującą strukturę państwową, umożliwiającą podejmowanie systemowych i kompleksowych działań. Systemami, które wskazano za najbardziej ustrukturyzowane i kluczowe w ramach systemu bezpieczeństwa narodowego pod względem organizacji i działania są system obronny państwa, zapewniający bezpieczeństwo militarne, oraz system zarządzania kryzysowego²⁹⁵. Perspektywą czasową obowiązywania SRSBN były lata 2013–2022; obecnie brakuje dokumentu strategicznego, który byłby rozwinięciem lub kontynuacją założeń w niej zawartych.

Przesłanek na temat budowy systemu bezpieczeństwa narodowego należy upatrywać w obowiązującej od 2020 roku *Strategii Bezpieczeństwa Narodowego Rzeczypospolitej Polskiej*. Jednym ze wskazanych tam celów strategicznych jest „zintegrowanie zarządzania bezpieczeństwem narodowym, w tym kierowania obroną państwa oraz budowanie zdolności adaptacyjnych”²⁹⁶, którego osiągnięcie rozbito na osiem zadań. W ramach pierwszego zadania wymieniono konieczność scalenia funkcjonujących systemów (zwłaszcza systemu kierowania bezpieczeństwem narodowym, systemu zarządzania kryzysowego oraz systemu cyberbezpieczeństwa), co przyczyni się do połączenia istniejących w obrębie systemu bezpieczeństwa narodowego procesów, procedur i praktyk działania. Drugim zadaniem jest

²⁹³ *Strategia Rozwoju Systemu Bezpieczeństwa Narodowego Rzeczypospolitej Polskiej 2022*, Ministerstwo Obrony Narodowej, Warszawa 2013, s. 3-7.

²⁹⁴ Tamże, s. 13.

²⁹⁵ Tamże, s. 14-15.

²⁹⁶ *Strategia Bezpieczeństwa Narodowego...*, wyd. cyt., s. 13.

utworzenie komitetu Rady Ministrów stanowiącego ponadresortową jednostkę koordynacji zarządzania bezpieczeństwem narodowym. Jej rolą ma być zapewnienie spójności i realizacji działań zawartych w politykach, strategiach oraz programach w obrębie zarządzania bezpieczeństwem narodowym. Zadanie szóste dotyczy konieczności wykonania przeglądu dokumentów strategicznych i planistycznych wraz z ustaleniem relacji i zależności pomiędzy nimi oraz mechanizmów implementacji tych dokumentów w zakresie bezpieczeństwa narodowego. Ósme zadanie zakłada m.in. zapewnienie spójności w zakresie planowania cywilnego, a także planowania obronnego na wszystkich szczeblach administracji rządowej i samorządowej. Oprócz skonkretyzowania zadań, składających się na osiągnięcie celu, zapowiedziano opracowanie ustawy o zarządzaniu bezpieczeństwem narodowym²⁹⁷. Przytoczone zadania są według autorki najistotniejsze dla realizacji celu strategicznego, jakim jest zintegrowanie zarządzania bezpieczeństwem narodowym.

W zakończeniu SBN wskazano, że realizacja jej postanowień należy do wszelkich podmiotów posiadających kompetencje w dziedzinie bezpieczeństwa narodowego, w tym ministrów kierujących przynależnymi im działami administracji rządowej, kierowników urzędów centralnych, wojewodów, organów samorządu terytorialnego i innych. Do czasu przyjęcia ustawy o zarządzaniu bezpieczeństwem narodowym postanowienia zawarte w dokumencie mają być wprowadzane na podstawie obowiązujących przepisów prawa²⁹⁸.

Wspomniana ustawa nie została jednak przyjęta²⁹⁹; funkcjonowanie systemu bezpieczeństwa narodowego wciąż nie ma swoich umocowań prawnych, przez co postrzeganie go w kategorii autonomicznej struktury nie jest możliwe. Podejmowanie działań w zakresie zapewniania bezpieczeństwa narodowego nadal rozproszone jest na wiele podmiotów i sektorów, tak jak zostało to zauważone w SRSBN; na przestrzeni dziesięciu lat nie uległo to zmianie. Wszelkie rozwiązania dotyczące budowy, kształtowania i funkcjonowania systemu bezpieczeństwa proponowane przez naukowców zajmujących się tą problematyką, autorów Białej Księgi i dokumentów strategicznych, można uznać za rekomendacje, a sam system bezpieczeństwa narodowego traktować jako umowną organizację złożoną z wyodrębnionych w państwie elementów połączonych wzajemnymi relacjami, które wspólnie realizują zadania z zakresu bezpieczeństwa narodowego.

Przyjmując powyższy kierunek postrzegania systemu bezpieczeństwa narodowego oraz modelowe ujęcie jego struktury, zakładające podział na podsystem kierowania

²⁹⁷ Tamże, s. 13-14.

²⁹⁸ Tamże, s. 37.

²⁹⁹ Stan na: marzec 2023.

i podsystemy wykonawcze, przytoczyć można inne podejście dotyczące budowy systemu bezpieczeństwa narodowego uwzględniające rozróżnienie trzech grup obiektów, które wzajemnie na siebie wpływają. Pierwszą z nich są przedmioty bezpieczeństwa, czyli istniejące i potencjalne kryzysy, zagrożenia, procesy i zjawiska mogące zagrażać bezpieczeństwu, zakłócać funkcjonowanie i rozwój społeczeństwa. Drugą grupę stanowią podmioty bezpieczeństwa – ludzie oraz instytucje, które podejmują działania przyczyniające się do wykrywania, poznania oraz kontrolowania zagrożeń. Podmioty bezpieczeństwa stanowią rdzeń całego systemu, odpowiadają za zapewnienie pożądanego poziomu bezpieczeństwa. Do grupy trzeciej należą relacje i treści będące procesami bezpieczeństwa, które łączą przedmioty i podmioty we wspólnych obszarach działania, ukierunkowanych na identyfikację i przeciwstawianie się zagrożeniom³⁰⁰. To właśnie procesy bezpieczeństwa narodowego determinują funkcjonalność systemu bezpieczeństwa narodowego. Są nimi powiązania strukturalno-funkcjonalne lub przyczynowe oraz zmiany prowadzące do modyfikacji systemu. Określenie polityki bezpieczeństwa narodowego i jej realizacja wymaga podjęcia działań przez organa kierowania oraz wykonawców polityki bezpieczeństwa. Zapewnianie bezpieczeństwa jest wynikiem szeregu interakcji pomiędzy wieloma podmiotami w obszarze instytucji, które kształtują i wdrażają politykę bezpieczeństwa, wszelkie procesy zachodzące w ramach systemu są wielopodmiotowe. Proces zapewniania bezpieczeństwa wiąże się ze stałą potrzebą i koniecznością wyboru określonych działań w zakresie rozwiązywania problemów bezpieczeństwa. System bezpieczeństwa narodowego kształtowany jest przez różne procesy, do których można zaliczyć³⁰¹:

- proces integracyjny (formułowanie strategii bezpieczeństwa narodowego),
- proces ustawodawczy (podstawy prawne systemu bezpieczeństwa narodowego),
- proces planowania i programowania rozwoju ogniw kierowania i wykonawczych,
- procesy decyzyjne w odniesieniu do polityki bezpieczeństwa narodowego,
- procesy kontrolne (kontrola realizacji założeń polityki bezpieczeństwa),
- procesy informacyjne (zbieranie i dystrybucja danych),
- proces finansowania bezpieczeństwa.

Istnienie procesów zachodzących w ramach podsystemu kierowania i podsystemów wykonawczych mieści się w koncepcji budowy systemu bezpieczeństwa państwa autorstwa

³⁰⁰ E. Zabłocki, *Kategorie. Zagrożenia. System...*, wyd. cyt., s. 82.

³⁰¹ Tamże, s. 83.

Marka Kulisza. W propozycji Waldemara Kitlera wszelkie procesy kształtujące system bezpieczeństwa narodowego składają się na podsystem relacji porządkujących, łączący podsystem kierowania z podsystemami wykonawczymi.

System bezpieczeństwa narodowego jest wielowymiarowy i wielopłaszczyznowy, obejmuje różnorakie sfery działalności państwa. W związku z tym wyróżnić można resortowe oraz dziedzinowe podsystemy bezpieczeństwa. Struktura terytorialna państwa, a także systemu bezpieczeństwa narodowego daje podstawy do wyszczególnienia terytorialnych podsystemów bezpieczeństwa, w tym wojewódzkich, powiatowych i gminnych³⁰².

Takim resortowym podsystemem jest system bezpieczeństwa ekologicznego, a jednym z dających się w nim wyodrębnić podsystemów dziedzinowych jest system realizujący zadania na rzecz ochrony powietrza, określany przez autorkę jako system bezpieczeństwa ekologicznego w zakresie ochrony powietrza.

Ujęcia samego systemu bezpieczeństwa ekologicznego są rzadko spotykane w opracowaniach naukowych. Jeden z istniejących sposobów interpretacji przedstawia go jako strukturę złożoną z podmiotów (organów, instytucji, służb, osób fizycznych) i przedmiotów (przepisów prawa i norm), których nadrzędnym celem jest zapewnienie bezpieczeństwa ekologicznego. Istotą systemu jest stworzenie podstaw do zorganizowanego przeciwdziałania lub zapobiegania realnym i potencjalnym zagrożeniom ekologicznym. Naczelnym celem działania tego systemu – zarówno na poziomie krajowym oraz regionalnym – jest obrona i ochrona ludzi, dóbr i środowiska przyrodniczego przed zagrożeniami i ich skutkami. Ma to być realizowane poprzez akcje ratownicze w przypadku wystąpienia zagrożenia, przywracanie zniszczonych elementów środowiska do właściwego stanu, koordynację działań, ale także wypracowanie ustaleń normatywnych, w tym narzędzi regulacyjno-prewencyjnych łącznie z określeniem warunków korzystania ze środowiska, ograniczeń, obowiązków oraz nakazów i zakazów³⁰³.

Strukturę systemu bezpieczeństwa ekologicznego tworzą elementy tego resortu podlegające ministrowi właściwemu do spraw klimatu i środowiska, w tym nadzorowane lub podległe mu organa administracji publicznej i jednostki organizacyjne oraz organa doradcze. Nadrzędnym celem działania systemu bezpieczeństwa ekologicznego jest zapewnienie wszystkim obywatelom warunków do niezakłóconego funkcjonowania i rozwoju w zdrowym środowisku, co zarazem wpisuje się w zakres bezpieczeństwa narodowego. Zadaniem ministra klimatu i środowiska jest kreowanie procesów rozwoju kraju w taki sposób, aby

³⁰² W. Kitler, *System Bezpieczeństwa Narodowego RP...*, wyd. cyt.

³⁰³ S. Śladkowski, *Bezpieczeństwo ekologiczne...*, wyd. cyt., s. 61-63.

w możliwie najmniejszym stopniu zagrażały one środowisku przyrodniczemu, a jednocześnie nie spowalniały tego rozwoju³⁰⁴.

W ramach systemu bezpieczeństwa ekologicznego państwo podejmuje działania, które w szerokim spojrzeniu można podzielić na dwa obszary. Pierwszy z nich dotyczy wypracowania rozwiązań odpowiedzi na zagrożenia ekologiczne, powstałe w związku z długotrwałą presją na środowisko wywieraną przez działalność człowieka. Obciążenie środowiska trwające przez dłuższy okres prowadzi do degradacji, a nawet samodestrukcji jego elementów, co wiąże się z niekorzystnymi następstwami dla ludzi. W tym ujęciu zapewnianie bezpieczeństwa ekologicznego koncentruje się na działaniach minimalizujących i ograniczających antropopresję³⁰⁵. W ich planowaniu należy kierować się nadrzędnymi prawami wynikającymi ze specyfiki relacji człowieka ze środowiskiem. W tym wypadku zapewnianie bezpieczeństwa ekologicznego powinno polegać m.in. na stworzeniu warunków, w których działalność człowieka będzie miała jak najmniejszy wpływ na jakość elementów środowiska.

Drugi obszar odnosi się do działań podejmowanych w związku z krótkotrwałą presją na środowisko. Za taką można uznać katastrofy naturalne, czyli przekształcenia w środowisku wywołane działaniem sił natury, a także awarie techniczne będące rezultatem oddziaływań człowieka i gospodarki na środowisko. Są to zdarzenia nagłe, często nieprzewidywalne, stwarzające realne zagrożenia dla ludzi i dóbr materialnych, mogące doprowadzić nawet do destabilizacji funkcjonowania państwa na wielu płaszczyznach³⁰⁶. Wspomniane zdarzenia można utożsamiać z pojęciem kryzysu, a działania ukierunkowane na radzenie sobie z nimi podejmowane są w ramach systemu zarządzania kryzysowego.

W odniesieniu do bezpieczeństwa narodowego kryzysem można nazwać sytuację, w której dochodzi do kulminacji szans, zagrożeń, konfliktów w danej dziedzinie funkcjonowania państwa lub innej organizacji; to także zdarzenia o charakterze antropogenicznym, prowadzące do krytycznych konsekwencji dla człowieka lub środowiska oraz zjawiska spowodowane działaniem sił natury lub awariami technicznymi. Niezależnie od charakteru sytuacji ekstremalnej, powstałej w dziedzinie bezpieczeństwa narodowego, zakres możliwości przeciwdziałania jej wykracza poza rutynową działalność. Kryzys może doprowadzić do

³⁰⁴ M. Z. Kulisz, *Systemowe ujęcie procesu realizacji usługi bezpieczeństwa narodowego w resorcie środowiska*, „Doctrina. Studia społeczno-polityczne”, 2009, nr 6, s. 229-243.

³⁰⁵ B. Poskrobko, T. Poskrobko, *Zarządzanie odpornością państwa na zagrożenia środowiska naturalnego* (w:) *Zarządzanie bezpieczeństwem. Metody i techniki*, red. K. Raczkowski, Ł. Sułkowski, Difin, Warszawa 2014, s. 107-109.

³⁰⁶ Tamże.

zakłóceń w każdej dziedzinie funkcjonowania państwa, jak również zagrażać najistotniejszym wartościom, np. suwerenności, nienaruszalności granic, zdrowiu i życiu człowieka, środowisku przyrodniczemu³⁰⁷. Środowisko przyrodnicze stanowi ogół powiązanych składników wzajemnie na siebie oddziałujących, z tego względu katastrofa naturalna lub awaria techniczna odnosząca się do jednego z nich, będzie miała negatywny wpływ na wszystkie pozostałe, w tym na człowieka.

Zarządzanie kryzysowe³⁰⁸ jest rodzajem zarządzania systemem, a zarazem jego integralną częścią. Do zadań zarządzania kryzysowego należy podejmowanie działań w nawiązaniu do wystąpienia zakłóceń w systemie, które mogą doprowadzić do niekorzystnego stanu; tymi działaniami są: zapobieganie, przeciwdziałanie, reagowanie na kryzys i przywrócenie systemu do stanu sprzed wystąpienia sytuacji zaburzającej jego funkcjonowanie. Zarządzanie kryzysowe w dziedzinie bezpieczeństwa narodowego obejmuje szeroki wachlarz działań ochronnych w stosunku do instytucji państwa, każdego obszaru jego funkcjonowania, ludzi, dóbr materialnych i środowiska przed zakłóceniami bytu i rozwoju narodowego³⁰⁹.

Do głównych zadań systemu bezpieczeństwa ekologicznego należy³¹⁰:

- kreowanie polityki ekologicznej na poziomie centralnym, wojewódzkim, powiatowym i gminnym;
- wdrażanie międzynarodowych postanowień dotyczących zagadnień ochrony środowiska, w tym o zanieczyszczeniach transgranicznych;
- monitorowanie jakości elementów środowiska, głównie powietrza, wód, gleb;
- informowanie ośrodków decyzyjnych oraz ludzi o przekroczeniach ustalonych norm jakości elementów środowiska oraz alarmowanie w przypadku znacznego przewyższenia wartości normatywnych;
- likwidacja skutków zagrożeń ekologicznych (czynności ratownicze);
- prowadzenie działalności profilaktycznej i edukacyjnej na temat zagrożeń ekologicznych;
- realizacja działań przywracających środowisko do stanu sprzed wystąpienia zagrożenia;
- inne zadania wynikające z aktualnego zapotrzebowania.

³⁰⁷ W, Kitler, *Bezpieczeństwo narodowe RP...*, wyd. cyt., s. 376-377.

³⁰⁸ Szerzej: Ustawa z dnia 26 kwietnia 2007 r. o zarządzaniu kryzysowym (Dz.U. 2023 poz. 122 t.j.).

³⁰⁹ W, Kitler, *Bezpieczeństwo narodowe RP...*, wyd. cyt., s. 376-377.

³¹⁰ S. Śładkowski, *Bezpieczeństwo ekologiczne...*, wyd. cyt., s. 61-62.

Część z wymienionych powyżej zadań realizowana jest w ramach systemu zarządzania kryzysowego. Zapewnienie właściwego poziomu bezpieczeństwa ekologicznego jest jednym z zasadniczych celów systemu zarządzania kryzysowego, który ma być osiągniany poprzez działania zapobiegające zagrożeniom ekologicznym, a w momencie pojawienia się realnych zagrożeń poprzez przywrócenie środowiska do pierwotnego stanu w jak najkrótszym czasie przy pomocy dostępnych sił i środków³¹¹.

Zapewnianie bezpieczeństwa ekologicznego realizowane w ramach systemu zarządzania kryzysowego, będącego zarazem jednym ze składowych podsystemu kierowania w każdym systemie bezpieczeństwa, koncentruje się na zagrożeniach nagłych, o dużej skali, prowadzących do poważnych zaburzeń w funkcjonowaniu środowiska. System bezpieczeństwa ekologicznego podejmuje także działania w związku z długotrwałą presją na środowisko, równoznaczną z jego zanieczyszczeniem w wyniku normalnej działalności człowieka, związanej z zapewnieniem potrzeb egzystencjalnych oraz aktywności gospodarczych. W tym zakresie nadrzędne znaczenie ma właściwe zaplanowanie i realizacja działań w zakresie zmniejszania, ograniczania i przeciwdziałania emisji zanieczyszczeń, mając na uwadze fakt, że całkowita ich eliminacja jest niemożliwa. Istotną rolę w systemie pełni działalność edukacyjna przyczyniająca się do budowy świadomości ekologicznej społeczeństwa na temat zagrożeń ekologicznych. Misją systemu bezpieczeństwa ekologicznego jest także nadanie kierunku polityce ekologicznej na każdym szczeblu administracyjnym państwa z uwzględnieniem międzynarodowych ustaleń z zakresu ochrony środowiska.

W nawiązaniu do tego obszaru funkcjonowania systemu bezpieczeństwa ekologicznego, w jego obrębie wyróżnić można systemy o charakterze ochronnym, których głównym zadaniem będzie ochrona kluczowych elementów środowiska przed zanieczyszczeniem, skażeniem, czyli pogorszeniem ich jakości. Jednym z nich jest system realizujący zadania służące ochronie powietrza przed zanieczyszczeniami, określany przez autorkę dysertacji jako system bezpieczeństwa ekologicznego w zakresie ochrony powietrza. Podstawą do nakreślenia definicji tytułowego systemu jest zestawienie ze sobą przyjętych pojęć bezpieczeństwa ekologicznego, ochrony powietrza oraz systemu bezpieczeństwa (narodowego).

Autorka postrzega bezpieczeństwo ekologiczne jako stały proces prowadzący do zagwarantowania możliwie jak najlepszego stanu środowiska poprzez przeciwdziałanie oraz ograniczanie zagrożeń ekologicznych oraz kształtowanie właściwych mechanizmów w obrębie nierozzerwalnej relacji człowieka ze środowiskiem, stwarzających warunki do

³¹¹ B. Poskrobko, T. Poskrobko, *Zarządzanie odpornością państwa...*, wyd. cyt., s. 110.

przetrwania i rozwoju. Ochronę powietrza utożsamia się z zapewnieniem dobrej jakości tego elementu środowiska za sprawą stanowienia i dotrzymywania wartości normatywnych względem ustalonych parametrów oceny jakości powietrza, a także poprzez działalność na rzecz zmniejszania, ograniczania i przeciwdziałania emisji zanieczyszczeń. System bezpieczeństwa narodowego to układ intencjonalnie wyodrębnionych w państwie elementów, połączonych wzajemnymi relacjami, wspólnie realizujących zadania z zakresu szeroko pojmowanego bezpieczeństwa, gwarantujących stabilny byt i rozwój narodowy na każdej płaszczyźnie funkcjonowania.

Przechodząc do określenia systemu bezpieczeństwa ekologicznego Polski w zakresie ochrony powietrza, autorka postrzega ten system jako zbiór celowo zebranych elementów i procesów z przeznaczeniem zapewnienia w Polsce powietrza o dobrej jakości poprzez realizowanie zadań ukierunkowanych na zmniejszanie, ograniczanie i przeciwdziałanie emisji zanieczyszczeń wynikających zarówno z konieczności zapewnienia człowiekowi podstawowych potrzeb życiowych, jak również działalności społecznych i gospodarczych. Ogół działań realizowanych w systemie ma zagwarantować przetrwanie obecnym i przyszłym pokoleniom oraz rozwój na wszystkich płaszczyznach ludzkiej aktywności.

W podejściu szczegółowym system bezpieczeństwa ekologicznego w zakresie ochrony powietrza składa się z elementów i procesów, natomiast przywołując ogólny model budowy systemu bezpieczeństwa narodowego – można wyróżnić podsystem kierowania i podsystemy wykonawcze. Za organizację zapewniania bezpieczeństwa ekologicznego, w tym ochrony powietrza, w głównej mierze odpowiada resort środowiska – obecne Ministerstwo Klimatu i Środowiska.

Zgodnie z Konstytucją RP strukturę omawianego systemu tworzą w państwie organa administracji centralnej, terenowej administracji rządowej, samorządu terytorialnego oraz inne kompetentne podmioty, które również uczestniczą w zapewnianiu bezpieczeństwa ekologicznego.

Ponadto każdy system bezpieczeństwa ekologicznego tworzą instytucje, służby, przedsiębiorcy i organizacje społeczne oraz obywatele. Ze względu na podział administracyjny państwa na szczeble, można wskazać system ogólnokrajowy oraz lokalne: wojewódzkie, powiatowe i gminne³¹².

Powołując się na ogólną strukturę systemu bezpieczeństwa narodowego zawartą w Białej Księdze Bezpieczeństwa Narodowego Rzeczypospolitej Polskiej, zaproponowano

³¹² S. Ślaskowski, *Bezpieczeństwo ekologiczne...*, wyd. cyt., s. 63.

autorski model systemu bezpieczeństwa ekologicznego w zakresie ochrony powietrza, składający się z podsystemu kierowania oraz podsystemów wykonawczych. Podsystemom wykonawczym – operacyjnym i wsparcia, nadano nazwy nawiązujące do ich funkcjonalności. W ten sposób wśród podsystemów operacyjnych rozróżnia się podsystemy reagowania na zagrożenia oraz podsystemy zapobiegania zagrożeniom. Wśród podsystemów wsparcia można wyróżnić podsystemy kultury ekologicznej oraz podsystemy proekologicznego rozwoju gospodarczego.

Podsystem kierowania odpowiada za kierowanie funkcjonowaniem całego systemu, planowanie i podejmowanie kluczowych decyzji w obszarze ochrony powietrza w Polsce, koordynuje działania realizowane w podsystemach wykonawczych, uczestniczy w monitorowaniu i reakcji na zagrożenia. W ogólnokrajowym ujęciu podsystem kierowania systemem bezpieczeństwa ekologicznego w zakresie ochrony powietrza tworzą organa decyzyjne, organa opiniodawczo-doradcze oraz ośrodki analityczne. Z uwagi na pozamilitarny charakter bezpieczeństwa ekologicznego oraz zakres działań składających się na ochronę powietrza, funkcjonowanie podsystemu kierowania koncentruje się tutaj na elementach zarządzania kryzysowego. Sam system zarządzania kryzysowego ma strukturę odpowiadającą podziałowi administracyjnemu Polski i składa się z organów zarządzania kryzysowego, organów opiniodawczo-doradczych oraz centrów zarządzania kryzysowego, na szczeblu ogólnokrajowym, resortowym oraz terytorialnym: wojewódzkim, powiatowym i gminnym³¹³.

Najistotniejszymi w zakresie ochrony powietrza zadaniami centrów zarządzania kryzysowego, które na szczeblu ogólnokrajowym/resortowym tworzą ministrowie i centralne organa administracji rządowej, jest współpraca z podmiotami uczestniczącymi w monitoringu środowiska, nadzór nad wykrywaniem, alarmowaniem i ostrzeganiem ludności oraz współpraca z centrami zarządzania kryzysowego utworzonymi przez organa administracji publicznej³¹⁴. Kooperacja podmiotów zarządzania kryzysowego w celu ochrony powietrza realizowana jest na linii Główny Inspektor Ochrony Środowiska – Wojewódzkie Centra Zarządzania Kryzysowego, poprzez powiadamianie o ryzyku przekroczenia poziomów: dopuszczalnego, docelowego, alarmowego lub informowania o zanieczyszczeniach oraz o wystąpieniu przekroczeń tychże poziomów³¹⁵. Reakcje w zakresie zarządzania kryzysowego względem ochrony powietrza w postaci wydawanych komunikatów o przekroczeniach

³¹³ *Obieg informacji i rola RCB w systemie zarządzania kryzysowego*, <https://www.gov.pl/web/rcb/obieg-informacji-i-rola-rcb-w-systemie-zarzadzania-kryzysowego> (dostęp: 20.03.2023).

³¹⁴ Ustawa z dnia 26 kwietnia 2007 r. o zarządzaniu kryzysowym, art. 13 ust. 1 2 pkt 2, 3, 4.

³¹⁵ Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska, art. 94 ust. 1c.

norm zawartości substancji szkodliwych i zalecenia dotyczące reagowania na te sytuacje problemowe odnoszą się do województw, dlatego główną rolę pełni tutaj podsystem kierowania w wojewódzkim systemie bezpieczeństwa ekologicznego w zakresie ochrony powietrza.

Podsystem reagowania na zagrożenia realizuje dwa obszary działań. Pierwszy z nich dotyczy monitoringu jakości powietrza, w tym związany z wykonywaniem pomiarów zgodnie z przyjętą metodyką, oceną stanu powietrza względem przyjętych norm jakościowych oraz raportowanie i informowanie organów państwa oraz społeczeństwa o uzyskanych wynikach. Kluczową rolę pełni tutaj Główny Inspektor Ochrony Środowiska (kieruje działalnością Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska), który odpowiada za prowadzenie i koordynowanie monitoringu jakości powietrza jako jednego z obszarów działań Państwowego Monitoringu Środowiska³¹⁶.

W drugim obszarze swojej działalności podsystemy reagowania na zagrożenia podejmują działania naprawcze w związku z wystąpieniem sytuacji przekroczenia norm zawartości określonych substancji szkodliwych w powietrzu. Działania te ukierunkowane są na ograniczenie emisji zwłaszcza z tzw. sektora bytowo-komunalnego. Emisja zanieczyszczeń wynika tutaj w głównej mierze ze spalania paliw stałych oraz niskiej efektywności energetycznej, co odnosi się do jednorodzinnych budynków mieszkalnych, budynków indywidualnych podłączonych do miejskiej sieci ciepłowniczej oraz budynków użyteczności publicznej. Reagowanie na przekroczenia norm jakości powietrza spowodowane emisjami zanieczyszczeń polega na działaniach prowadzących do wymiany niskosprawnych kotłów na paliwa stałe na rozwiązania sprzyjające ograniczeniu emisji (np. wykorzystanie odnawialnych źródeł energii), zastąpienia urządzeń grzewczych o niskiej sprawności poprzez podłączenie do sieci ciepłowniczej oraz podniesienie efektywności energetycznej budynków. W nawiązaniu do wymienionych aktywności, podsystem ten odpowiada także za realizację działań kontrolnych w zakresie przestrzegania zakazu spalania odpadów oraz przepisów określających rodzaj i jakość paliw dopuszczonych do użytkowania oraz standardów dla urządzeń grzewczych³¹⁷. W działaniach naprawczych koniecznych do poprawy jakości powietrza kluczową rolę odgrywa administracja samorządu terytorialnego oraz obywatele,

³¹⁶ *Kim jesteśmy: Inspekcja Ochrony Środowiska*, https://powietrze.gios.gov.pl/pjp/content/about_us (dostęp: 22.03.2023).

³¹⁷ *Aktualizacja Krajowego Programu Ochrony Powietrza do 2025 r. (z perspektywą do 2030 r. oraz do 2040 r.)*, Ministerstwo Klimatu i Środowiska, Warszawa 2021, s. 60-61.

jako realizatorzy i wykonawcy zaplanowanych działań, natomiast w aspekcie kontroli – straże gminne/miejskie.

Podsystem zapobiegania zagrożeniom odnosi się do przeciwdziałania emisjom zanieczyszczeń wynikających m.in. z działalności gospodarstw domowych i konieczności zapewnienia potrzeb cieplnych. Działalność podsystemów zapobiegania zagrożeniom jest komplementarna do działalności podsystemów reagowania na zagrożenia i skupia się na decyzjach wyprzedzających, podejmowaniu rozwiązań ekologicznych w nowej zabudowie mieszkalnej. Zapobieganie emisji zanieczyszczeń powietrza polega tutaj na rezygnacji ze spalania paliw stałych, przede wszystkim węgla i promowaniu wyboru niskoemisyjnych lub zeroemisyjnych źródeł ciepła oraz nowoczesnych rozwiązań technologicznych, w tym magazynowania energii.

Podsystem kultury ekologicznej dotyczy wszelkich społecznych aspektów ochrony powietrza związanych z edukacją ekologiczną, w tym działalnością ośrodków badawczych i naukowych, stowarzyszeń, ruchów społecznych, organizacji pozarządowych i mediów.

Celem wszelkich wymienionych w podsystemie podmiotów jest działalność edukacyjno-informacyjna przyczyniająca się do kształtowania i wzmacniania świadomości ekologicznej Polaków. Odpowiedni poziom kompetencji ekologicznych społeczeństwa, do których zaliczyć można wiedzę o środowisku, umiejętności praktyczne i motywację do zmiany codziennych zachowań przyczyni się do realnych zmian w postrzeganiu tego elementu środowiska, osiągnięcia wyznaczonych celów środowiskowych w zakresie jakości powietrza oraz traktowania czystego powietrza jako wartości samej w sobie³¹⁸. Szczególnie istotne znaczenie ma tutaj uświadamianie wpływu spalania odpadów i niskiej jakości paliw na jakość powietrza, a także negatywnych skutków dla zdrowia i życia człowieka wynikających z zanieczyszczenia powietrza czy wsparcie w kształtowaniu postaw dotyczących dbałości o jego jakość³¹⁹.

Podsystemy proekologicznego rozwoju gospodarczego obejmują głównie podmioty i narzędzia gospodarcze oraz finansowe gwarantujące wsparcie dla działań przyczyniających się do poprawy jakości powietrza. Finansowanie działań składających się na ochronę powietrza ma wiele źródeł, do których należą m.in. krajowe środki publiczne, budżety jednostek samorządu terytorialnego, środki europejskie oraz wiele innych instrumentów finansowych. Głównym ogniwem podsystemu w zakresie ogólnokrajowego finansowania ochrony środowiska, a zarazem narzędziem realizacji polityki ekologicznej jest

³¹⁸ Tamże, s. 18.

³¹⁹ Tamże, s. 111.

Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. Jego celem jest wydatkowanie środków na inwestycje i działania służące poprawie jakości powietrza w Polsce³²⁰.

W obrębie omawianych podsystemów realizowane są również wszelkie działania przyczyniające się do zmniejszenia emisyjności sektorów przemysłowego, energetycznego, rolnictwa i transportu. W zakresie redukcji emisji zanieczyszczeń z branż przemysłu najistotniejsze jest określenie warunków eksploatacji instalacji przemysłowych, dostosowanie rozwiązań technologicznych do proekologicznych wymagań, jak również działania monitorujące. W obszarze rolnictwa ogniwa podsystemu uczestniczą w wypracowaniu i wdrażaniu dobrych praktyk w zakresie zmniejszania emisji rolniczych³²¹. Podsystemy proekologicznego rozwoju gospodarczego uczestniczą także w zapewnianiu bezpieczeństwa energetycznego Polski, dążąc do zmniejszenia wpływu sektora energii na jakość powietrza poprzez wzrost udziału odnawialnych źródeł energii i paliw alternatywnych. Realizują działania zmierzające do wykorzystywania OZE w pozostałych sektorach i technologiach, w tym rozwoju transportu niskoemisyjnego i zeroemisyjnego, zwłaszcza w odniesieniu do transportu publicznego. Podsystemy zakładają także inwestycje w działalność badawczą i rozwiązania technologiczne w zakresie transformacji energetycznej. Głównym celem podsystemów proekologicznego rozwoju gospodarczego jest kreowanie gospodarki niskoemisyjnej³²².

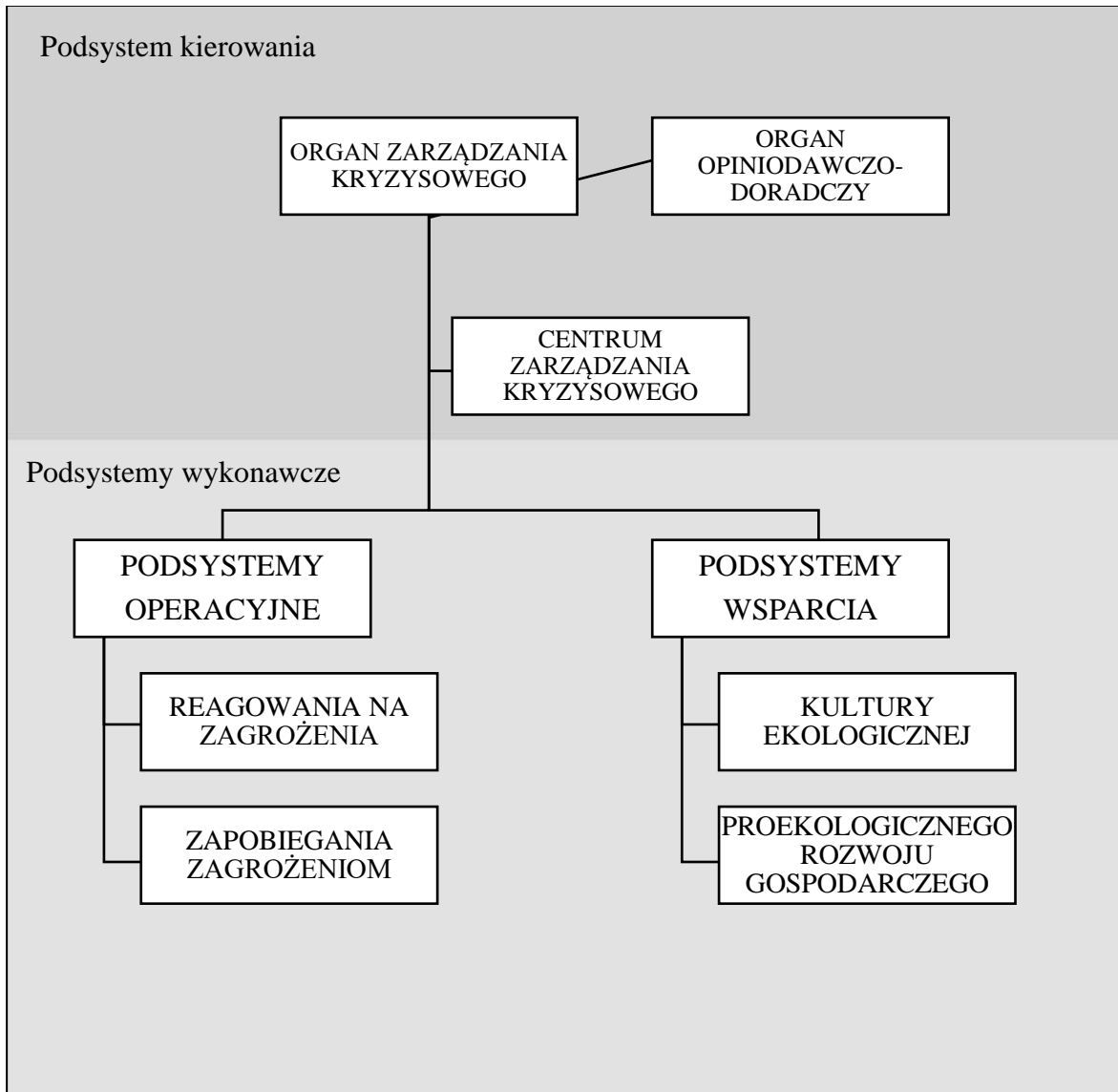
Ze względu na terytorialną strukturę kraju oraz systemu bezpieczeństwa narodowego można wyodrębnić również wojewódzki system bezpieczeństwa ekologicznego w zakresie ochrony powietrza. Proponuje się następujący ogólnokrajowy model systemu bezpieczeństwa ekologicznego w zakresie ochrony powietrza (rys. 5):

³²⁰ Tamże, 112.

³²¹ Tamże, 116.

³²² Tamże, s. 79.

Rys. 5. Proponowany model ogólnokrajowego systemu bezpieczeństwa ekologicznego w zakresie ochrony powietrza



Źródło: opracowanie własne.

Wykonywanie usług bezpieczeństwa odbywa się przede wszystkim na szczeblu wojewódzkim oraz lokalnym – powiatu i gminy. Realizacji zadań z zakresu zapewniania bezpieczeństwa ekologicznego na poziomie województwa przewodzą wojewodowie wraz z wojewódzkimi inspektorami ochrony środowiska (kierownicy wojewódzkich inspekcji ochrony środowiska)³²³. Ich rolą jest nadzór nad uchwalaniem i aktualizacją programów ochrony powietrza i planów działań krótkoterminowych, a także realizacją określonych

³²³ M. Z. Kulisz, *Systemowe ujęcie procesu realizacji...*, wyd. cyt.

w nich czynności³²⁴. Dokumenty te zawierają działania, które powinny zostać zrealizowane na danym obszarze kraju w celu poprawy jakości powietrza.

Podsystem kierowania w wojewódzkim systemie bezpieczeństwa ekologicznego w zakresie ochrony powietrza uczestniczy w działaniach wojewódzkiego systemu zarządzania kryzysowego. Po otrzymaniu powiadomienia o ryzyku przekroczenia lub o przekroczeniu poziomów dopuszczalnego, docelowego, alarmowego bądź informowania o substancjach zanieczyszczających Wojewódzkie Centra Zarządzania Kryzysowego wydają powiadomienia o tych sytuacjach skierowane do społeczeństwa i określonych podmiotów. Powiadomienie zawiera m.in. szczegółowe dane dotyczące czasu, miejsca i przyczyn zaistnienia sytuacji przekroczenia wartości normatywnych, wskazanie grup ludności szczególnie narażonych na przekroczenia ze względu na konsekwencje zdrowotne oraz przypisane im środki ostrożności, a także działania zaradcze skierowane do konkretnych organów³²⁵. Sposoby reagowania na sytuacje przekroczeń poziomów substancji zanieczyszczających określają plany działań krótkoterminowych. Zawierają one m.in. wykaz podmiotów zobowiązanych do zaprzestania lub ograniczenia emisji zanieczyszczeń gazowych lub pyłowych do powietrza, a także wytyczne postępowania organów, instytucji i obywateli w obliczu wystąpienia przekroczeń³²⁶. Organ opiniodawczo-doradczy jakim, na poziomie województwa jest Wojewódzkie Centrum Zarządzania Kryzysowego, także współpracuje z podmiotami odpowiedzialnymi za monitoring środowiska³²⁷.

Podsystemy operacyjne i wsparcia wojewódzkiego systemu bezpieczeństwa ekologicznego w zakresie ochrony powietrza wykonują przynależne im zadania na rzecz poprawy jakości powietrza na poziomie regionalnym/lokalnym. Na szczeblu wojewódzkim podsystemy reagowania na zagrożenia uczestniczą w monitoringu jakości powietrza poprzez współpracę Wojewódzkich Inspektorów Ochrony Środowiska z Głównym Inspektorem Ochrony Środowiska. Drugi obszar działalności podsystemu to działania naprawcze, których ogólny zarys przedstawia Krajowy Program Ochrony Powietrza³²⁸ będący częścią ogólnokrajowego systemu bezpieczeństwa ekologicznego w zakresie ochrony powietrza. Rzeczywista realizacja działań naprawczych odbywa się na poziomie województw i gmin w oparciu o wojewódzkie Programy Ochrony Powietrza. Są one dokumentami o fundamentalnym

³²⁴ Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska, art. 96a ust.1 pkt 1, 2.

³²⁵ Tamże, art. 93 ust. 1, 2 pkt 1, 3, 4.

³²⁶ Tamże, art. 92 ust. 1d, 2 pkt 1, 3.

³²⁷ Ustawa z dnia 26 kwietnia 2007 r. o zarządzaniu kryzysowym, art. 16 ust. 1, 2 pkt 4.

³²⁸ Aktualnie jest to dokument pod nazwą: *Aktualizacja Krajowego Programu Ochrony Powietrza do 2025 r. (z perspektywą do 2030 r. oraz do 2040 r.)*

znaczeniu dla poprawy jakości powietrza danego regionu/strefy. W realizacji działań naprawczych związanych ze stwierdzeniem przekroczeń poziomów dopuszczalnych lub docelowych substancji zanieczyszczających na danym obszarze główną rolę pełni administracja samorządu terytorialnego. Drugim rodzajem dokumentów wyznaczających działania na poziomie regionalnym/lokalnym są uchwały antyśmogowe. W systemie bezpieczeństwa ekologicznego w zakresie ochrony powietrza to właśnie jednostki samorządu terytorialnego i obywatele są głównymi realizatorami zaplanowanych czynności na rzecz ochrony powietrza³²⁹.

Wojewódzki podsystem zapobiegania zagrożeniom wykonuje zadania odnoszące się do przeciwdziałania emisjom zanieczyszczeń m.in. poprzez wybór odnawialnych źródeł energii lub innych rozwiązań ekologicznych przyczyniających się do obniżenia emisji zanieczyszczeń, wynikających np. z działalności gospodarstw domowych.

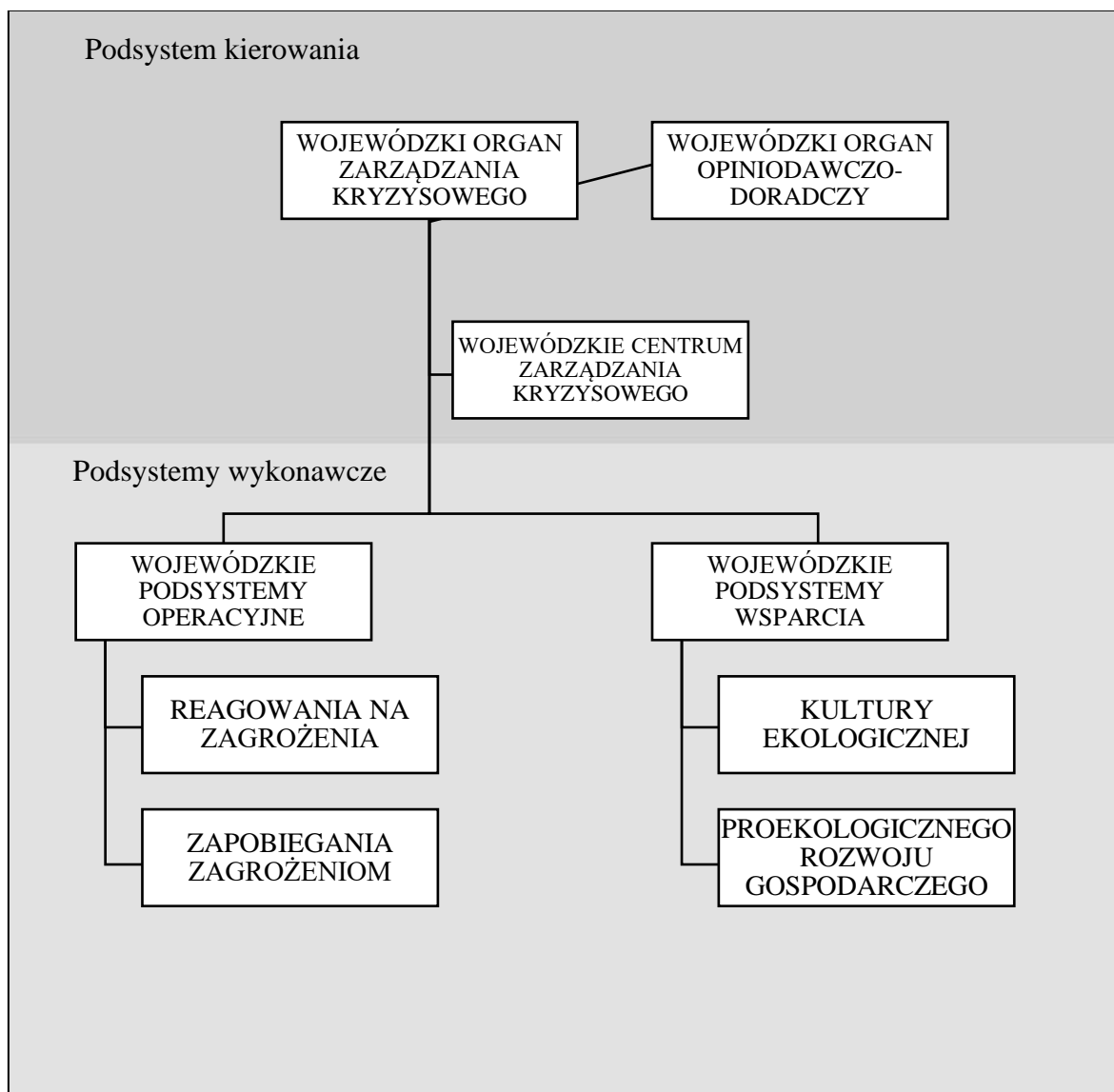
Wojewódzki podsystem kultury ekologicznej kształtuje świadomość społeczną na temat negatywnych konsekwencji zanieczyszczeń powietrza dla człowieka i środowiska, co przekłada się na zmiany zachowań społeczeństwa w obszarze rozwiązań proekologicznych. Rezultatem zwiększonej świadomości społecznej jest wzrost poparcia dla decyzji i działań naprawczych podejmowanych na szczeblu wojewódzkim i lokalnym³³⁰.

Wojewódzkie podsystemy proekologicznego rozwoju gospodarczego zapewniają wsparcie gospodarcze i finansowe na obszarze województwa i gminy. Za finansowanie działań regionalnych/lokalnych odpowiada Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz samorządy terytorialne. Finansowanie działań naprawczych i zapobiegawczych przyczyniających się do poprawy jakości powietrza w Polsce zapewnia też wiele innych instrumentów finansowych. Działalność tych podsystemów, umożliwiająca rozwój gospodarczy z zachowaniem dbałości o jakość powietrza, odnosi się do realizacji zadań w zakresie zmniejszenia i ograniczenia emisji zanieczyszczeń we wszelkich gałęziach przemysłu, energetyce, transporcie i rolnictwie na poziomie wojewódzkim/lokalnym. Proponowany model wojewódzkiego systemu bezpieczeństwa ekologicznego w zakresie ochrony powietrza przedstawiono na rysunku 6.

³²⁹ Aktualizacja Krajowego Programu Ochrony..., wyd. cyt., s. 59-61.

³³⁰ Tamże, s. 109.

Rys. 6. Proponowany model wojewódzkiego systemu bezpieczeństwa ekologicznego w zakresie ochrony powietrza



Źródło: opracowanie własne.

2.6. Wnioski

Warstwa teoretyczna dysertacji pozwoliła na właściwe zrozumienie i umiejscowienie przedmiotu badań w dalszych rozważaniach, a także zawężenie i skonkretyzowanie kierunków dalszych analiz w rozdziale trzecim i czwartym. W nakreśleniu teoretycznych podstaw związanych z przedmiotem badań przyjęto następującą kolejność ich omawiania. Rozważania rozpoczęto od zagadnień odnoszących się do bezpieczeństwa ekologicznego,

następnie przechodząc do charakterystyki zanieczyszczeń powietrza, czyli substancji szkodzących środowisku i człowiekowi, źródeł ich uwalniania do powietrza oraz szeregu negatywnych następstw. Zniwelowaniu lub ograniczeniu emisji zanieczyszczeń oraz poprawie stanu jakości powietrza, a także pozostałych elementów środowiska służą działania składające się na ochronę powietrza, którą można postrzegać jako jedną z możliwości zapewniania bezpieczeństwa ekologicznego. Poczynione w rozdziale analizy teoretyczne i identyfikacja zagrożeń, ich źródeł i skutków w obrębie badanej tematyki doprowadziły do ostatniego etapu – określenia systemu bezpieczeństwa ekologicznego Polski w zakresie ochrony powietrza, wyznaczenia tworzących go podsystemów i obszarów ich funkcjonowania.

Określeniu istoty bezpieczeństwa ekologicznego, stanowiącego jedną z przedmiotowych płaszczyzn bezpieczeństwa narodowego, posłużyło zaprezentowanie istniejących sposobów jego definiowania, dokonanie uzupełniających do tego wyjaśnień w zakresie kilku problematycznych aspektów językowych i znaczeniowych w obszarze problematyki bezpieczeństwa ekologicznego. Zaobserwowano tutaj mnogość możliwości wyznaczania zakresu znaczeniowego terminu bezpieczeństwo ekologiczne, wynikające z odmiennych podejść reprezentowanych przez przedstawicieli różnych dziedzin nauki. Wskazuje to na interdyscyplinarny charakter bezpieczeństwa ekologicznego i jego szeroki obszar znaczeniowy. Dopelnieniem do rozważań nad bezpieczeństwem jest wskazanie jego zagrożeń, jakimi w tym przypadku są zagrożenia ekologiczne. Uwaga skupia się tutaj na zagrożeniu w postaci emisji zanieczyszczeń o charakterze nieintencyjnym, czyli wynikających z normalnej ludzkiej działalności związanej z zapewnieniem podstawowych potrzeb życiowych oraz wszelkich aktywności społecznych i gospodarczych. Człowiek jest nierozzerwalnie związany ze środowiskiem, jest to relacja przyczyna–skutek, w której to czynnik sprawczy (działalność ludzka) powoduje presję na środowisko i zmianę jego stanu, co niekorzystnie oddziałuje na człowieka i wymaga podjęcia przez niego reakcji w zakresie ograniczenia niszczenia środowiska. Jednym z obszarów działań ograniczających presję na środowisko jest ochrona powietrza. Wszystkie wysiłki podejmowane w jej ramach wycelowane są na zmniejszenie, ograniczanie i przeciwdziałanie emisji zanieczyszczeń, co przyczyni się do poprawy stanu jakości powietrza. Z tego względu teoretyczne aspekty ochrony powietrza ukierunkowano na wyjaśnienie czym jest zanieczyszczenie, zarówno w ujęciu całościowym oraz w przedstawieniu szczegółowym poprzez charakterystykę pojedynczych substancji, które podlegają monitoringowi i raportowaniu ze względu na wysoką szkodliwość dla człowieka i środowiska, a także z uwagi na wielkość emisji. Zanieczyszczenia przedostają się do powietrza z wielu źródeł. Na podstawie kategorii źródeł emisji zgodnej z układem NFR wskazano

głównych emitentów zanieczyszczeń powietrza w Polsce: gospodarstwa domowe, przemysł energetyczny i inne gałęzie przemysłu, transport, rolnictwo, gospodarowanie odpadami. W obrębie każdej z tych kategorii wskazano główne przyczyny emisji substancji zanieczyszczających, wśród których często pojawiała się spalanie paliw. Zauważono przy tym, że emisja zanieczyszczeń jest często wypadkową wielu działań, decyzji, zaniechań, a swój spory udział w pogarszaniu jakości powietrza mają gospodarstwa domowe. Zanieczyszczenie powietrza wiąże się z negatywnymi następstwami zauważalnymi na wielu płaszczyznach życia i działalności człowieka. To przede wszystkim utrata zdrowia, obniżona jakość życia, a nawet zwiększone ryzyko zgonu, degradacja pozostałych elementów środowiska, straty finansowe, materialne i gospodarcze, a w ujęciu wykraczającym poza obszar Polski – skutki o charakterze transgranicznym oraz zjawiska globalne.

W nawiązaniu do wcześniejszych ustaleń, zaprezentowanych źródeł emisji zanieczyszczeń i skutków zanieczyszczenia powietrza, a także opierając się na sposobach postrzegania terminu *zagrożenie* i dostępnych typologiach dokonano identyfikacji zagrożeń, ich źródeł, skutków oraz wyzwań. Wskazano tutaj na dwie perspektywy pojmowania zagrożenia jako zdarzenia oraz zaistniałego stanu. W pierwszym przypadku zagrożeniem są emisje zanieczyszczeń, ich źródłami działalność gospodarstw domowych, przemysłu, transportu, itd., a skutkiem jest zanieczyszczenie powietrza. Natomiast w drugim spojrzeniu za zagrożenie uznano stan powietrza zanieczyszczonego, jego źródłem – emisje, a skutkami tak określonego zagrożenia – wszelkie następstwa środowiskowe, zdrowotne, ekonomiczno-gospodarcze, społeczne i inne. Wyzwaniami w obszarze ochrony powietrza są wszelkie działania wyprzedzające i zapobiegające emitowaniu zanieczyszczeń do powietrza.

Zapewnianie bezpieczeństwa jest jedną z podstawowych funkcji państwa, co ze względu na mnogość zagrożeń, ich wielopłaszczyznowy charakter, pojawiające się wyzwania w stale zmieniającym się środowisku bezpieczeństwa powinno być realizowane w sposób systemowy. Celowo wyodrębniony w państwie zespół powiązanych ze sobą elementów, działający kolektywnie dla zapewnienia przetrwania i rozwoju jednostek i narodu określa się mianem systemu bezpieczeństwa narodowego. Pomimo braku umocowań prawnych pozwalających postrzegać go jako autonomiczną strukturę państwową można uznać, że podejmowane w Polsce działania w celu zapewnienia bezpieczeństwa zachodzą w ramach takiego systemu. Omówienie ogólnego pojęcia systemu, wskazanie elementów i procesów stanowiących o funkcjonalności systemu bezpieczeństwa narodowego, modelu jego budowy z podziałem na podsystemy oraz omówienie najważniejszych aspektów systemu bezpieczeństwa ekologicznego posłużyło do określenia tytułowego systemu. System

bezpieczeństwa ekologicznego w zakresie ochrony powietrza, jest więc jednym z systemów ochronnych. Jego nadrzędnym celem jest zapewnienie w Polsce czystego powietrza w wyniku działań prowadzących do zmniejszania, ograniczania i przeciwdziałania emisjom zanieczyszczeń. Wzorując się na ogólnym modelu systemu bezpieczeństwa narodowego określono strukturę rozważanego systemu, zarówno na poziomie ogólnokrajowym – zostają tutaj wyznaczone główne kierunki działań w zakresie ochrony powietrza w Polsce, oraz na szczeblu wojewódzkim – wyznaczającym i realizującym szczegółowe zadania regionalne i lokalne. W obu ujęciach system ten składa się z podsystemu kierowania, którego działalność w większości sprowadza się do realizacji zadań z obszaru zarządzania kryzysowego oraz podsystemów wykonawczych. Wśród nich wskazano podsystemy operacyjne i wsparcia. Do pierwszej grupy zalicza się podsystemy reagowania na zagrożenia realizujące zadania z zakresu monitoringu i oceny jakości powietrza oraz podejmujące działania naprawcze w sytuacjach przekroczenia wartości normatywnych oraz podsystemy zapobiegania zagrożeniom, których zadaniem jest przeciwdziałanie emisjom zanieczyszczeń. Podsystemami wsparcia są podsystemy kultury ekologicznej, odpowiadające głównie za działalność edukacyjną i kształtowanie świadomości ekologicznej oraz podsystemy proekologicznego rozwoju gospodarczego, do których należy m.in. finansowanie działań w zakresie ochrony powietrza i podejmowanie wysiłków w celu zmniejszenia emisyjności wszelkich dziedzin gospodarki. W ten sposób rozwiązano pierwszy, drugi i trzeci problem szczegółowy oraz zrealizowano pierwszy, drugi i trzeci cel szczegółowy.

Ochrona powietrza wymaga zaangażowania wielu organów administracji rządowej i samorządowej, podmiotów, służb i obywateli poprzez realizację zadań odnoszących się do wielu dziedzin, dlatego poruszenie wszystkich aspektów działania systemu bezpieczeństwa ekologicznego w zakresie ochrony powietrza byłoby zdaniem autorki utrudnione lub niemożliwe. Dalsze badania nad systemem będą koncentrowały się na działalności podsystemu reagowania na zagrożenia, w tym zadaniach z zakresu monitoringu jakości powietrza i oceny jego stanu, a także zadaniach zaplanowanych na szczeblu ogólnokrajowym i wojewódzkim oraz ich realizacji przez gospodarstwa domowe na poziomie gminnym.

ROZDZIAŁ III

FUNKCJONOWANIE PODSYSTEMU REAGOWANIA NA ZAGROŻENIA W SFERZE MONITORINGU I OCENY JAKOŚCI POWIETRZA

Kolejny rozdział rozprawy skupia się zdecydowanie na badaniach empirycznych, w głównej mierze na analizie danych zastanych. Autorka koncentruje się tutaj na zagadnieniach funkcjonowania podsystemu reagowania na zagrożenia w sferze monitoringu i oceny jakości powietrza, co umożliwi rozwiązanie czwartego i piątego problemu szczegółowego i osiągnięcie czwartego i piątego celu szczegółowego.

Jako że jednym z elementów każdego systemu bezpieczeństwa według podejścia funkcjonalnego są podstawy prawne (obok polityki bezpieczeństwa, strategii, ochrony i obrony narodowej, współpracy międzynarodowej, edukacji dla bezpieczeństwa, infrastruktury bezpieczeństwa³³¹) rozważania rozpocznie przytoczenie wybranych i zdaniem autorki istotnych dla krajowego systemu prawnego aktów normatywnych z zakresu ochrony powietrza. Są to: Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej³³², Konwencja w sprawie transgranicznego zanieczyszczenia powietrza na dalekie odległości³³³, dwie wybrane dyrektywy unijne³³⁴ (według autorki – najistotniejsze z punktu widzenia ochrony powietrza) oraz ustawa Prawo ochrony środowiska³³⁵.

Na podstawie działu ustawy Prawo ochrony środowiska poświęconego ochronie powietrza możliwe będzie rozróżnienie obowiązków przyznanych kompetentnym podmiotom w obszarze omawianej oceny stanu jakości tego elementu środowiska, takim jak np. minister do spraw klimatu, Główny Inspektor Ochrony Środowiska, zarząd województwa, starosta oraz prezydent miasta, burmistrz, czy też wójt.

Sposób oceny jakości powietrza w Polsce oraz raportowania zostaną zaprezentowane na przykładzie wyników uzyskanych dla 2021 roku. Istotne dla tej kwestii będą ustanowione

³³¹ E. Zabłocki, *Kategorie. Zagrożenia. System...*, wyd. cyt., s. 83.

³³² Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 kwietnia 1997 r. (Dz.U. 1997 nr 78 poz. 483),

³³³ Konwencja w sprawie transgranicznego zanieczyszczenia powietrza na dalekie odległości, sporządzona w Genewie dnia 13 listopada 1979 r. (Dz.U.1985.60.311).

³³⁴ Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/50/WE z dnia 21 maja 2008 roku w sprawie jakości powietrza i czystszej powietrza dla Europy (Dz.U.U.E.L.2008.152.1), Dyrektywa 2004/107/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 15 grudnia 2004 r. w sprawie arsenu, kadmu, rtęci, niklu i wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych w otaczającym powietrzu (Dz.U.U.E.L.2005.23.3),

³³⁵ Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2002 poz. 2556 t.j.).

poziomy substancji w powietrzu, podział kraju na strefy, pomiary zawartości zanieczyszczeń, klasyfikacja stref i parametry określone jedynie dla pyłu PM_{2,5}.

Ostatnim poruszonym aspektem związanym z tym obszarem działania podsystemu reagowania na zagrożenia będzie omówienie przyjętych w Polsce norm jakości powietrza, którymi są poziomy dopuszczalne, docelowe i poziomy celów długoterminowych oraz porównanie ich z rekomendacjami Światowej Organizacji Zdrowia, a także poziomów alarmowych i informowania dla pyłu PM₁₀ wraz z zestawieniem ich z rozwiązaniami przyjętymi w innych państwach Unii Europejskiej.

3.1. Prawne podstawy ochrony powietrza w Polsce

Obowiązek zapewniania bezpieczeństwa ekologicznego jest ściśle powiązany z samą koniecznością ochrony środowiska, ale należy mieć na uwadze, że pojęcia te nie są tożsame. Bezpieczeństwo ekologiczne związane jest z tymi zadaniami z zakresu ochrony środowiska, które koncentrują się na zapewnianiu braku zagrożeń procesów ekologicznych oraz ochrony wartości i dóbr środowiskowych³³⁶. Zgodnie z ustaleniami poczynionymi w poprzednim rozdziale, ochrona środowiska – wszystkich jego komponentów, w tym powietrza, jest jedną z możliwych form zapewniania bezpieczeństwa ekologicznego, stanowi jego część składową. Bezpieczeństwo ekologiczne jest więc szerszym pojęciem niż ochrona środowiska, którą można pojmować jako potrzebę, a jej zaspokojenie jest jednym z wymogów zapewnienia bezpieczeństwa ekologicznego.

Według ujęcia konstytucyjnego zapewnianie bezpieczeństwa ekologicznego i ochrona środowiska stanowią istotne zagadnienia należące do katalogu zadań publicznych, co oznacza, że należą one do sfery zobowiązań państwa. Zadania ukierunkowane na zapewnianie bezpieczeństwa ekologicznego zidentyfikowane w nawiązaniu do typologii zadań składających się na ochronę środowiska można podzielić na trzy podstawowe grupy. Będą to³³⁷:

- czynności konserwacyjne, których celem jest racjonalne kształtowanie środowiska i zarządzanie jego zasobami w oparciu o zasadę zrównoważonego rozwoju,
- zadania o charakterze prewencyjnym, ukierunkowane na przeciwdziałanie zanieczyszczeniom,

³³⁶ D. Trzcińska, J. S. Kierzkowska, *Bezpieczeństwo ekologiczne...*, wyd. cyt., s. 50.

³³⁷ Tamże, s. 146.

- zadania restytucyjne zmierzające do przywrócenia elementów środowiska do właściwego stanu.

Dla zapewniania bezpieczeństwa ekologicznego największe znaczenie mają działania, których celem jest zapobieganie zanieczyszczeniom i przywracanie poszczególnym składnikom środowiska ich właściwego stanu, określonego poprzez standardy jakości.

Jednym z podstawowym instrumentów regulujących kwestie ochrony środowiska jest prawo powszechne. Za cel prawa ochrony środowiska można uznać ochronę środowiska z zastosowaniem zespołu norm ochronnych. Obejmują one normy ustalone na rzecz ochrony zdrowia człowieka, jak również komponentów środowiska, normy regulujące zarządzanie zasobami przyrody oraz przepisy proceduralne normujące stosowanie przepisów materialnych, dotyczące odpowiedzialności prawnej w obszarze ochrony środowiska³³⁸.

Według polskiego prawa ochrona zasobów środowiska jest głównie realizowana poprzez ustalenie standardów jakości, kontrolę ich osiągnięcia i podejmowanie działań na rzecz ich nieprzekraczania lub przywracania, a także ograniczanie emisji³³⁹. Wszelkie związane z nimi aspekty są uregulowane w krajowym systemie prawnym. Problematyka ochrony środowiska cechuje się złożonością, dowodzi tego mnogość aktów normatywnych o różnej randze oraz regulujących wiele sfer z nią związanych. Hierarchiczne zróżnicowanie aktów normatywnych kreujących prawne podstawy ochrony środowiska wyznacza ich wzajemny zakres oddziaływania, a także relacje pomiędzy nimi³⁴⁰.

Do aktów prawnych z obszaru ochrony środowiska można zaliczyć³⁴¹:

- podstawowe wskazania w zakresie ochrony środowiska zawarte w Konstytucji RP,
- przepisy umów międzynarodowych, podejmujące zagadnienia z obszaru ochrony środowiska,
- przepisy kompleksowej regulacji prawnej dotyczącej ochrony środowiska, włączając w to przepisy unijne,
- przepisy szczególne, o których informują normy odsyłające,

³³⁸ J. Ciechanowicz-McLean, *Prawo ochrony środowiska jako kompleksowa dziedzina prawa – ustawa organiczna?* (w:) *Zagadnienia systemowe prawa ochrony środowiska*, red. P. Korzeniowski, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2015, s. 64.

³³⁹ Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska, art. 82.

³⁴⁰ M. Jurgilewicz, O. Jurgilewicz, *Administracyjnoprawne zagadnienia ochrony powietrza*, Wyższa Szkoła Informatyki, Zarządzania i Administracji, Warszawa 2014, s. 15.

³⁴¹ K. Gruszecki, *Prawo ochrony środowiska. Komentarz*, Wydawnictwo Wolters Kluwer, Warszawa 2022, s. 61.

- przepisy szczególne, które w ustawach albo aktach wykonawczych określają wymagania ochrony środowiska, pomimo tego, że nie jest ona ich głównym przedmiotem,
- normy techniczne,
- odnoszące się do ochrony środowiska akty prawa miejscowego.

Fundamentalnym aktem normatywnym, który określa i reguluje funkcjonowanie danego systemu prawnego jest Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 kwietnia 1997 roku, zwana także ustawą zasadniczą. Pozostałe źródła obowiązującego prawa w postaci ustaw, umów międzynarodowych i rozporządzeń nie mogą być sprzeczne w stosunku do zapisów konstytucyjnych³⁴². W ustawie zasadniczej istnieją uregulowania, które można uznać za podstawy ochrony środowiska. Przedstawiciele środowiska naukowego reprezentują w tej kwestii różne stanowiska. Część badaczy wskazuje na uregulowania, które ich zdaniem w bezpośredni sposób odnoszą się do ochrony środowiska, niektórzy podają również pośrednie nawiązania. Uregulowaniami, które można uznać za najczęściej pojawiającymi się w tego typu rozważaniach są te zawarte w następujących artykułach Konstytucji RP³⁴³:

- art. 5, w którym wśród obowiązków państwa w postaci zapewnienia każdemu wolności, praw człowieka i obywatela, bezpieczeństwa, stania na straży niepodległości, nienaruszalności terytorium, dziedzictwa narodowego znajduje się również zapewnienie ochrony środowiska, mając na względzie zasadę zrównoważonego rozwoju;
- art. 31 ust. 3, określającym w jakich przypadkach dopuszcza się ustanawianie ograniczeń w zakresie korzystania z wolności i praw. Jest to możliwe wyłącznie dla bezpieczeństwa państwa, porządku publicznego, ochrony zdrowia i moralności publicznej, praw i wolności innych osób oraz dla ochrony środowiska;
- art. 68 ust. 4, który wskazuje na obowiązek władz publicznych w zakresie zwalczania chorób epidemicznych oraz przeciwdziałania skutkom degradacji środowiska, niekorzystnie wpływającym na zdrowie,
- art. 74, którego treść w całości poświęcona jest ochronie środowiska. W zapisach ust. 1 określono, że prowadzenie polityki zapewniającej bezpieczeństwo ekologiczne obecnemu pokoleniu oraz pokoleniom przyszłym należy do władz publicznych. W kolejnym ustępie tego artykułu wskazano, że ochrona

³⁴² M. Jurgilewicz, O. Jurgilewicz, *Administracyjnoprawne zagadnienia...*, wyd. cyt., s. 15.

³⁴³ J. W. Tkaczyński, *Prawo i polityka ochrony środowiska naturalnego Unii Europejskiej*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2009, s. 125-126.

środowiska należy do obowiązków władz publicznych. Według ust. 3 prawo do informacji o stanie środowiska i jego ochronie ma każdy, natomiast ustęp ostatni informuje o wspieraniu działań obywateli w zakresie ochrony środowiska i poprawy jego stanu przez władze publiczne,

- art. 86 zawierającym zapis o tym, iż obowiązkiem każdego jest dbałość o stan środowiska, a także o tym, że każdy ponosi odpowiedzialność, w sytuacji gdy spowodował pogorszenie tego stanu, zaś zasady tej odpowiedzialności są określone przez ustawę.

W rozwinięciu do ostatniego zapisu, *ustawę* należy rozumieć jako zbiór aktów normatywnych tworzących podstawy prawne obszaru prawa ochrony środowiska³⁴⁴.

Opierając się na przytoczonych przepisach konstytucyjnych można wyróżnić trzy rodzaje regulacji zagadnień z zakresu ochrony środowiska. Należą do nich: zadania państwa w tej materii, prawa powszechne lub obywatelskie oraz obowiązki. Najliczniej reprezentowaną grupą spośród wymienionych sposobów regulacji dotyczących ochrony środowiska są obowiązki władz publicznych, co wskazuje na bezprecedensowe znaczenie wartości jaką jest środowisko³⁴⁵. Powyższe uregulowania konstytucyjne nakreślają zarys bezpieczeństwa ekologicznego, które w takim ujęciu będzie identyfikowane jako zapewnienie odpowiedniej jakości środowiska. Do zapewnienia tej jakości, stosownie do potrzeb społeczeństwa, zobowiązane są władze publiczne³⁴⁶. Zawarte w Konstytucji Rzeczypospolitej Polskiej regulacje określają całościowe podejście do ochrony środowiska; pomimo braku bezpośredniego nawiązania do ochrony powietrza, wyznaczają one główny kierunek działań w zakresie ochrony komponentów środowiska.

Prawo ochrony powietrza jest jednym z działów prawnej ochrony środowiska. Efektywną ochronę powietrza umożliwia obfity i różnorodny zbiór środków prawnych (głównie administracyjnych norm prawnych) wymierzonych na ochronę powietrza. Polskie regulacje prawne w obszarze ochrony powietrza są w znacznym stopniu ukształtowane przez regulacje unijne, które mają na celu zapewnienie czystego powietrza w Europie³⁴⁷. Ochronę powietrza w najszerszy sposób reguluje ustawa Prawo ochrony środowiska, a także szereg aktów wykonawczych wydanych na jej podstawie³⁴⁸. Interpretacja zapisów ustawy Prawo

³⁴⁴ M. Jurgilewicz, O. Jurgilewicz, *Administracyjnoprawne zagadnienia...*, wyd. cyt., s. 17.

³⁴⁵ N. Leśniak, *Obowiązki państwa w zakresie ochrony środowiska...*, wyd. cyt., s. 741.

³⁴⁶ Tamże, s. 744.

³⁴⁷ B. Iwańska, *Ochrona powietrza w systemie prawa ochrony środowiska*, „Europejski Przegląd Sądowy”, 2017, nr 7 (142), s. 4-14.

³⁴⁸ M. Jurgilewicz, O. Jurgilewicz, *Administracyjnoprawne zagadnienia...*, wyd. cyt., s. 26.

ochrony środowiska i wcielenie jej rozwiązań powinno zachodzić w nawiązaniu do ogółu uregulowań prawnych z zakresu ochrony środowiska, które mogą być definiowane przez postanowienia prawa Unii Europejskiej albo prawa międzynarodowego. Polskie rozwiązania prawne w tym obszarze mogą być nawet zastępowane przez regulacje międzynarodowe, co zostało określone w Konstytucji RP. Zgodnie z jej postanowieniami ratyfikowana umowa międzynarodowa może stanowić element krajowego porządku prawnego, a tym samym możliwe jest jej bezpośrednie stosowanie. Ponadto, umowy międzynarodowe są nadrzędne wobec ustawy krajowej w sytuacji, gdy postanowienia ustawy i umowy międzynarodowej pozostają ze sobą w sprzeczności³⁴⁹.

Przykładem takiej międzynarodowej umowy jest Konwencja w sprawie transgranicznego zanieczyszczenia powietrza na dalekie odległości, sporządzona w Genewie dnia 13 listopada 1979 roku w ramach Europejskiej Komisji Gospodarczej Organizacji Narodów Zjednoczonych³⁵⁰. Państwa, które ją ratyfikowały zostały zobligowane do podjęcia współpracy w dziedzinie zmniejszania zanieczyszczenia powietrza, czyli poprawy jego jakości poprzez redukcję emisji zanieczyszczeń oraz rozwoju międzynarodowego programu monitoringu i oceny w zakresie zanieczyszczeń powietrza przenoszonych na dalekie odległości, poza granice kraju, z którego przedostały się do powietrza. Konwencja została przyjęta już w 1985 roku przez Polską Rzeczpospolitą Ludową. Zgodnie z Decyzją Rady Wspólnoty Europejskiej z 1981 roku, Konwencja została także ratyfikowana przez Unię Europejską, a jej stronami są wszystkie państwa członkowskie³⁵¹. Konwencja ta określana także jako LRTAP (od angielskiego skrótu *Long Range Transboundary Air Pollution*) jest najstarszym systemem wielostronnej współpracy w zakresie ochrony powietrza³⁵². Konwencja stanowi jeden z elementów międzynarodowego prawa ochrony powietrza, będącego zespołem norm prawa publicznego o charakterze ponadpaństwowym, których celem jest eliminacja lub ograniczenie produkcji, zużycia, emisji substancji chemicznych o niekorzystnym wpływie dla środowiska i człowieka lub ich przepływów transgranicznych. Postanowienia Konwencji z Genewy mają przede wszystkim znaczenie ponadregionalne³⁵³.

³⁴⁹ K. Gruszecki, *Prawo ochrony środowiska...* wyd. cyt., s. 50-51.

³⁵⁰ Konwencja w sprawie transgranicznego zanieczyszczenia powietrza na dalekie odległości, sporządzona w Genewie dnia 13 listopada 1979 r. (Dz.U.1985.60.311).

³⁵¹ Decyzja Rady Wspólnoty Europejskiej z dnia 11 czerwca 1981 r. w sprawie zawarcia Konwencji w sprawie transgranicznego zanieczyszczenia powietrza na dalekie odległości (81/462/EWG).

³⁵² A. Gubrynowicz, *Ochrona powietrza w świetle prawa międzynarodowego*, Liber, Warszawa 2005, s. 22-23.

³⁵³ Tamże, s. 30-31.

Konwencja jest jednym z fundamentalnych aktów normatywnych należących do systemu prawnego w zakresie ochrony powietrza w Unii Europejskiej. Posiada ramowy charakter, zawiera ogólne postanowienia odwołujące się do międzynarodowej współpracy, celem której jest poprawa jakości powietrza. Konwencja stanowi podstawę dla dalszych działań ukierunkowanych na zredukowanie emisji zanieczyszczeń powietrza, czego rezultatem będzie ograniczanie transgranicznego zanieczyszczenia powietrza na dalekie odległości³⁵⁴. W artykule pierwszym Konwencji zdefiniowano tytułowe pojęcie „transgranicznego zanieczyszczenia powietrza na dalekie odległości”. Jest ono równoznaczne z emitowaniem zanieczyszczeń na obszarze jednego państwa, których szkodliwy wpływ jest zauważalny na obszarze innego państwa, przy czym zanieczyszczenia te przenoszone są wraz z wiatrem na znaczną odległość, co utrudnia lub całkowicie uniemożliwia wskazanie pojedynczych źródeł emisji bądź grup takich źródeł. Głównymi postanowieniami Konwencji są³⁵⁵:

- dążenie do ograniczenia i, według możliwości, także do sukcesywnego zmniejszenia oraz zapobiegania zanieczyszczeniu powietrza, ze szczególnym naciskiem na transgraniczne zanieczyszczenie powietrza na dalekie odległości – art. 2;
- zobowiązanie do międzypaństwowej wymiany informacji, prowadzenia monitoringu i badań w celu kreowania polityk i strategii, będących narzędziami do zwalczania emisji, uwzględniając już podjęte starania wewnątrzpaństwowe, jak i wysiłki międzynarodowe – art. 3;
- wymiana informacji i konieczność zrewidowania swoich własnych polityk, środków technicznych i aktywności naukowych podejmowanych na rzecz zmniejszenia emisji, co przyczyni się do poprawy jakości powietrza – art. 4;
- podejmowanie na prośbę wspólnych konsultacji, przewidziane w dwóch sytuacjach; gdy umawiające się państwa zostały dotknięte lub są narażone na transgraniczne zanieczyszczenie powietrza lub w sytuacji gdy w obrębie umawiających się państw transgraniczne zanieczyszczenie powietrza ma swoje źródło – art. 5;

³⁵⁴ A. Kardasz-Gefert, *Transgraniczne zanieczyszczenie powietrza – geneza, skutki i rozwiązania międzynarodowe* (w:) *Współczesna polityka bezpieczeństwa w Europie Środkowo-Wschodniej. Uwarunkowania – Wyzwania – Zagrożenia*, red. M. Delong, J. Puacz-Olszewska, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2020, s. 176-181.

³⁵⁵ Konwencja w sprawie transgranicznego zanieczyszczenia powietrza na dalekie odległości, sporządzona w Genewie dnia 13 listopada 1979 r.

- zobowiązanie każdego państwa do opracowania własnej polityki i strategii, w tym systemu sterowania jakością powietrza wraz ze środkami ochronnymi i zastosowaniu efektywnych rozwiązań technologicznych – art. 6;
- podejmowanie współpracy w zakresie prowadzenia badań i rozwoju dotyczących m.in. aparatury, technik monitoringu i wykonywania pomiarów stężeń zanieczyszczeń powietrza oraz wielkości emisji, ulepszenia modeli dla rozpoznania przenoszenia transgranicznych zanieczyszczeń na dalekie odległości, technologii służących zmniejszaniu emisji głównych zanieczyszczeń powietrza, wpływu związków siarki i innych zanieczyszczeń na zdrowie człowieka i środowisko, programy szkoleń i kształcenia w obszarze ekologicznych aspektów zanieczyszczenia powietrza – art. 7;
- wymiana informacji pomiędzy zainteresowanymi stronami Konwencji ma zachodzić przede wszystkim w zakresie: danych dotyczących emisji, pozyskiwanych i przekazywanych zgodnie z przyjętą metodyką, istotniejszych zmian w państwowej polityce oraz rozwoju przemysłu, mających wpływ na zanieczyszczanie transgraniczne, możliwości wdrożenia technologii dla zmniejszenia zanieczyszczania powietrza, o znaczeniu także dla transgranicznego zanieczyszczania powietrza, krajowych planach kosztów ograniczenia emisji zanieczyszczeń, danych dotyczących zakresu szkód, za które odpowiada transgraniczne zanieczyszczanie powietrza na dalekie odległości – art. 8,
- potrzeba realizacji i ciągłego rozwoju Wspólnego programu monitoringu i oceny przenoszenia zanieczyszczeń powietrza na dalekie odległości w Europie (ang. *European Monitoring and Evaluation Programme* – EMEP) manifestującą się m.in. poprzez utrzymanie gotowości państw do włączenia się we wspólne działania i gruntownej realizacji EMEP, tam gdzie to możliwe stosowanie podobnych albo znormalizowanych metod monitoringu, uznanie programów krajowych, regionalnych, międzynarodowych i innych za podstawę dla ustalenia zasad wspólnego programu monitoringu, wymiany danych o krajowych emisjach zanieczyszczeń oraz konieczność ich uaktualniania, monitorowanie zawartości szkodliwych substancji chemicznych w pozostałych elementach środowiska – wodach, glebach i roślinności oraz wprowadzenie monitoringu skutków dotyczących środowiska i zdrowia człowieka, rozszerzenie krajowych sieci EMEP – art. 9.

Na mocy konwencji zostało opracowanych osiem szczegółowych protokołów, wśród nich protokół EMEP, dotyczący długofalowego finansowania programu monitoringu i oceny przenoszenia zanieczyszczeń na dalekie odległości³⁵⁶. Pozostałe protokoły dotyczą zobowiązań w zakresie redukcji bądź kontroli emisji określonych substancji zanieczyszczających ze szczególnym nastawieniem na ich przepływ transgraniczny. Naczelny zagadnieniem kolejnych protokołów są: redukcja emisji siarki i przepływów transgranicznych (protokół helsiński), emisja tlenków azotu i ich przemieszczanie się poza granice kraju, prowadzące do zanieczyszczenia powietrza o charakterze transgranicznym (protokół z Sofii), kontrola emisji lotnych związków organicznych lub transgranicznych przepływów tego rodzaju zanieczyszczeń, dalsza redukcja emisji siarki (protokół z Oslo), redukcja emisji metali ciężkich – ołowiu, rtęci i kadmu (protokół z Aarhus), eliminacja określonych substancji zaliczanych do trwałych zanieczyszczeń organicznych, przeciwdziałanie zakwaszeniu, eutrofizacji i powstawaniu ozonu troposferycznego (protokół z Göteborga)³⁵⁷.

Największe znaczenie mają trzy ostatnie protokoły, które z czasem zostały zaktualizowane, m.in. poprzez ustanowienie bardziej rygorystycznych standardów emisji dla metali ciężkich i cząstek stałych, rozszerzenie katalogu substancji zaliczanych do trwałych zanieczyszczeń organicznych, które ze względu na swoje właściwości powinny być wyeliminowane z użytku, natomiast dla substancji będących produktami spalania odpadów określono dopuszczalne wartości emisji. Zmiany protokołu z Göteborga dotyczyły m.in. standardów emisyjnych oraz długofalowych zobowiązań krajowych w zakresie redukcji emisji konkretnych substancji zanieczyszczających, w tym pyłu drobnego oraz sadzy³⁵⁸. Nowe cele reducyjne stanowiły podstawę dla nowelizacji unijnej dyrektywy 2016/2284 w sprawie redukcji krajowych emisji niektórych rodzajów zanieczyszczeń, tzw. dyrektywy NEC³⁵⁹.

Europejska Agencja Środowiska we współpracy z Komisją Europejską oraz państwami członkowskimi Unii Europejskiej corocznie opracowuje raport dotyczący

³⁵⁶ Protokół do Konwencji w sprawie transgranicznego zanieczyszczenia powietrza na dalekie odległości, dotyczący długofalowego finansowania wspólnego programu monitoringu i oceny przenoszenia zanieczyszczeń powietrza na dalekie odległości w Europie (EMEP), sporządzony w Genewie dnia 28 września 1984 r. (Dz.U. 1988 nr 40 poz. 313).

³⁵⁷ *Konwencja genewska w sprawie transgranicznego zanieczyszczenia powietrza na dalekie odległości*, <https://eur-lex.europa.eu/PL/legal-content/summary/geneva-convention-on-long-range-transboundary-air-pollution.html> (dostęp: 12.04.2023).

³⁵⁸ Tamże.

³⁵⁹ E. Lisowska-Mieszkowska, *Problem zanieczyszczenia powietrza wiecznie młody?*, <https://www.teraz-srodowisko.pl/aktualnosci/zanieczyszczenie-powietrza-transgraniczne-konwencja-miedzynarodowe-7365.html> (dostęp: 12.04.2023). Szerzej: Dyrektywa NEC – Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/2284 z dnia 14 grudnia 2016 r. w sprawie redukcji krajowych emisji niektórych rodzajów zanieczyszczeń atmosferycznych, zmiany dyrektywy 2003/35/WE oraz uchylenia dyrektywy 2001/81/WE (Dz.U.UE.L.2016.344.1).

inwentaryzacji emisji zanieczyszczeń w ramach Konwencji w sprawie transgranicznego zanieczyszczenia powietrza na dalekie odległości³⁶⁰.

Na podstawie raportu dla 2021 roku utworzono tabelę (Tab. 2) zawierającą krajowe wielkości emisji substancji, które podlegają monitoringowi, wraz z lokatami, jakie zajęła Polska jako emitent poszczególnych substancji na tle 27 państw członkowskich Unii Europejskiej. W tabeli zamieszczono również procentowy udział polskich emisji w ogólnej emisji zanieczyszczeń, za które odpowiadają wszystkie państwa członkowskie Unii Europejskiej (UE). Podane w tabeli liczby dotyczące wielkości emisji mają wymiar jedynie pogładowy, dla podjętych w tym miejscu analiz kluczowe są kolumny ilustrujące rolę Polski w ogólnoeuropejskiej emisji zanieczyszczeń do atmosfery. Polska wywiązuje się z obowiązku inwentaryzacji emisji 25 substancji zanieczyszczających, natomiast w przypadku selenu dane o emisyjności nie są dostarczane. Poniższe zestawienie uwidacznia, że jedynie w przypadku heksachlorobenzenu udział Polski w całościowej emisji był niewielki. Dla pozostałych zanieczyszczeń Polska zajęła miejsca w czołowej piątce wśród emitentów, w tym aż dwunastokrotnie uplasowała się na niechlubnym pierwszym miejscu, dotyczyło to: tlenków siarki, pyłu PM10 i PM2,5, kadmu, rtęci, ołowiu, arsenu, indeno(1,2,3-cd)pirenu, wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych, benzo(b)fluorantenu, benzo(k)fluorantenu i benzo(a)pirenu. Jednocześnie, w odniesieniu do czterech ostatnich substancji udział Polski w ogólnej emisji zanieczyszczeń w UE wynosił ponad 30 procent. Oznacza to, że polskie emisje mają istotny wpływ na jakość powietrza w Europie.

³⁶⁰ *European Union emission inventory report 1990-2021 – Under the UNECE Convention on Long-range Transboundary Air Pollution. (Air Convention)*, European Environment Agency, nr 4, 2023, s. 6.

Tab. 2. Wielkości emisji, miejsce i udział procentowy Polski jako emitenta substancji podlegających raportowaniu do Konwencji w sprawie transgranicznego zanieczyszczenia powietrza na dalekie odległości na tle 27 państw członkowskich Unii Europejskiej dla 2021 roku

Rodzaj zanieczyszczenia	Wielkość emisji	Miejsce w ogólnej emisji UE	Udział procentowy w ogólnej emisji UE
tlenki siarki	392 Gg ³⁶¹	1	28,1
tlenki azotu	591 Gg	5	10,5
tlenek węgla	2521 Gg	3	14,2
amoniak	289 Gg	5	8,7
niemetanowe lotne związki organiczne	715 Gg	4	10,9
całkowity pył zawieszony	510 Gg	2	14,5
pył PM10	388 Gg	1	19,2
pył PM2,5	297 Gg	1	22,3
sadza	18,3 Gg	4	9,5
polichlorowane dioksyny i furany	316 g I-TEQ	2	15,4
heksachlorobenzen	3,8 kg	7	3,2
polichlorowane bifenyle	143 kg	4	9,5
wielopiersścieniowe węglowodory aromatyczne	261 Mg	1	34,3
benzo(a)piren	87 Mg	1	38,0
benzo(b)fluoranten	90 Mg	1	37,3
benzo(k)fluoranten	43 Mg	1	37,1
indeno(1,2,3-cd)piren	34,7 Mg	1	27,9
ołów	280 Mg	1	26,3
kadm	11 Mg	1	20,0
rtęć	8,5 Mg	1	21,1
arsen	15 Mg	1	27,1
chrom	48 Mg	2	15,4
miedź	380 Mg	3	16,3
nikiel	77 Mg	2	18,7
cynk	562 Mg	2	16,6

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *European Union emission inventory report 1990-2021 – Under the UNECE Convention on Long-range Transboundary Air Pollution. (Air Convention)*, European Environment Agency, nr 4, 2023.

Zasadniczym aktem prawnym wpływającym na realizację ochrony powietrza w państwach Unii Europejskiej jest Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/50/WE

³⁶¹ Jednostkami stosowanymi do wyrażania wielkości emisji są: kg – kilogram, Mg – megagram (1 Mg = 1000 kg), Gg – gigagram (1 Gg = 1 000 000 kg) oraz g I-TEQ – międzynarodowy równoważnik toksyczności.

z dnia 21 maja 2008 roku w sprawie jakości powietrza i czystszeo powietrza dla Europy – zwana również Dyrektywą CAFE (ang. *Clean Air for Europe*)³⁶². Dyrektywa nakreśliła kierunek działań w zakresie ochrony powietrza, którym przewodzi nadrzędny cel w postaci unikania, zapobiegania lub ograniczania szkodliwych oddziaływań na środowisko oraz zdrowie ludzi. Do podejmowania niezbędnych w tym obszarze działań zobowiązane są wszystkie państwa członkowskie UE; dyrektywa obejmuje także założenie o jak najwcześniejszym wdrażaniu w działania krajów kandydujących do Wspólnoty. Do głównych postanowień Dyrektywy CAFE należy m.in. ocena jakości powietrza państw członkowskich na podstawie jednakowych kryteriów oraz metod, pozyskiwanie informacji dotyczących jakości powietrza użytecznych w walce z zanieczyszczeniami, utrzymanie jakości powietrza, jeśli odpowiada ona przyjętym standardom, oraz jej poprawę tam, gdzie jest to konieczne, zapewnienie społeczeństwu informacji o jakości powietrza, propagowanie ścisłej współpracy między państwowej dotyczącej ograniczania zanieczyszczenia powietrza. Dyrektywa określiła także nowe pojęcia, które szczegółowo odnoszą się do metodyki ocen jakości powietrza. Główne elementy ochrony powietrza zamieszczone w omawianym akcie prawnym dotyczą obecności pyłu zawieszonego w atmosferze i związanych z tym negatywnych konsekwencji dla populacji ludzkiej, co znalazło odzwierciedlenie w dostosowaniu i rozszerzeniu zapisów w zakresie wdrożenia monitoringu pyłu zawieszonego PM_{2,5}. Do polskich regulacji prawnych z obszaru ochrony powietrza przyjęto z Dyrektywy CAFE podstawy do wydania nowych aktów normatywnych lub zmiany już istniejących, odnośnie następujących zagadnień: określenia krajowego celu redukcji narażenia i wskaźnika średniego narażenia na pył PM_{2,5}, poziomów niektórych substancji zanieczyszczających w powietrzu i sposobów ich oceny wraz ze strefami, w których oceny jakości powietrza mają być wykonywane, sposobów przekazywania informacji na temat zanieczyszczenia powietrza oraz wymagań dla opracowywania programów ochrony powietrza³⁶³. Załączniki Dyrektywy zawierają szczegółowe wytyczne, m.in. odnośnie lokalizacji punktów pomiarowych, prowadzenia pomiarów oraz poziomów substancji zanieczyszczających, takich jak: dwutlenek siarki, dwutlenek azotu i tlenki azotu, pył zawieszony PM₁₀ i PM_{2,5}, benzen, ołów, tlenek węgla i ozon

³⁶² Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/50/WE z dnia 21 maja 2008 roku w sprawie jakości powietrza i czystszeo powietrza dla Europy (Dz.U.U.E.L.2008.152.1).

³⁶³ A. Drzeniecka-Osiadacz, *Ochrona powietrza – przepisy UE – dyrektywa CAFE*, <https://powietrze.uni.wroc.pl/base/t/przepisy-ue> (dostęp: 11.04.2023). Szerzej: Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/50/WE z dnia 21 maja 2008 roku w sprawie jakości powietrza i czystszeo powietrza dla Europy (Dz.U.U.E.L.2008.152.1).

troposferyczny³⁶⁴. Metody pomiaru, lokalizacje punktów pomiarowych oraz normy jakości powietrza dla niklu, arsenu, kadmu oraz wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych, w tym benzo(a)pirenu oraz zalecenia dotyczące zawartości rtęci w powietrzu zostały określone w Dyrektywie 2004/107/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 15 grudnia 2004 r. w sprawie arsenu, kadmu, rtęci, niklu i wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych w otaczającym powietrzu oraz załącznikach do Dyrektywy³⁶⁵.

Ustawa Prawo ochrony środowiska pełni istotną rolę w polskim systemie prawa; zawiera ogólne zasady w zakresie prawa ochrony środowiska, w tym objaśnienia podstawowych pojęć i definicje o jednakowym brzmieniu dla wszystkich aktów prawnych dotyczących ochrony środowiska. Chociaż nie można traktować jej jako kompleksowej regulacji prawnej, niektóre szczegółowe zagadnienia zostały wyczerpująco uregulowane. Pozostałe wymagają odwołania się do szczegółowych aktów prawnych, ale z uwzględnieniem postanowień zawartych w omawianej ustawie³⁶⁶. Od momentu przyjęcia, ustawa Prawo ochrony środowiska stale podlega zmianom, nowelizowano ją już ponad stukrotnie, co w przeważającej części podyktowane było i jest koniecznością uwzględnienia nowych przepisów prawa unijnego lub ich zmianami³⁶⁷. W ustawie dokonano transpozycji szeregu dyrektyw unijnych (w tym dwóch omówionych powyżej); służy ona także zastosowaniu unijnych rozporządzeń oraz zapewnia wykonanie decyzji wykonawczych Komisji UE.

W omawianej ustawie ochrona powietrza jest wyznaczona przez dwa podstawowe kierunki, są nimi: ochrona poprzez stanowanie standardów jakości powietrza wraz z opracowywaniem planów oraz ochrona przed zanieczyszczeniami jako przeciwdziałanie i kontrola emisji³⁶⁸. Pierwszy z wymienionych zlokalizowany jest w części ustawy określonej jako *Tytuł II*, o nazwie *Ochrona zasobów środowiska*, w której oprócz ochrony powietrza wymieniono również: ochronę powierzchni ziemi, ochronę przed hałasem, ochronę przed polami elektromagnetycznymi, ochronę kopalni, ochronę zwierząt oraz roślin. Uregulowania w obrębie ochrony każdego z tak określonych w ustawie zasobów środowiska wyodrębnione są w osobne działy. Poza nimi w skład tytułu II wchodzi: dział zawierający przepisy

³⁶⁴ Załączniki I–XVII do Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/50/WE z dnia 21 maja 2008 roku w sprawie jakości powietrza i czystsze powietrze dla Europy.

³⁶⁵ Dyrektywa 2004/107/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 15 grudnia 2004 r. w sprawie arsenu, kadmu, rtęci, niklu i wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych w otaczającym powietrzu (Dz.U.UE.L.2005.23.3), Załączniki I-V do Dyrektywy.

³⁶⁶ K. Gruszecki, *Prawo ochrony środowiska...*, wyd. cyt., s. 50.

³⁶⁷ M. Górski, *System prawa ochrony środowiska (w:) Zagadnienia systemowe prawa ochrony środowiska*, red. P. Korzeniowski, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2015, s. 38.

³⁶⁸ J. Boć, J. Rotko, *Organizacja i instrumenty prawnej ochrony powietrza w Polsce (w:) Prawna ochrona powietrza i handel uprawnieniami emisyjnymi w Polsce i w Niemczech*, red. J. Boć, K. Nowacki, Kolonia Limited, Wrocław 2006, s. 72-73.

ogólne oraz dział o tytule: *Ograniczanie sposobu korzystania z nieruchomości w związku z ochroną środowiska*. Regulacje związane z dotrzymaniem standardów jakości powietrza – o kluczowym znaczeniu dla rozważanej tutaj sfery działalności podsystemu reagowania na zagrożenia, zostały umiejscowione w dziale II, zatytułowanym *Ochrona powietrza*. Pierwszy z zawartych w nim artykułów (art. 85) określa istotę ochrony powietrza, utożsamianą z zapewnieniem jak najwyższej jego jakości, co ma związek z warunkiem utrzymania bądź zmniejszenia poziomów substancji znajdujących się w powietrzu do poniżej lub na określonych dla nich poziomach dopuszczalnych, docelowych oraz poziomach celów długoterminowych. Pozostałe artykuły, składające się na omawiany dział, określają zasady wykonywania ocen jakości powietrza, zagadnienia podejmowane w ramach monitoringu jakości powietrza czy wytyczne dla sporządzania programów ochrony powietrza, a także zadania poszczególnych organów administracji w zakresie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu w wyznaczonych strefach. Są to m.in. minister do spraw klimatu, Główny Inspektor Ochrony Środowiska, wojewoda, sejmik województwa, starosta, prezydent miasta lub burmistrz, wójt. Poza głównymi unormowaniami zapisanymi w ustawie Prawo ochrony środowiska, wiele szczegółowych zagadnień związanych z ochroną powietrza oraz oceną jego jakości zostało uregulowanych rozporządzeniami ministra odpowiadającego za kwestie środowiskowe. Przykładami są następujące akty wykonawcze:

- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. 2021.845 t.j.),
- Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 14 listopada 2022 r. w sprawie sposobu obliczania wskaźników średniego narażenia oraz sposobu oceny dotrzymania pułapu stężenia ekspozycji (Dz.U. 2022 poz. 2430),
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 sierpnia 2012 r. w sprawie krajowego celu redukcji narażenia (Dz.U. 2012 poz. 1030),
- Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 11 grudnia 2020 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu (Dz.U. 2020 poz. 2279),
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2019 r. w sprawie programów ochrony powietrza oraz planów działań krótkoterminowych (Dz.U. 2019 poz. 1159),

- Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 15 lutego 2023 r. w sprawie zakresu i sposobu przekazywania informacji dotyczących zanieczyszczenia powietrza (Dz.U. 2023 poz. 350).

Drugim kierunkiem ochrony powietrza wynikającym z zapisów ustawy Prawo ochrony środowiska jest przeciwdziałanie i kontrola emisji. Uregulowania z tym związane ulokowane są w ustawie Prawo ochrony środowiska w wielu miejscach i dotyczą głównie zagadnień związanych z prowadzeniem działalności gospodarczej i korzystania ze środowiska przez podmioty prowadzące taką działalność. Zalicza się tu m.in. konieczność uzyskania pozwoleń na wprowadzanie zanieczyszczeń do środowiska, zgłoszeń instalacji przemysłowych, obowiązek pomiaru emisji substancji zanieczyszczających, standardy emisji czy kary finansowe i opłaty za korzystanie ze środowiska. Przykładowo, uregulowania z tego obszaru zawiera *Tytuł III Przeciwdziałanie zanieczyszczeniom*, a w nim dział IV: *Pozwolenia na wprowadzanie do środowiska substancji lub energii*, dział IVA *Krajowy Rejestr Uwalniania i Transferu Zanieczyszczeń*, dział IVB: *Rejestr średnich źródeł spalania paliw*.

3.2. Zadania i obowiązki podmiotów w ocenie jakości powietrza

Dział II pt. *Ochrona powietrza* zawarty w tytule II ustawy Prawo ochrony środowiska jest w większości poświęcony podziałowi obowiązków pomiędzy podmioty odpowiedzialne za realizację zadań z zakresu oceny stanu jakości powietrza w Polsce. Są to: minister do spraw klimatu, Główny Inspektor Ochrony Środowiska, Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy, Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, wojewoda i wojewódzki inspektor ochrony środowiska, sejmik województwa, zarząd województwa, starosta oraz prezydent miasta, burmistrz bądź wójt. Poniżej zaprezentowano ich kluczowe obowiązki dotyczące m.in. wykonywania pomiarów, oceny jakości powietrza, sporządzania wojewódzkich programów ochrony powietrza, wzajemnej współpracy i wymiany informacji z innymi państwami, informowania społeczeństwa o sytuacjach przekroczenia poziomów substancji w powietrzu i inne.

Stosownie do zapisów ustawy Prawo ochrony środowiska, do obowiązków ministra do spraw klimatu należy zapewnienie jednolitości zasad dotyczących oceny jakości powietrza. W odrębnym rozporządzeniu i we współpracy z ministrem zdrowia, ustala on m.in. poziomy dopuszczalne, docelowe, poziomy celów długoterminowych, poziomy alarmowe oraz informowania dla niektórych substancji obecnych w powietrzu, okresy uśredniania

wyników pomiarów i pułap stężenia ekspozycji dla pyłu PM_{2,5}³⁶⁹. Ponadto, wspomniane rozporządzenie może określać dopuszczalną częstość przekraczania wymienionych poziomów lub terminy ich osiągnięcia i inne parametry³⁷⁰. Zadaniem ministra ds. klimatu jest także ujednoczenie sposobów obliczania wskaźników odnoszących się do zawartości pyłu PM_{2,5} w powietrzu, a są nimi krajowy wskaźnik średniego narażenia oraz wskaźnik średniego narażenia dla miasta o liczbie mieszkańców większej niż 100 tys. i aglomeracji, jak również metodę oceny dotrzymania pułapu stężenia ekspozycji³⁷¹. Obowiązkiem ministra ds. klimatu jest sporządzenie corocznego wykazu miast, dla których wartość wskaźnika średniego narażenia przekracza lub nie przekracza pułapu stężenia ekspozycji i ogłoszenie go w obwieszczeniu³⁷². Ponadto, zadaniem ministra ds. klimatu jest ustalenie krajowego celu redukcji narażenia, mając na uwadze ochronę zdrowia ludzi³⁷³. Wraz z ministrem właściwym do spraw zdrowia odpowiada on za jednolitość zasad oceniania jakości powietrza w strefach. Określa metody oceny poziomów substancji obecnych w powietrzu i progi oszacowania, szczegóły dotyczące wykonywania pomiarów, lokalizacji punktów pomiarowych, metodyki referencyjne, kryteria jakościowe i inne³⁷⁴. Zadaniem ministra jest wydanie opinii w zakresie opracowanego przez zarząd województwa projektu uchwały o programie ochrony powietrza, pod kątem zgodności z określonymi wymaganiami przygotowania takiego programu³⁷⁵. Kierując się obowiązkiem zapewnienia ochrony zdrowia człowieka oraz ochrony roślin, a także koniecznością skrócenia trwania okresów, w których przekroczony został poziom dopuszczalny, poziom docelowy albo pułap stężenia ekspozycji, minister w osobnym rozporządzeniu określa szczegółowe wytyczne odnośnie opracowywania programów ochrony powietrza, jak również planów działań krótkoterminowych³⁷⁶. W sytuacji, gdy działania podjęte na szczeblu terytorialnym są niewystarczające dla ograniczenia emisji zanieczyszczeń, a przekroczenia poziomów dopuszczalnych bądź poziomów docelowych substancji w powietrzu odnotowane są na znacznym obszarze Polski, minister może sporządzić krajowy program ochrony powietrza. Dokument ten ma strategiczny charakter, określa kierunki działań i cele do uwzględnienia w programach ochrony powietrza. Po opracowaniu krajowego programu ochrony powietrza minister zobowiązany jest do poinformowania

³⁶⁹ Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska, art. 86 ust. 1.

³⁷⁰ Tamże, art. 86 ust. 2.

³⁷¹ Tamże, art. 86a ust. 1.

³⁷² Tamże, art. 86b.

³⁷³ Tamże, art. 86c.

³⁷⁴ Tamże, art. 90 ust. 3, 4, 5.

³⁷⁵ Tamże, art. 91 ust. 2c.

³⁷⁶ Tamże, art. 91 ust. 10.

o tym fakcie społeczeństwa oraz wskazania daty rozpoczęcia obowiązywania programu³⁷⁷. Jeżeli na obszarze Polski pojawi się ryzyko przekroczenia poziomów substancji w powietrzu, których przyczyną są zanieczyszczenia pochodzące z terytorium innego państwa, obowiązkiem ministra jest w takiej sytuacji przeprowadzenie konsultacji z odpowiednim organem tego państwa. Minister podejmuje narady we współpracy z zarządem województwa, którego dotyczy ryzyko przekroczeń, poprzedzone wydaniem opinii Głównego Inspektora Ochrony Środowiska. Ryzyko przekroczenia poziomów oceniane jest przy wykorzystaniu wyników pomiarów lub za pomocą modelowania i analiz. W przypadku wystąpienia sytuacji odwrotnej, gdy ryzyko wystąpienia przekroczenia poziomów w innym państwie spowodowane jest polskimi zanieczyszczeniami – minister ds. klimatu wraz z zarządem właściwego województwa podejmuje współpracę celem opracowania i realizacji wspólnych planów działań krótkoterminowych albo programów ochrony powietrza, z przeznaczeniem dla stref z obszaru innego państwa. W zakresie koordynacji działań określonych we wspólnych programach ochrony powietrza albo planach działań krótkoterminowych minister może podjąć współpracę z Komisją Europejską i państwami należącymi do Unii Europejskiej, jeżeli w jego ocenie zaistnieje taka potrzeba. Ponadto, w tym zakresie jest on zobowiązany do współdziałania z zarządem województwa, na którego obszarze odnotowano ryzyko przekroczeń poziomów oraz do wymiany informacji z państwami członkowskimi o przyczynach przekroczeń wartości standardowych i propozycji działań minimalizujących takie epizody³⁷⁸. Minister przekazuje informacje w sprawie programów ochrony powietrza, ich aktualizacjach oraz planach działań krótkoterminowych do udostępnienia na stronie internetowej Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska³⁷⁹. W osobnym rozporządzeniu minister do spraw klimatu określa w jaki sposób oraz w jakim zakresie powinny być przekazywane informacje z zakresu oceny jakości powietrza, w tym wyniki pomiarów substancji w powietrzu, wyniki modelowania procesów ich transportu i przemian, jakim podlegają, o uchwaleniu programów ochrony powietrza, planów działań krótkoterminowych, programów ochrony powietrza oraz ich aktualizacjach, sprawozdania okresowe i końcowe z realizacji działań zaplanowanych w dokumentach. Realizuje potrzeby gromadzenia i udostępniania w nawiązaniu do zobowiązań krajowych i międzynarodowych, jak również powiadamiania o przekroczeniu ustanowionych poziomów substancji w powietrzu³⁸⁰.

³⁷⁷ Tamże, art. 91c.

³⁷⁸ Tamże, art. 92a ust. 1, 1a, 4, 5, 6.

³⁷⁹ Tamże, art. 92b ust. 2.

³⁸⁰ Tamże, art. 94 ust. 3.

Główny Inspektor Ochrony Środowiska odpowiedzialny jest za wykonanie obliczeń wartości krajowego wskaźnika średniego narażenia oraz dla każdego miasta i aglomeracji wartości wskaźnika średniego narażenia za poprzedni rok dla miasta o liczbie mieszkańców większej niż 100 tysięcy i aglomeracji. Wyniki obliczeń przekazywane są ministrowi właściwemu ds. klimatu³⁸¹. Przynajmniej co 5 lat Główny Inspektor Ochrony Środowiska dokonuje klasyfikacji stref względem poziomów każdej substancji, której zawartość w powietrzu podlega monitorowaniu w celu ustanowienia właściwego sposobu oceny jakości powietrza w strefach. W ten sposób wyodrębnione zostaje siedem rodzajów stref w których: odnotowano przekroczenie poziomów dopuszczalnych, przekroczone zostały poziomy docelowe, stwierdzono przekroczenie poziomów celów długoterminowych oraz cztery pozostałe rodzaje stref, w których uwzględniane są progi oszacowania (procentowe części poziomu dopuszczalnego lub docelowego)³⁸². Ponadto, do obowiązków Głównego Inspektora Ochrony Środowiska należy coroczna ocena poziomów substancji w powietrzu wykonywana dla poprzedniego roku osobno dla każdej substancji zanieczyszczającej wraz z klasyfikacją stref. Wśród nich rozróżnia się siedem możliwości przyporządkowania, zgodnie z następującymi sytuacjami: poziom danej substancji w strefie nie przekracza poziomu dopuszczalnego, mieści się pomiędzy poziomem dopuszczalnym a poziomem dopuszczalnym zwiększonym o margines tolerancji, przekracza poziom dopuszczalny z marginesem tolerancji, poziom substancji w danej strefie nie przekracza poziomu docelowego lub poziom docelowy został przekroczony oraz strefy, w których poziom celu długoterminowego nie został przekroczony lub takie przekroczenie nastąpiło³⁸³. Główny Inspektor Ochrony Środowiska w swoich ocenach wykorzystuje wyniki pomiarów zawartości substancji w powietrzu oraz modelowanie matematyczne³⁸⁴. Rezultaty ocen wraz z klasyfikacją stref zostają przekazane władzom wojewódzkim³⁸⁵. Inspektor prowadzi współpracę z odpowiednim organem innego państwa członkowskiego UE oraz z Komisją Europejską poprzez wojewódzkiego inspektora ochrony środowiska odpowiadającego za obszar ze stwierdzonym ryzykiem przekroczeń. Przedmiotem współdziałań jest pomiar i ocena jakości powietrza oraz wymiana informacji w tym zakresie³⁸⁶. Do obowiązków Głównego Inspektora Ochrony Środowiska należy wykonywanie zbiorczej oceny jakości powietrza o skali krajowej, dla których

³⁸¹ Tamże, art. 86a ust. 2, 3.

³⁸² Tamże, art. 88 ust. 2.

³⁸³ Tamże, art. 89 ust. 1.

³⁸⁴ Tamże, art. 90 ust. 1.

³⁸⁵ Tamże, art. 89 ust. 1a.

³⁸⁶ Tamże, art. 92a ust. 7, 8.

podstawą są wyniki pomiarów, rezultaty klasyfikacji stref i ocen poziomów substancji oraz informacji o przekroczeniach poziomów alarmowych. Roczne raporty na temat jakości powietrza w Polsce zostają udostępnione na stronie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska. Opublikowany dokument jest podsumowaniem zebranych przez Inspektora informacji dotyczących jakości powietrza w poprzednim roku. Oprócz tego Inspektor jest zobowiązany do zamieszczenia na wspomnianej stronie internetowej informacji o wartościach wskaźników ustanowionych wyłącznie dla pyłu PM_{2,5}. Do obowiązków Głównego Inspektora Ochrony Środowiska należy powiadamianie zarządów województw w sprawie ryzyka przekroczenia poziomów: dopuszczalnego, docelowego, alarmowego i informowania w danej strefie. Inspektor informuje także wojewódzkie centra zarządzania kryzysowego o takim ryzyku, ale również o przekroczeniach tych poziomów. Inspektor przekazuje wyniki pomiarów zawartości substancji zanieczyszczających Instytutowi Ochrony Środowiska w celu wykonania modeli transportu oraz przemian, jakim podlegają substancje w powietrzu³⁸⁷.

Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy odpowiada za wykonywanie modelowania matematycznego transportu oraz przemian substancji zanieczyszczających w powietrzu, a także przeprowadzanie analiz wyników modelowania. Są one niezbędne m.in. przy dokonywaniu ocen jakości powietrza i klasyfikacji stref, analizie sposobów rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń, prognozowaniu zmian jakości powietrza, określaniu ryzyka wystąpienia przekroczenia poziomów: dopuszczalnego, docelowego, alarmowego lub informowania dla substancji w powietrzu, jak również wystąpienia przekroczeń tych poziomów. Instytut Ochrony Środowiska podejmuje współpracę z Głównym Inspektorem Ochrony Środowiska oraz ministrem ds. klimatu w zakresie rozwijania badań naukowych odnośnie modelowania transportu i przemian substancji zanieczyszczających powietrze oraz narzędzi za pomocą których modelowanie jest wykonywane³⁸⁸. Wyniki modelowania oraz ich analizy przekazywane są Głównemu Inspektorowi Ochrony Środowiska (GIOŚ), umożliwiając realizację przynależnych mu zadań³⁸⁹.

Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej odpowiada za finansowanie zadań Instytutu Ochrony Środowiska³⁹⁰.

Zarząd województwa po otrzymaniu od GIOŚ wyników oceny poziomów zanieczyszczeń oraz klasyfikacji stref opracowuje projekt uchwały dotyczącej programu ochrony

³⁸⁷ Tamże. art. 94 ust. 1a, 1b, 1c, 1d, 1e, 1f.

³⁸⁸ Tamże. art. 88 ust. 6, 7, 8.

³⁸⁹ Tamże. art. 90 ust. 1a.

³⁹⁰ Tamże. art. 88 ust. 9.

powietrza, którego celem jest dotrzymanie standardów jego jakości – poziomów dopuszczalnych i pułapu stężenia ekspozycji. Projekt uchwały przedstawiany jest właściwym starostom, prezydentom miast, burmistrzom i wójtom, a także ministrowi do spraw klimatu. W strefach, dla których stwierdzono przekroczenia poziomów docelowych zarząd województwa zobowiązany jest również do wykonania projektu uchwały odnośnie programu ochrony powietrza albo jego zaktualizowania. W tym przypadku integralną częścią programu jest plan działań krótkoterminowych. Dla stref, w których odnotowano przekroczenie poziomu dopuszczalnego lub docelowego kilku substancji, możliwe jest opracowanie wspólnego programu ochrony powietrza. Zarządy województw uczestniczą we wzajemnej wymianie informacji na temat potencjalnych przyczyn przekroczenia poziomów dopuszczalnych lub docelowych substancji w strefach, jeżeli źródła tych przekroczeń zlokalizowane są w obrębie innego województwa niż dane strefy. Zarządy podejmują wtedy współpracę przy opracowaniu programów ochrony powietrza, odbywają wspólne konsultacje na temat działań ograniczających przekroczenia poziomów. Programy ochrony powietrza powinny wskazywać działania naprawcze, dzięki którym okresy przekroczenia poziomów dopuszczalnych, docelowych lub pułapu stężenia ekspozycji będą możliwie jak najkrótsze oraz zawierać cele zamieszczone w innych dokumentach strategicznych i planistycznych. Zarządy województw zobowiązane są do zapewnienia społeczeństwu możliwości uczestnictwa w pracach nad przygotowaniem programu ochrony powietrza. Zarządy województw wykonują analizy w zakresie wpływu poszczególnych grup źródeł emisji na przekroczenia poziomów substancji w powietrzu. Oprócz tego wykonują analizy w celu ustalenia nowych standardów emisyjnych dla określonych źródeł spalania paliw (szczegółowy zakres przedmiotowy i normy emisji reguluje odrębna ustawa), jeżeli istnieje prawdopodobieństwo, że obniżenie emisji w stosunku do wynikającej z dotychczasowych standardów dla takich źródeł przyczyni się do realnej poprawy jakości powietrza danego obszaru Polski. W tym przypadku, zarządy zobowiązane są do uwzględnienia informacji dostarczanych przez Komisję Europejską i pozyskanych w rezultacie wymiany informacji pomiędzy państwami Unii Europejskiej, organizacjami pozarządowymi bądź innymi zainteresowanymi stronami w zakresie możliwości obniżenia emisyjności za sprawą zastosowania nowych rozwiązań technologicznych oraz najlepszych dostępnych technik oraz kosztów ich wdrożenia. Jeżeli standardy jakości powietrza są przekraczane w kolejnych latach, pomimo obowiązywania programu ochrony powietrza w danej strefie, powinnością zarządu województwa jest dokonanie aktualizacji programu, który będzie uwzględniał propozycje działań ochronnych dla grup społecznych szczególnie wrażliwych na zanieczyszczone powietrze. Do obowiązków zarządu

należy także sporządzenie projektu aktualizacji programu ochrony powietrza uwzględniającego dodatkowe działania, które przyczynią się do osiągnięcia krajowego celu redukcji narażenia, jeżeli takowy został określony. Zarządy województw monitorują stopień realizacji działań naprawczych podejmowanych na szczeblu powiatowym i gminnym przez wytypowane do tego organa i podmioty – zakres ich obowiązków określa program ochrony powietrza³⁹¹. W sytuacji, gdy inne państwo dostarczy informacji na temat pojawienia się ryzyka przekroczeń poziomów substancji w powietrzu, do czego przyczyniły się zanieczyszczenia przeniesione z terytorium Polski, właściwy co do obszaru zarząd województwa zobowiązany jest do podjęcia konsultacji z odpowiednim organem tego państwa. Rezultaty wspólnych narad przekazywane są ministrowi właściwemu do spraw klimatu³⁹². Zarząd województwa dostarcza mu także informacji w sprawie uchwalonych programów ochrony powietrza, ich aktualizacjach albo planach działań krótkoterminowych, jak również sprawozdania okresowe oraz końcowe z realizacji działań wskazanych w tych dokumentach³⁹³. Sprawozdania przekazywane są również właściwym wojewódzkim inspektorom ochrony środowiska³⁹⁴.

Sejmik województwa, po otrzymaniu rezultatów oceny poziomów zanieczyszczeń w powietrzu oraz klasyfikacji stref, w drodze uchwały określa program ochrony powietrza lub aktualizację programu ochrony powietrza, jeżeli istnieje taka potrzeba³⁹⁵.

Starosta oraz prezydent miasta, burmistrz lub wójt zobowiązani są do wydania opinii w sprawie opracowanych przez zarząd województwa projektów uchwał dotyczących programów ochrony powietrza. Dotyczy to zarówno programów opracowanych celem osiągnięcia poziomów dopuszczalnych, jak i poziomów docelowych substancji zawartych w powietrzu³⁹⁶. Oprócz tego corocznie przekazują okresowe sprawozdania z wykonania postanowień programu ochrony powietrza, jego aktualizacji albo planu działań krótkoterminowych oraz sprawozdania końcowe z ich realizacji do właściwego zarządu województwa i wojewódzkiego inspektora ochrony środowiska. Sprawozdania dotyczą poprzedniego roku kalendarzowego³⁹⁷.

³⁹¹ Tamże, art. 91 ust. 1, 2b, 3a, 7, 8, 9, 9a, 9aa, 9ab, 9ac, 9b, 9c, 9d, 9f.

³⁹² Tamże, art. 92a ust. 2, 3.

³⁹³ Tamże, art. 94 ust. 2, 2a pkt. 1, 2.

³⁹⁴ Tamże, art. 96a ust. 1 pkt. 3.

³⁹⁵ Tamże, art. 91 ust. 3 i 9c.

³⁹⁶ Tamże, art. 91 ust. 2.

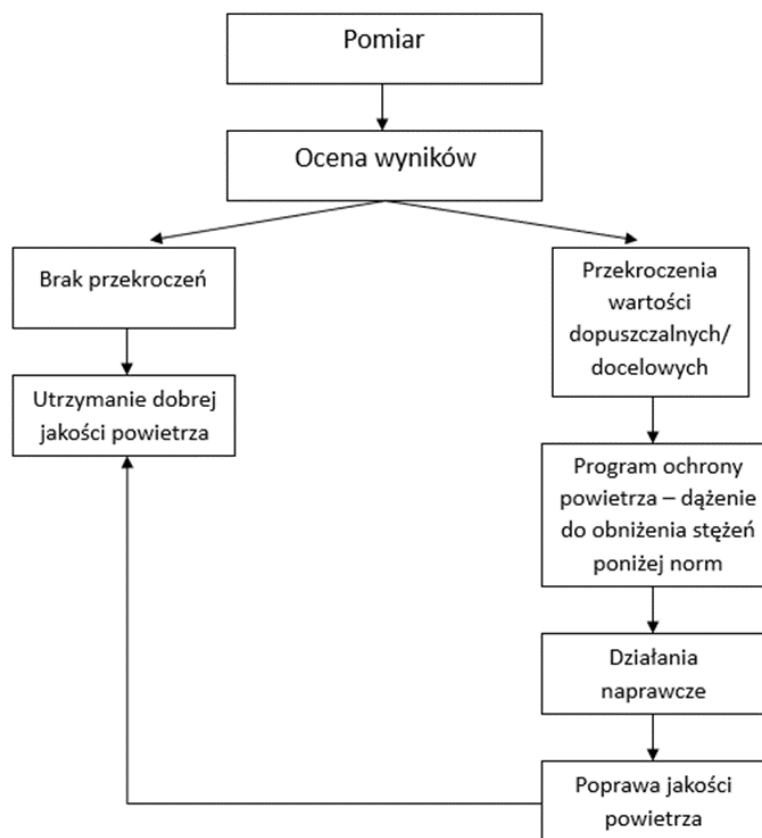
³⁹⁷ Tamże, art. 94 ust. 2c pkt 1, 2.

Wojewoda przy wsparciu wojewódzkiego inspektora ochrony środowiska wykonuje zadania nadzorcze z zakresu uchwalania we właściwym terminie dokumentów, takich jak: plany działań krótkoterminowych, programy ochrony powietrza oraz ich aktualizacje. Wojewoda nadzoruje realizację działań w nich zawartych rozdysponowanych na odpowiednie podmioty, jak również terminowość dostarczania sprawozdań okresowych i końcowych z wykonania ustalonych zadań³⁹⁸.

Jak wynika z ustawy Prawo ochrony środowiska, poszczególne organa administracji są zobowiązane do wywiązywania się z obowiązku dotrzymania terminów w sprawach, takich jak np. wydawanie opinii, projektów uchwał, planów, przygotowania programów ochrony powietrza i sprawozdań z wykonania jego postanowień. Sens działalności podmiotów w omawianej sferze podsystemu reagowania na zagrożenia przedstawia poniższy rysunek (rys. 7):

³⁹⁸ Tamże, art. 96a, ust. 1 pkt. 1, 2, 3.

Rys. 7. Schemat działalności podmiotów w zakresie ochrony powietrza określonych w ustawie Prawo ochrony środowiska



Źródło: opracowanie własne na podstawie: W. Kulaszka, *Jakość powietrza Dolnego Śląska (w:) Prawna ochrona powietrza i handel uprawnieniami emisyjnymi w Polsce i w Niemczech*, red. J. Boć, K. Nowacki, Kolonia Limited, Wrocław 2005, s. 112 oraz Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska, tytuł II „Ochrona zasobów środowiska”, dział II „Ochrona powietrza”.

3.3. Raportowanie i ocena jakości powietrza w Polsce na przykładzie 2021 roku

O stanie jakości powietrza danego obszaru decydują stężenia zanieczyszczeń, które można porównać z wartościami normatywnymi. Informacji na ten temat dostarcza raport *Ocena jakości powietrza w strefach w Polsce za rok 2021*³⁹⁹. Zawiera on ocenę jakości powietrza pod względem obecności w nim 12 substancji zanieczyszczających w odniesieniu do kryteriów dotyczących ochrony zdrowia człowieka oraz trzech substancji w przypadku

³⁹⁹ Krajowy raport aktualny w momencie analizowania dokumentów.

oceny pod kątem kryteriów ustalonych w celu ochrony roślin. Oceny w sprawie ochrony zdrowia dokonano w 46 strefach obejmujących terytorium całej Polski. Strefami tymi były: aglomeracje o liczbie mieszkańców wyższej niż 250 tysięcy, strefy w postaci miast powyżej 100 tysięcy mieszkańców i strefy stanowiące pozostałe części województw. Z kolei ocena odnosząca się do ochrony roślin obejmowała 16 stref (nie będących aglomeracjami oraz miastami z liczbą mieszkańców przewyższającą 100 tysięcy). Dla każdej substancji zanieczyszczającej dokonano klasyfikacji stref, w których zawartość substancji w powietrzu przekracza bądź nie przekracza poziomu dopuszczalnego, docelowego oraz poziomu celu długoterminowego (dla ozonu). Poziom dopuszczalny to taki poziom substancji zanieczyszczającej w powietrzu, który powinien zostać osiągnięty w ustalonym terminie, po którym nie powinien być przekraczany. Poziomem docelowym jest poziom substancji w powietrzu, który ma zostać osiągnięty tam, gdzie jest to możliwe w wyznaczonym czasie. Oba poziomy ustalono celem unikania, zapobiegania lub ograniczania niekorzystnego wpływu na zdrowie ludzi lub środowisko. Poziom celu długoterminowego jest poziomem substancji, który powinien być osiągnięty w dłuższej perspektywie, aby zagwarantować skuteczną ochronę zdrowia i środowiska. Wyjątkiem są przypadki, w których pomimo zastosowania proporcjonalnych środków, osiągnięcie tego poziomu jest niemożliwe. Podstawą rocznej oceny jakości powietrza w strefach za rok 2021 były kryteria określone dla każdej substancji zanieczyszczającej w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu⁴⁰⁰. Oprócz norm stężeń substancji rozporządzenie to określa również dozwolone częstotliwości przekroczeń poziomów. W przypadku, gdy na terenie strefy odnotowano stężenie przekraczające poziom dopuszczalny, zalicza się ją do klasy C, natomiast jeżeli przekroczenie nie zostaje stwierdzone, strefę klasyfikuje się do klasy A⁴⁰¹. Dotyczy to substancji, dla których określono poziomy dopuszczalny; są nimi: dwutlenek azotu, dwutlenek siarki, tlenek węgla, benzen, pył PM10 i PM2,5, ołów zawarty w pyłe PM10 – w kontekście ochrony zdrowia oraz tlenki azotu i dwutlenek siarki – ochrona roślin. W analogiczny sposób dokonuje się klasyfikacji dotyczącej substancji, dla których określono poziomy docelowy, takich jak: benzo(a)piren, nikiel, kadm, arsen w pyłe PM10 – ze względu na ochronę zdrowia oraz ozon – ochrona zdrowia, jak również ochrona roślin. Dla sytuacji przekroczenia poziomu celu długoterminowego, strefę zalicza się do klasy D2,

⁴⁰⁰ Dz. U. 2021.845 t.j.

⁴⁰¹ W klasyfikacji stref nie występuje klasa B, z uwagi na zerowy margines tolerancji poziomów ustalonych dla stężeń substancji. W ocenach wykonywanych do 2014 roku poziom dopuszczalny był powiększony o margines tolerancji, jednak od 2015 roku wynosi on zero.

w przeciwnym wypadku do D1 – dotyczy to wyłącznie ozonu, w kontekście ochrony roślin oraz zdrowia ludzi. Klasyfikacja jest dokonywana odrębnie dla każdego zanieczyszczenia i parametru kryterium, którym jest czas uśredniania stężeń. Dla niektórych substancji wartości normatywnych stężeń ustalone są dla dwóch parametrów⁴⁰². W takich przypadkach ostateczną klasą dla danej strefy jest klasa mniej korzystna. Należy pamiętać, że zaliczenie strefy do klasy C nie jest jednoznaczne z sytuacją przekroczenia norm stężenia określonego zanieczyszczenia na obszarze całej strefy. O nadaniu klasy decydują rejon o najwyższym stężeniu danej substancji zanieczyszczającej. Oznacza to konieczność podjęcia należytych działań celem poprawy jakości powietrza określonych obszarów strefy, łącznie z opracowaniem programu ochrony powietrza⁴⁰³. Ocena jakości powietrza w strefach jest wykonywana w oparciu o różne metody: pomiary intensywne, wskaźnikowe, obiektywne szacowanie oraz obliczenia przy wykorzystaniu modeli matematycznych⁴⁰⁴. Metodyka pomiarów nie będzie tutaj omawiana, natomiast normy odnoszące się do stężeń poszczególnych substancji w powietrzu, wraz z dopuszczalnymi częstościami przekroczeń poziomów oraz okresami uśredniania stężeń zostaną przedstawione w kolejnym podrozdziale. Poniżej zaprezentowano trzy tabele z wynikami klasyfikacji stref względem różnych zanieczyszczeń, odzwierciedlające jakość powietrza w Polsce w 2021 roku w ujęciu ogólnokrajowym. Pierwsza z nich (Tab. 3) dotyczy klasyfikacji stref względem kryteriów określonych dla ochrony zdrowia, druga (Tab. 4) – w odniesieniu do ochrony roślin, (obie dotyczące wystąpienia przekroczeń poziomów stężeń dopuszczalnych i docelowych), natomiast trzecia (Tab. 5) obejmuje wyłącznie klasyfikację stref dla ozonu, względem poziomu celu długoterminowego, określonego osobno pod kątem ochrony zdrowia ludzi oraz ochrony roślin.

⁴⁰² Przykładowo, klasyfikacja stref dla dwutlenku siarki została dokonana dla dwóch parametrów, którymi były stężenia 1-godzinne oraz 24-godzinne.

⁴⁰³ *Ocena jakości powietrza w strefach...*, wyd. cyt., s. 6-15.

⁴⁰⁴ Tamże, s. 18.

Tab. 3. Liczba stref zaliczonych do klasy A lub C dla substancji zanieczyszczających względem ochrony zdrowia człowieka

rodzaj zanieczyszczenia	liczba stref zaliczonych do klasy A	liczba stref zaliczonych do klasy C
dwutlenek siarki	44	2
dwutlenek azotu	42	4
tlenek węgla	46	0
benzen	46	0
benzo(a)piren	7	39
ozon	46	0
pył PM10	21	25
pył PM2,5	17	29
ołów	46	0
arsen	44	2
kadm	46	0
nikiel	46	0

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Ocena jakości powietrza w strefach w Polsce za rok 2021*, Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Warszawa 2022.

Według klasyfikacji stref Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska za rok 2021, wykonanej dla dwunastu substancji zanieczyszczających, względem kryteriów ustalonych w celu ochrony zdrowia człowieka, nie odnotowano przekroczeń norm określonych dla stężeń sześciu substancji. Są nimi: tlenek węgla, benzen, ozon, ołów, kadm i nikiel. Z tego powodu wszystkie strefy, obejmujące obszar całego kraju, zaliczono do klasy A. W przypadku pozostałych sześciu substancji odnotowano przekroczenia określonych dla nich wartości dopuszczalnych lub docelowych. W ocenie jakości powietrza w Polsce, przy ustalonych 46 strefach, w klasie C znalazły się: dwie strefy odnośnie stężenia dwutlenku siarki oraz arsenu, cztery strefy dla dwutlenku azotu, 25 w przypadku pyłu PM10, względem pyłu PM2,5 do klasy C zaliczono 29 strefy, a benzo(a)pirenu – 39. Wynika z tego, że powietrze w Polsce jest w największym stopniu zanieczyszczone przez te dwie frakcje pyłu zawieszonego oraz zawarty w PM10 benzo(a)piren.

Tab. 4. Liczba stref zaliczonych do klasy A lub C dla substancji zanieczyszczających względem ochrony roślin

rodzaj zanieczyszczenia	liczba stref zaliczonych do klasy A	liczba stref zaliczonych do klasy C
dwutlenek siarki	16	0
tlenki azotu	16	0
ozon	16	0

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Ocena jakości powietrza w strefach w Polsce za rok 2021*, Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Warszawa 2022.

Ocena jakości powietrza odnosząca się do ochrony roślin dotyczyła trzech substancji zanieczyszczających. Dla dwutlenku siarki wszystkie spośród określonych na terytorium Polski 16 stref zaliczono do klasy A, podobnie było w przypadku tlenków azotu oraz ozonu.

Tab. 5. Liczba stref zaliczonych do klasy D1 lub D2 dla ozonu względem ochrony zdrowia człowieka oraz ochrony roślin

Rodzaj zanieczyszczenia	liczba stref zaliczonych do klasy D1	liczba stref zaliczonych do klasy D2
ozon (ochrona zdrowia)	2	44
ozon (ochrona roślin)	0	16

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Ocena jakości powietrza w strefach w Polsce za rok 2021*, Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Warszawa 2022.

W ocenie wykonanej dla zawartości ozonu w powietrzu względem poziomu celu długoterminowego pod kątem ochrony zdrowia ludzi do klasy D2 zaliczono 44 strefy, natomiast względem ochrony roślin odnotowano przekroczenia ustalonych poziomów na terenie całego kraju, czyli wszystkie strefy zaliczono do klasy D2.

Przy uwzględnieniu kryteriów określonych dla ochrony zdrowia człowieka najistotniejsze znaczenie miały przekroczenia norm dotyczących pyłu PM₁₀, PM_{2,5}, benzo(a)pirenu oraz dla poziomu celu długoterminowego – ozonu, dla którego odnotowano również stężenia przewyższające wartości normatywne określone dla ochrony roślin. Jak wynika z obserwacji prowadzonych przez autorkę w roku 2021 za pomocą dostępnych aplikacji internetowych i portali umożliwiających całoroczne śledzenie jakości powietrza w Polsce, sytuacje przekroczenia norm obu frakcji pyłu zawieszonego i rakotwórczego benzo(a)pirenu

dotyczyły miesięcy zimowych, zaś ozonu – miesięcy letnich. W 2022 roku zaobserwowano analogiczne prawidłowości.

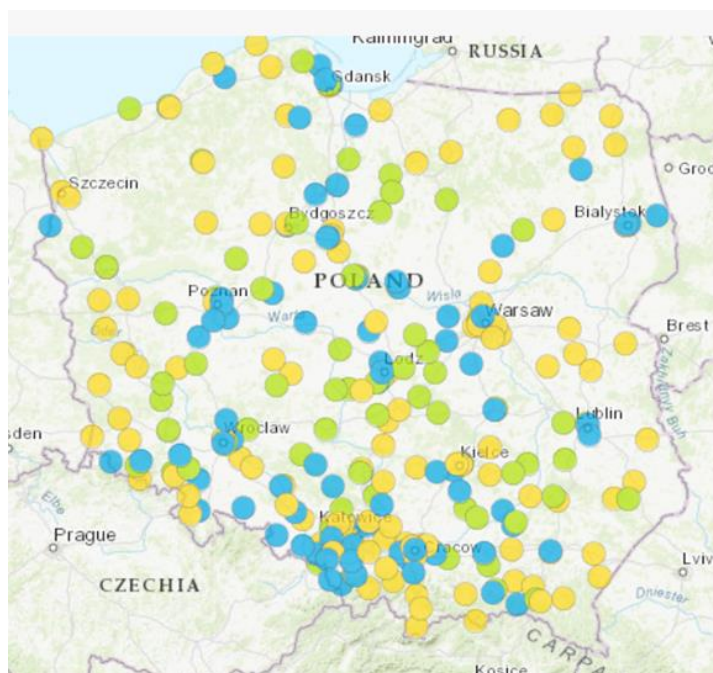
Poniżej przedstawiono mapy z podziałem Polski na strefy, w których wykonywane są oceny jakości powietrza oraz lokalizacją stacji pomiarowych.

Rys. 8. Podział Polski na strefy, w których wykonywane są oceny jakości powietrza



Źródło: Portal Jakość Powietrza GIOŚ, <https://powietrze.gios.gov.pl/pjp/maps/zones>.

Rys. 9. Stacje pomiarowe na terenie Polski, oznaczone trzema kolorami, w zależności od metody pomiaru: żółty – automatyczno-manualny, niebieski – automatyczny i zielony – manualny



Źródło: Portal Jakość Powietrza GIOŚ, <https://powietrze.gios.gov.pl/pjp/maps/measuringstation/Z>.

Dla pyłu PM_{2,5} poza określonym poziomem dopuszczalnym i docelowym oraz przez wzgląd na wyjątkowo niekorzystny wpływ tego rodzaju zanieczyszczenia na zdrowie człowieka, ustalono także pułap stężenia ekspozycji⁴⁰⁵. Jest nim poziom substancji w powietrzu, który wyznacza się w oparciu o wartość krajowego wskaźnika średniego narażenia, aby ograniczyć szkodliwy wpływ na ludzi, przy czym poziom ten ma być osiągnięty w ustalonym terminie. Podobnie jak dopuszczalny poziom substancji w powietrzu, pułap stężenia ekspozycji należy do standardów jakości powietrza. Krajowym wskaźnikiem średniego narażenia określono średni poziom substancji zawartej w powietrzu, który wyznaczono poprzez pomiary wykonane na terenach tła miejskiego w miastach o liczebności mieszkańców wynoszącej powyżej 100 tys. oraz aglomeracji znajdujących się w obrębie całego kraju. Wskaźnik ten jest z kolei wyznaczany na podstawie wskaźnika średniego narażenia dla miast powyżej 100 tys. mieszkańców oraz aglomeracji⁴⁰⁶. Wraz z przytoczonymi parametrami należy w tym miejscu wymienić krajowy cel redukcji narażenia sformułowany jako

⁴⁰⁵ Normy jakości powietrza określone pod kątem oceny narażenia ludności dużych miast i aglomeracji na pył PM_{2,5}, http://powietrze.gios.gov.pl/pjp/content/annual_assessment_air_exposure_dust_info (dostęp: 19.12.21).

⁴⁰⁶ Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska art. 3 pkt. 8c, 28a, 31a.

„procentowe zmniejszenie krajowego wskaźnika średniego narażenia dla roku odniesienia, w celu ograniczenia szkodliwego wpływu danej substancji na zdrowie ludzi, który ma być osiągnięty w określonym terminie”⁴⁰⁷. Corocznej informacji na temat wartości wskaźników średniego narażenia na cząstki pyłu PM_{2,5} dla poszczególnych miast i aglomeracji oraz krajowym wskaźniku średniego narażenia dostarcza raport opracowywany w Głównym Inspektoracie Ochrony Środowiska. Podstawą do sporządzenia raportu są badania Państwowego Monitoringu Środowiska, w tym dla obliczenia krajowego wskaźnika średniego narażenia wykorzystywane są dane pomiarowe z trzech lat (dla roku 2021, były to lata: 2019, 2020 i 2021). Dla roku 2021 system pomiarowy tworzyło 30 stanowisk pomiarowych znajdujących się w aglomeracjach i miastach. Zarówno normy w postaci pułapu stężenia ekspozycji oraz krajowego celu redukcji narażenia, jak i sposób obliczania wskaźników średniego narażenia czy też wykaz miast i aglomeracji dla których jest on obliczany regulowane są przez odrębne ustawy⁴⁰⁸. Według raportu dla 2021 roku, wskaźnik średniego narażenia na pył PM_{2,5} przekroczył pułap stężenia ekspozycji w 4 aglomeracjach i miastach: aglomeracji rybnicko-jastrzębskiej, górnośląskiej i krakowskiej, a także miasta Bielsko-Biała. W trzech miastach: Tarnowie, Radomiu i Częstochowie wskaźnik średniego narażenia był równy wartości pułapu stężenia ekspozycji. W przypadku krajowego celu redukcji narażenia stwierdzono przekroczenie jego wartości w 7 miastach i aglomeracjach, znajdujących się w 3 województwach: małopolskim, mazowieckim i śląskim. Wskaźnik obliczony zgodnie z ogólnokrajowym ujęciem, tj. krajowy wskaźnik średniego narażenia w 2021 roku wynosił 17 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, co oznacza, że ustalone normy: pułap stężenia ekspozycji (20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) oraz krajowy cel redukcji narażenia (18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) nie zostały przekroczone. Z uwagi na metodykę obliczania wskaźników średniego narażenia dla pyłu PM_{2,5} w postaci średniej z trzech lat, można uznać je za parametry mniej podatne na pojawiające się skrajne stężenia zanieczyszczeń pyłowych występujące tymczasowo. Dzięki temu omawiane wskaźniki są bardziej użyteczne, np. przy ocenie pewnych trendów niż dobowe lub roczne stężenia pyłu PM_{2,5}⁴⁰⁹.

Odotowane w 2021 roku wartości wskaźników średniego narażenia na pył PM_{2,5} dla polskich miast i aglomeracji przekraczały normy ustalone intencjonalnie dla tego rodzaju zanieczyszczenia na kilku stacjach pomiarowych zlokalizowanych na terenie kraju, co w porównaniu do poprzednich lat należy uznać za tendencję spadkową. Podobnie było w przypadku

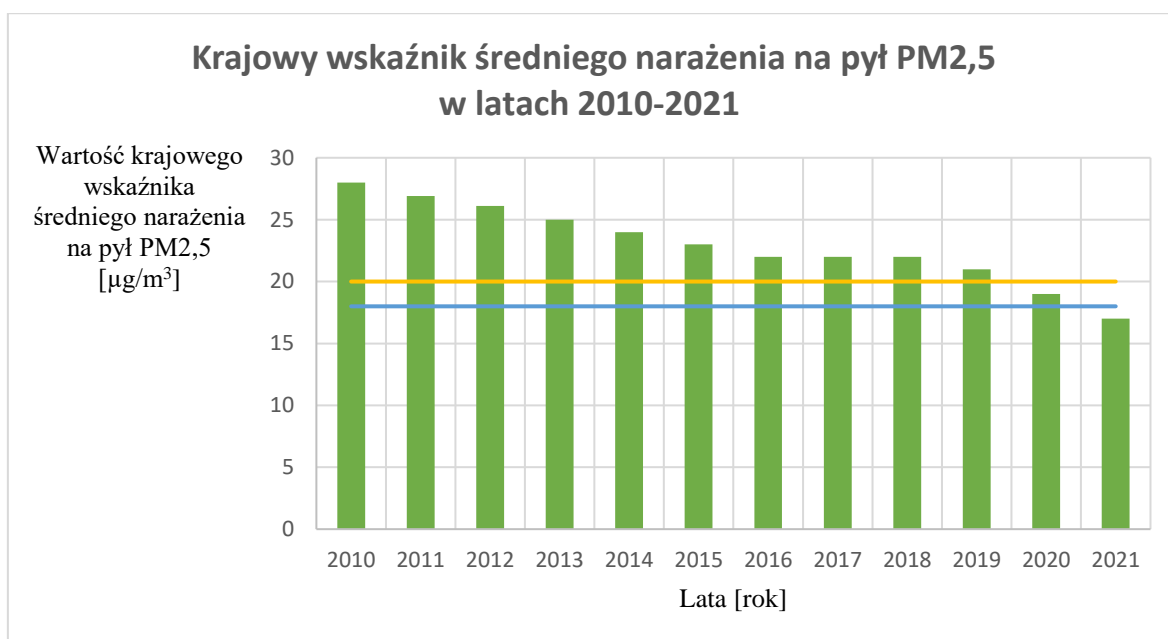
⁴⁰⁷ Tamże, pkt. 8b.

⁴⁰⁸ *Wskaźniki średniego narażenia na pył PM_{2,5} dla miast powyżej 100 tys. mieszkańców i aglomeracji oraz krajowy wskaźnik średniego narażenia w 2021 roku*, Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Warszawa 2022, s. 5-8.

⁴⁰⁹ Tamże, s. 25-26.

obliczonego jako średnia z kolejnych lat: 2019–2021 krajowego wskaźnika średniego narażenia. Należy zauważyć, że na przestrzeni lat, począwszy od 2010 roku, gdy krajowy wskaźnik średniego narażenia na pył PM_{2,5} określono po raz pierwszy (28 µg/m³) jego wartość uległa znacznemu zmniejszeniu⁴¹⁰. W 2021 roku (podobnie jak rok wcześniej) pułap stężenia ekspozycji nie został przekroczony – od 2015 roku nie powinien przewyższać 20 µg/m³. Co więcej, w 2021 roku krajowy wskaźnik średniego narażenia na pył PM_{2,5} nie przekroczył krajowego celu redukcji narażenia (nie powinien być przekraczany po 2020 roku). Poniżej zaprezentowano wartości krajowego wskaźnika średniego narażenia na pył PM_{2,5} w latach 2010-2021. Żółtą linią oznaczono pułap stężenia ekspozycji (20 µg/m³), natomiast niebieską – krajowy cel redukcji narażenia (18 µg/m³).

Wyk. 1. Krajowy wskaźnik średniego narażenia na pył PM_{2,5} w latach 2010-2021



Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Badania zanieczyszczenia powietrza pyłem PM_{2,5} pod kątem monitorowania wskaźnika średniego narażenia*, https://powietrze.gios.gov.pl/pjp/content/exposure_dust_pm (dostęp: 01.03.2023).

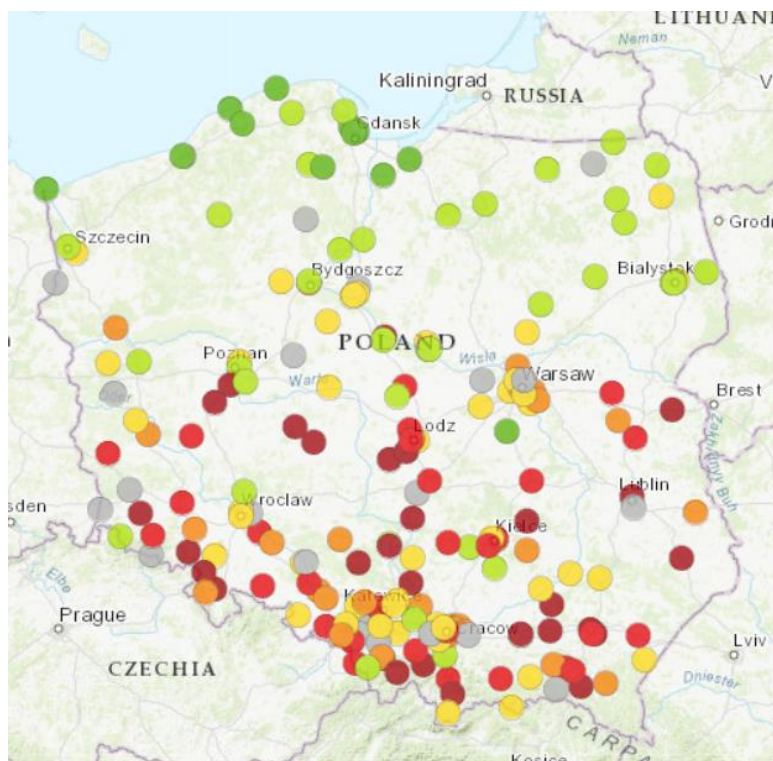
Przykładem narzędzia do samodzielnego monitorowania jakości powietrza jest strona Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska, zawierająca mapę kraju z zaznaczonymi punktami oznaczającymi stacje pomiarowe, które na bieżąco dostarczają danych

⁴¹⁰ *Badania zanieczyszczenia powietrza pyłem PM_{2,5} pod kątem monitorowania wskaźnika średniego narażenia*, https://powietrze.gios.gov.pl/pjp/content/exposure_dust_pm (dostęp: 19.12.21).

o stężeniu zanieczyszczeń gazowych (dwutlenku siarki, dwutlenku azotu i ozonu troposferycznego) oraz pyłowych (frakcji pyłu zawieszonego PM10 i PM2,5). Na podstawie wyników tych pomiarów, z częstotliwością jednej godziny, obliczane są indywidualne indeksy jakości powietrza – osobno dla każdej z wymienionych substancji oraz wskaźnik ogólny – polski indeks jakości powietrza. Przyporządkowanie otrzymanych wartości do zakresów stężeń, którym towarzyszy sześciostopniowa skala, gdzie bardzo dobrą jakość powietrza oznaczono barwą zieloną, a bardzo złą odcieniem ciemnej czerwieni, tworzy przejrzysty i łatwy w odbiorze obraz – aktualnej dla dowolnego momentu dnia – jakości powietrza w Polsce. Do klasy równoznacznej z bardzo dobrą jakością powietrza przyporządkowuje się pomiary stężeń, które mieszczą się w przedziale, którego górna granica nie powinna przekraczać: 20, 13, 70, 40 i 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ kolejno dla pyłu PM10, PM2,5, ozonu troposferycznego, dwutlenku azotu i dwutlenku siarki. O bardzo złej jakości względem zawartości w powietrzu wybranych substancji świadczą wartości stężeń przekraczające 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ dla pyłu PM10, 110 dla pyłu PM2,5, 240 w przypadku ozonu troposferycznego, 400 dla dwutlenku azotu oraz 500 dla stężenia dwutlenku siarki⁴¹¹. Poniżej zaprezentowano mapę Polski ze stacjami pomiarowymi oznaczonymi zgodnie z opisaną metodyką, przedstawiające stan jakości powietrza (polski indeks jakości powietrza) z dnia 1 marca 2023 roku, dla jednogodzinnych pomiarów stężeń substancji zanieczyszczających w godzinach 21.00 – 22.00.

⁴¹¹ Portal Jakość Powietrza GIOŚ, <https://powietrze.gios.gov.pl/pjp/current> (dostęp: 01.03.2023), dodatkowo na mapie prezentowane są wartości stężenia tlenku węgla i benzenu mierzonych na stacjach pomiarowych, z ostatniej godziny.

Rys. 10. Polski indeks jakości powietrza dla danych pomiarowych z dnia 01.03.2023, godz. 21.00 – 22.00



Źródło: Portal Jakość Powietrza GIOŚ , <https://powietrze.gios.gov.pl/pjp/current>.

3.4. Normy jakości powietrza

Podstawowym sposobem na reagowanie wobec działań szkodliwych dla społeczeństwa jest użycie instrumentów prawno-administracyjnych. W nawiązaniu do zapewniania bezpieczeństwa ekologicznego, przy jednoczesnym zachowaniu możliwości rozwoju gospodarczego, konieczne jest określenie zasad korzystania ze środowiska przyrodniczego w postaci zasad planistycznych, postępowań administracyjnych, nakazów i zakazów czy norm prawnych. Dla podmiotów gospodarczych wiąże się to z wymogiem nieprzekraczania ustalonych poziomów emisji czy utrzymania określonych warunków produkcyjnych. Istniejące instrumenty prawno-administracyjne mogą mieć dwojaki charakter, w zależności od zastosowania; prewencyjny, gdy celem jest nie pogarszanie stanu środowiska oraz restytucyjny, służący przywracaniu utraconych walorów środowiska. Istniejące w Polsce instrumenty prawno-administracyjne można podzielić na dwie grupy.

Pierwszą z nich tworzą normy o charakterze ogólnym, które dotyczą użytkowania i ochrony środowiska przyrodniczego, są nimi⁴¹²:

- pozwolenia prawno-administracyjne – w zakresie korzystania z poszczególnych zasobów środowiska, ale również dotyczące zanieczyszczania składników środowiska (decyzje administracyjne, zezwolenia, licencje, koncesje, zgody),
- procedury ekologiczne – oceny oddziaływań środowiskowych w odniesieniu do realizacji inwestycji i innych działań mających swój wpływ na środowisko,
- nakazy i zakazy – wyznaczenie podmiotom obowiązków, konieczności dostosowania się do określonych wytycznych, a w przypadku zakazów wskazanie jakich działalności nie można podejmować,
- zalecenia ekologiczne – wskazówki dla przedsiębiorstw w postaci rozwiązań organizacyjnych lub techniczno-technologicznych, których zastosowanie przyczyni się do podniesienia efektywności ekonomicznej oraz realizacji sprecyzowanych celów ekologicznych.

Drugą grupę stanowią szczegółowe normy ochrony środowiska odnoszące się do jego poszczególnych elementów, w tym powietrza atmosferycznego. Należą do nich⁴¹³:

- normy jakości środowiska – określające pożądany stan środowiska, ich głównym celem jest zapewnienie człowiekowi odpowiednich warunków do życia,
- normy emisji – maksymalna ilość zanieczyszczeń dozwolona do wprowadzenia do środowiska przyrodniczego,
- normy produktowe – określają dopuszczalne ilości szkodliwych dla środowiska substancji zawartych w produktach oraz dopuszczalne ilości zanieczyszczeń, które mogą powstać podczas korzystania z określonego produktu,
- normy techniczno-technologiczne – parametry procesów produkcyjnych przyczyniające się do ograniczenia uciążliwości dla środowiska.

Przy ustalaniu norm środowiskowych należy uwzględnić szereg różnego rodzaju kryteriów. Kryteria środowiskowe odnoszą się np. do wpływu na zdrowie człowieka, pojemności środowiska lub wyczerpywalności jego zasobów. Pod względem ekonomicznym brana jest pod uwagę głównie analiza kosztów i korzyści, natomiast uwarunkowania polityczne określają społeczne koszty wprowadzenia norm. Kryteria technologiczne wskazują na stopień możliwości wykonania norm środowiskowych, oszacowania ich osiągalności pod

⁴¹² E. Mazur-Wierzbicka, *Ochrona środowiska...*, wyd. cyt., s. 73-75.

⁴¹³ Tamże, s. 75-76.

względem technicznym wynikającym z obecnego stanu zaawansowania lub przyszłych innowacji⁴¹⁴. Szczegółowe normy jakości powietrza zawiera Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu⁴¹⁵. W rozporządzeniu dokonano implementacji uregulowań dwóch dyrektyw unijnych – 2004/107/WE⁴¹⁶ oraz 2008/50/WE⁴¹⁷. Określone zostały poziomy dopuszczalne dla benzenu, dwutlenku azotu i tlenków azotu, dwutlenku siarki, ołowiu, pyłu zawieszonego PM_{2,5} i PM₁₀ oraz tlenku węgla w rozróżnieniu na ochronę zdrowia człowieka, a także ochronę roślin. Dla każdej z wymienionych substancji wskazano także okresy uśredniania wyników pomiarów, dopuszczalne częstości przekraczania wyznaczonych poziomów w ciągu roku, terminy ich osiągnięcia (po których poziomy nie powinny być przekraczane), marginesy tolerancji oraz numeryczne oznaczenia substancji. Wszystkie wymienione informacje (z wyjątkiem marginesów tolerancji i numerów nadanych substancjom chemicznym przez organizację Chemical Abstracts Service) zawiera tabela 6.

⁴¹⁴ E. Mazur-Wierzbicka, *Ochrona środowiska...*, wyd. cyt., s. 74.

⁴¹⁵ Dz. U. 2021.845 t.j.

⁴¹⁶ Dz.U.U.E.L.2005.23.3.

⁴¹⁷ Dz.U.U.E.L.2008.152.1.

Tab. 6. Poziomy dopuszczalne dla niektórych substancji w powietrzu, określone ze względu na ochronę zdrowia ludzi i ochronę roślin, okresy, dla których wyniki pomiarów są uśredniane, dopuszczalne częstości przekraczania poziomów oraz terminy osiągnięcia poziomów dopuszczalnych

Nazwa substancji	Okres uśredniania wyników pomiarów	Poziom dopuszczalny substancji powietrzu w $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Dopuszczalna częstość przekraczania poziomu dopuszczalnego w roku kalendarzowym	Termin osiągnięcia poziomów dopuszczalnych
benzen	rok kalendarzowy	5	-	2010
dwutlenek azotu	jedna godzina	200	18 razy	2010
	rok kalendarzowy	40	-	2010
tlenki azotu	rok kalendarzowy	30	-	2003
dwutlenek siarki	jedna godzina	350	24 razy	2005
	24 godziny	125	3 razy	2005
	rok kalendarzowy i pora zimowa (okres od 1 X do 31 III)	20	-	2003
ołów	rok kalendarzowy	0,5	-	2005
pył zawieszony PM _{2,5}	rok kalendarzowy	25	-	2015
		20	-	2020
pył zawieszony PM ₁₀	24 godziny	50	35 razy	2005
	rok kalendarzowy	40	-	2005
tlenek węgla	osiem godzin	10000	-	2005

Źródło: opracowanie własne na podstawie Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. 2021.845 t.j.), Załącznik nr 1.

Dla arsenu, benzo(a)pirenu, kadmu, niklu, ozonu i pyłu zawieszzonego PM_{2,5} rozporządzenie określa poziomy docelowe pod kątem ochrony zdrowia oraz ochrony roślin. Analogicznie jak w przypadku poziomów dopuszczalnych substancji, wskazane zostały okresy uśredniania, dopuszczalne częstości przekraczania poziomów i terminy ich osiągnięcia, co zaprezentowano w tabeli 7.

Tab. 7. Poziomy docelowe dla niektórych substancji w powietrzu, określone ze względu na ochronę zdrowia ludzi i ochronę roślin, okresy, dla których wyniki pomiarów są uśredniane, dopuszczalne częstotliwości przekraczania poziomów oraz terminy osiągnięcia poziomów docelowych

Nazwa substancji	Okres uśredniania wyników pomiarów	Poziom docelowy substancji w powietrzu	Dopuszczalna częstotliwość przekraczania poziomu docelowego roku kalendarzowym	Termin osiągnięcia poziomu docelowego substancji w powietrzu
arsen	rok kalendarzowy	6 ng/m ³	-	2013
benzo(a)piren	rok kalendarzowy	1 ng/m ³	-	2013
kadm	rok kalendarzowy	5 ng/m ³	-	2013
nikiel	rok kalendarzowy	20 ng/m ³	-	2013
ozon	osiem godzin	120 µg/m ³	25 dni	2010
	okres wegetacyjny (1 V – 31 VII)	18000 µg/m ³ ·h	-	2010
pył zawieszony PM _{2,5}	rok kalendarzowy	25 µg/m ³	-	2010

Źródło: Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. 2021.845 t.j.), Załącznik nr 2.

W omawianym rozporządzeniu określono poziom celów długoterminowych dla ozonu, który pod względem ochrony zdrowia ludzkiego wynosi 120 µg/m³ przy ośmiogodzinnym okresie uśredniania wyników pomiarów, natomiast z uwagi na ochronę roślin poziom ten określono jako 6000 µg/m³·h dla okresu wegetacyjnego w przedziale 01 maja – 31 lipca. W obu przypadkach, terminem osiągnięcia poziomu celów długoterminowych jest 2020 rok.

Rozporządzenie zawiera także wytyczne w sprawie poziomów informowania i poziomów alarmowych określonych dla niektórych substancji zanieczyszczających. Poziom informowania to takie stężenie substancji szkodliwej w powietrzu, powyżej którego zdrowie ludzkie jest zagrożone w związku z krótkotrwałym narażeniem na zanieczyszczenia szczególnie wrażliwych na nie grup ludności, co wymaga natychmiastowej i właściwej informacji. Poziom alarmowy jest równoznaczny z poziomem substancji w powietrzu, którego przekroczenie trwające nawet przez krótki okres może zagrażać zdrowiu ludzi⁴¹⁸. Poziomy alarmowe i poziomy informowania dla określonych substancji zawierają tabele 8 i 9.

⁴¹⁸ Informacje o normach jakości powietrza pod kątem poziomów alertowych, https://powietrze.gios.gov.pl/pjp/content/annual_assessment_air_exposure_alarms_level_info# (dostęp: 22.04.2023).

Tab. 8. Poziomy alarmowe dla substancji i okresy uśredniania wyników pomiarów

Nazwa substancji	Okres uśredniania wyników pomiarów	Poziom alarmowy dla substancji w powietrzu
dwutlenek azotu	jedna godzina	400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
dwutlenek siarki	jedna godzina	500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
ozon	jedna godzina	240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
pył zawieszony PM10	24 godziny	150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Źródło: Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. 2021.845 t.j.), Załącznik nr 4.

Tab. 9. Poziomy informowania dla substancji i okresy uśredniania wyników pomiarów

Nazwa substancji	Okres uśredniania wyników pomiarów	Poziom informowania dla substancji w powietrzu
ozon	jedna godzina	180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
pył zawieszony PM10	24 godziny	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Źródło: Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. 2021.845 t.j.), Załącznik nr 5.

Określone w rozporządzeniu poziomy alarmowe dla dwutlenku azotu, dwutlenku siarki i ozonu oraz poziom informowania dla ozonu zostały zaimplementowane z przepisów unijnych. Wyjątkiem jest pył zawieszony PM10, dla którego poziom alarmowy oraz poziom informowania nie został określony w Dyrektywie 2008/50/WE, dlatego w tym zakresie poszczególne państwa członkowskie UE przyjmują własne wartości normatywne. W Polsce od 2019 roku poziom alarmowy dla frakcji pyłu zawieszzonego PM10 wynosi 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, wcześniej obowiązywała wartość 300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Pomimo zmniejszenia poziomu alarmowego o połowę, nadal jest to jeden z najwyższych poziomów na tle obowiązujących w pozostałych państwach Unii Europejskiej. Na podstawie danych dla 2019 roku można zaobserwować, że identyczny poziom alarmowy przyjęto na Słowacji. W Wielkiej Brytanii poziom ten wynosił 101 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, a 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ustalono w Republice Czeskiej, Szwajcarii i Macedonii. 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

przyjęto w Hiszpanii i Francji, $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ – w Austrii i we Włoszech, $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ w Belgii, natomiast $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ w Finlandii i Niemczech⁴¹⁹.

Od 2019 roku poziom informowania dla pyłu PM10 wynosi w Polsce $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i również jest to wartość o połowę mniejsza od poziomu obowiązującego przed tym rokiem. Podobnie jak w przypadku poziomu alarmowego, wartość ustanowiona w Polsce należy do najwyższych w UE. Identyczny poziom informowania przyjęto na Słowacji, $76 \mu\text{g}/\text{m}^3$ w Wielkiej Brytanii, $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ w Szwajcarii i Węgrzech, a $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ w Austrii, Belgii, Francji, Finlandii, Włoszech, Hiszpanii i Macedonii. Możliwym jest, że od tego czasu niektóre państwa wprowadziły bardziej rygorystyczne poziomy alarmowe i informowania dla pyłu PM10, natomiast w Polsce wartości $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ są wciąż aktualne⁴²⁰.

Światowa Organizacja Zdrowia (ang. World Health Organization, WHO) od 1987 roku publikuje swoje wytyczne dotyczące jakości powietrza. Ich celem jest wsparcie światowych rządów i społeczeństw w dążeniach do ochrony populacji przed negatywnymi konsekwencjami dla zdrowia wynikającymi z zanieczyszczenia powietrza. Najnowsze wskazania zawarto w dokumencie *WHO global air quality guidelines. Particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. Executive summary*, opublikowanym w 2021 roku. Zaprojektowane przez WHO wytyczne należy traktować jako globalne ramy odniesienia, pomocne przy dokonywaniu ocen wpływu różnych stężeń określonych substancji szkodliwych dla zdrowia człowieka. Służą one oszacowaniu w jakim stopniu narażenie populacji, a zwłaszcza szczególnie wrażliwych i bardziej podatnych grup społecznych na zanieczyszczenia może doprowadzić do pogorszenia stanu zdrowia. Wytyczne skierowane są głównie do ustawodawców, decydentów politycznych oraz ekspertów technicznych odpowiedzialnych za opracowywanie oraz wdrażanie norm i przepisów w zakresie jakości powietrza, kontroli zanieczyszczenia, jak i zagadnień pokrewnych o znaczeniu międzynarodowym, krajowym i lokalnym. Wskazania WHO są kluczowym narzędziem dla władz krajowych, samorządów lokalnych, wszelkich organizacji społecznych i pozarządowych, podmiotów gospodarczych oraz organizacji działających na rzecz ochrony środowiska. Istotna jest także przydatność wytycznych Światowej Organizacji Zdrowia w naukowych ocenach wpływu zanieczyszczeń na środowisko i człowieka⁴²¹.

⁴¹⁹ A. Łapko, A. Panasiuk, R. Strulak-Wójcikiewicz, M. Landowski, *The state of air pollution as a factor determining the assessment of a city's tourist attractiveness—based on the opinions of polish respondents*, „Sustainability”, 2020, nr 12(4), s. 1-21.

⁴²⁰ Tamże.

⁴²¹ *Globalne wytyczne jakości powietrza WHO: Pył zawieszony (PM2,5 i PM10), ozon, dwutlenek azotu, dwutlenek siarki i tlenek węgla. Streszczenie*, Regionalne Biuro WHO dla Europy, Kopenhaga 2021, s. 1-2, 8-9

Fundamentalnym celem wytycznych jest przedstawienie ilościowych rekomendacji odnośnie jakości powietrza, wyrażonych w postaci krótkoterminowych i długoterminowych stężeń wybranych substancji zanieczyszczających powietrze w nawiązaniu do wiedzy o zdrowiu. Sytuacje przekraczania wskazanych wytycznych jakości powietrza wiążą się z zagrożeniem dla zdrowia publicznego. Wytyczne WHO opracowano zgodnie z określoną metodologią oraz w oparciu o wiedzę naukową, jednakże nie stanowią one obowiązujących prawnie norm. Pomimo tego dla państw członkowskich Światowej Organizacji Zdrowia są pomocnym narzędziem przy realizacji polityk lub w procesach ustawodawczych. W perspektywie długofalowej przeznaczeniem opracowanych wytycznych jest wskazanie kierunku zmian w odniesieniu do jakości powietrza oraz zmniejszenia narażenia populacji na zanieczyszczenia⁴²².

Rekomendacjami Światowej Organizacji Zdrowia są⁴²³:

- AQG (ang. *air quality guideline levels*), czyli rekomendowane stężenia dopuszczalne dla wybranych substancji o globalnym znaczeniu. Są nimi: pył PM10 i PM2,5, dwutlenek siarki, dwutlenek azotu, tlenek węgla i ozon, natomiast AQG wyznaczono w odniesieniu do negatywnych skutków dla zdrowia człowieka i dla ustalonych okresów uśredniania;
- cele pośrednie, sprzyjające stopniowemu zmniejszaniu poziomu zanieczyszczenia, w państwach, w których odnotowywane są znaczne przekroczenia standardów jakości powietrza. Cele pośrednie prowadzą do osiągnięcia finalnych poziomów AQG, mogą być pomocne przy opracowywaniu polityki stopniowej poprawy jakości powietrza, możliwej do osiągnięcia w realistycznym czasie;
- zalecenia dobrych praktyk w zakresie kontroli niektórych rodzajów cząstek pyłu zawieszonego (m.in. sadzy i węgla pierwiastkowego). Dla tego rodzaju zanieczyszczeń brakuje dostatecznych danych niezbędnych do ustalenia rekomendowanych stężeń dopuszczalnych, przy czym zgromadzone informacje są wystarczające do stwierdzenia szkodliwości tych substancji.

Poziomy AQG dla niektórych substancji rekomendowane przez WHO w 2021 roku, wraz z celami pośrednimi oraz rekomendacje z 2005 roku zawarto w tabeli 10.

⁴²² Tamże, s. 2-3.

⁴²³ Tamże, s. 3-4

Tab. 10. Poziomy AQG, okresy uśredniania i cele pośrednie rekomendowane przez WHO od 2021 roku oraz poziomy AQG z 2005 roku

Nazwa substancji	Okres uśredniania	Cel pośredni				Poziom AQG	
		1	2	3	4	2005 rok	2021 rok
Pył zawieszony PM _{2,5} (µg/m ³)	rok kalendarzowy	35	25	15	10	10	5
	24 godziny	75	50	37,5	25	25	15
Pył zawieszony PM ₁₀ (µg/m ³)	rok kalendarzowy	70	50	30	20	20	15
	24 godziny	150	100	75	50	50	45
Ozon (µg/m ³)	Sezon szczytowy	100	70	-	-	-	60
	8 godzin	160	120	-	-	100	100
Dwutlenek azotu (µg/m ³)	rok kalendarzowy	40	30	20	-	40	10
	24 godziny	120	50	-	-	-	25
Dwutlenek siarki (µg/m ³)	24 godziny	125	50	-	-	20	40
Tlenek węgla (mg/m ³)	24 godziny	7	-	-	-	-	4

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Globalne wytyczne jakości powietrza WHO: Pył zawieszony (PM_{2,5} i PM₁₀), ozon, dwutlenek azotu, dwutlenek siarki i tlenek węgla. Streszczenie*, Regionalne Biuro WHO dla Europy, Kopenhaga 2021 oraz *Air quality guidelines: global update 2005: particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide*, World Health Organization, Regional Office for Europe, 2006.

Z uwagi na możliwe trudności w osiągnięciu wyznaczonych przez WHO docelowych stężeń substancji zanieczyszczających należy uznać, że wskaźnikiem polepszenia jakości powietrza będzie osiągnięcie kolejnych celów pośrednich, co również przyczyni się do znacznej poprawy warunków zapewniających zdrowie populacji. Do realizacji kolejnych kroków w zmniejszaniu narażenia społeczeństw na zanieczyszczone powietrze niezbędne jest zastosowanie szeregu narzędzi instytucjonalnych oraz technicznych. Implementacji wytycznych będzie sprzyjać m.in. istnienie sprawnych systemów zarządzania jakością powietrza i monitorowania zanieczyszczeń oraz powszechny dostęp do danych o jakości powietrza⁴²⁴.

Wcześniejsze rekomendacje WHO z 2005 roku, dotyczące stężeń wybranych substancji zanieczyszczających, były mniej rygorystyczne (wyjątkiem jest AQG dla dwutlenku siarki)⁴²⁵. Wytyczne obowiązujące od 2021 roku zakładają zaostrzenie dopuszczalnych

⁴²⁴ Tamże, s. 9.

⁴²⁵ Szerzej: *Air quality guidelines: global update 2005: particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide*, World Health Organization, Regional Office for Europe, 2006.

stężeń rocznych i dobowych dla pyłu zawieszonego PM10 i PM2,5 oraz rocznych dla dwutlenku azotu. Ponadto, ustalono normy dla dobowego stężenia tlenku węgla i dwutlenku azotu oraz ozonu w sezonie szczytowym. Największą różnicę poziomów AQG w zestawieniu wytycznych z 2005 oraz 2021 roku odnotowuje się dla rocznych i dobowych stężeń pyłu zawieszonego PM2,5 oraz rocznych stężeń dwutlenku azotu. Są to zaostrzenia norm o kolejno: 50%, 40% i 75%. Wskazuje to na wysoką szkodliwość tych substancji dla zdrowia człowieka, co potwierdzają liczne dowody naukowe zgromadzone na przestrzeni szesnastu lat w skali świata.

Proponowane przez Światową Organizację Zdrowia dopuszczalne poziomy zanieczyszczeń są niższe, niekiedy nawet kilkukrotnie od ustanowionych w Polsce standardów jakości powietrza, określonych przepisami unijnymi. Roczna norma dla pyłu zawieszonego PM2,5 według wytycznych WHO jest czterokrotnie niższa od obowiązującej w państwach Unii Europejskiej. Wartość $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mieści się pomiędzy drugim a trzecim celem pośrednim wskazanym przez WHO. Dla pyłu zawieszonego PM10 rekomendowane roczne stężenie dopuszczalne jest ponad dwukrotnie mniejsze od ustalonego w unijnej Dyrektywie – stężenie $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ również znajduje się pomiędzy drugim a trzecim celem pośrednim. Dobowa norma stężenia pyłu PM10 to zgodnie z zaleceniem WHO $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$, co stanowi wartość niższą od obowiązującej w Polsce oraz pozostałych krajach członkowskich $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ – norma ta jest zbieżna z czwartym celem pośrednim (jest to ostatni cel pośredni). Poziom AQG dla ośmiogodzinnego okresu uśredniania stężenia ozonu jest o $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ niższy od normy unijnej. Obowiązująca w Polsce norma dla ozonu wynosząca $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ stanowi drugi (w tym przypadku ostatni) cel pośredni wyznaczony przez Światową Organizację Zdrowia. Według jej rekomendacji roczna norma stężenia dwutlenku azotu jest czterokrotnie mniejsza od określonej w Dyrektywie 2008/50/WE⁴²⁶. Obowiązująca w UE norma stężenia wynosząca $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ jest zbieżna z pierwszym celem pośrednim zawartym w zaleceniach WHO. Dobowa norma dopuszczalnego stężenia dwutlenku siarki to zgodnie z wytycznymi Światowej Organizacji Zdrowia wartość ponad trzykrotnie niższa od normy ustalonej przepisami unijnymi. Wartość $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ funkcjonująca w Polsce i krajach UE stanowi pierwszy cel pośredni. Wśród porównywanych norm stężeń substancji zanieczyszczających najbardziej zbliżoną do wskazanych przez WHO jest dopuszczalne stężenie dobowe pyłu zawieszonego PM10. W pozostałych przypadkach normy jakości powietrza wymagają uaktualnienia, poprzez dostosowanie unijnych przepisów do wytycznych Światowej

⁴²⁶ Dz.U.U.E.L.2008.152.1.

Organizacji Zdrowia. Normy określone w unijnej Dyrektywie z 2008 roku często odpowiadają wartościom początkowych celów pośrednich z rekomendacji WHO. Wielokrotnie udowodniony negatywny wpływ zanieczyszczeń na zdrowie człowieka powinien być czynnikiem wpływającym na przyspieszenie prac nad aktualizacją przepisów i norm, których wdrożenie przyczyni się do poprawy jakości powietrza w Europie.

Porównując obowiązujące w Polsce poziomy alertowe dla pyłu zawieszonego PM₁₀: 150 µg/m³ (stanowiącą poziom alarmowy) i 100 µg/m³ (ustanowione jako poziom informowania) oraz zalecaną przez WHO normę dobowego stężenia można zauważyć, że polskie wartości stężeń są ponad trzykrotnie oraz ponad dwukrotnie wyższe. Sytuacje, w których odnotowywane jest przekroczenie poziomu alarmowego lub informowania wiążą się z realnym zagrożeniem dla zdrowia człowieka, a zwłaszcza szczególnie wrażliwych grup społecznych. Zgodnie z wytycznymi WHO opartymi na licznych dowodach naukowych z całego świata, dopuszczalnym stężeniem dobowym pyłu PM₁₀ powinno być 45 µg/m³ ze względu na wysoki stopień szkodliwości tego zanieczyszczenia dla zdrowia i życia człowieka.

Należy w tym miejscu przypomnieć, że według Daniela Freia bezpieczeństwo można postrzegać na podstawie kategorii utworzonych poprzez zestawienie subiektywnych i obiektywnych aspektów zagrożenia. W ten sposób wyróżnił on cztery stany: braku bezpieczeństwa – gdy duże, realne zagrożenie postrzegane jest w adekwatny sposób, stan obsesji, w sytuacji gdy nieznaczne zagrożenie postrzegane jest jako poważne, stan fałszywego bezpieczeństwa, w którym zewnętrzne zagrożenie jest poważne, jednak postrzegane jest jako nieznaczne oraz stan bezpieczeństwa w sytuacji gdy zagrożenie jest niewielkie i jako takie jest postrzegane⁴²⁷. Biorąc pod uwagę ustalenia w niniejszym podrozdziale, czyli stan faktyczny poziomów informowania i alarmowania dla pyłu PM₁₀ w Polsce skonfrontowany z wartością ustaloną przez WHO, uzasadnionym jest stwierdzenie występowania stanu fałszywego bezpieczeństwa w tym aspekcie. Mimo realnego dużego zagrożenia, postrzegane jest ono w sposób niewspółmierny, jako niewielkie. Taka sytuacja oznacza spłycenie sensu istnienia systemu informowania i alarmowania o zanieczyszczeniach powietrza, a granice poziomów dla pyłu PM₁₀ ustalone przez polskie prawodawstwo dostosowuje się raczej do zastanych standardów jakości powietrza, a nie do kluczowego aspektu, czyli wpływu szkodliwych

⁴²⁷ R. Zięba, *Teoria ogólna bezpieczeństwa państwa w stosunkach międzynarodowych* (w:) *Stosunki międzynarodowe w XXI wieku, Księga jubileuszowa z okazji 30-lecia Instytutu Stosunków Międzynarodowych Uniwersytetu Warszawskiego*, red. E. Haliżak, R. Kuźniar, G. Michałowska, S. Parzymies, J. Symonides, R. Zięba, Scholar, Warszawa 2006, s. 985-1004. Szerzej: D. Frei, *Sicherheit: Grundfragen der Weltpolitik*, Verlag W. Kohlhammer, Stuttgart 1977.

substancji na ludzkie zdrowie. Obniżenie więc wartości informowania i alarmowania dla pyłu PM10 z 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ do 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ oraz z 300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ do 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ w 2019 roku nie było podyktowane zmianą wpływu zanieczyszczeń na zdrowie ludzi, a poprawą stanu jakości powietrza w Polsce. Wynika z tego, że poziomy te ustala się odpowiednio, aby w aktualnych realiach potrzeba powiadamiania o ryzyku przekroczenia poziomu alarmowego lub poziomu informowania nie była zbyt częsta.

3.5. Wnioski

W ramach wyodrębnionego w strukturze systemu bezpieczeństwa ekologicznego Polski w zakresie ochrony powietrza podsystemu reagowania na zagrożenia, należącego do operacyjnych podsystemów wykonawczych, realizowane są dwa obszary działań. W niniejszym rozdziale została zbadana funkcjonalność podsystemu związana ze sferą monitoringu i oceny jakości powietrza. Tworzące go elementy i procesy przyczyniają się do dostarczenia danych i informacji o stanie jakości powietrza na terenie całego kraju, co niezbędne jest do podejmowania działań naprawczych, zmierzających do poprawy stanu jakości powietrza danego obszaru państwa, jeżeli zaistnieje taka konieczność.

Jednym z istotnych elementów każdego systemu bezpieczeństwa jest prawo. Polski system prawny w zakresie ochrony powietrza jest bardzo złożony – począwszy od Konstytucji i ratyfikowanych umów międzynarodowych, aż do aktów prawa miejscowego, dlatego omówienie go w całości byłoby zdaniem autorki bardzo utrudnione. Z tego powodu zdecydowano o zaprezentowaniu jedynie kilku wybranych aktów normatywnych o fundamentalnym znaczeniu dla zapewniania bezpieczeństwa ekologicznego Polski poprzez ochronę powietrza. Nadrzędną rolę w polskim prawie pełni Konstytucja. W nawiązaniu do ochrony wszystkich komponentów środowiska, w tym powietrza wskazuje ona przede wszystkim na obowiązki władz publicznych, ale nie precyzuje ich. Istotne znaczenie ma natomiast ustawa Prawo ochrony środowiska, zawierająca ogólne postanowienia oraz szereg pokrewnych do niej aktów prawnych, które szczegółowo podejmują wybrane zagadnienia z zakresu ochrony powietrza. Zawarte w nich uregulowania opierają się na prawie Unii Europejskiej. Transponowane do polskiego prawa zostały postanowienia Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/50/WE z dnia 21 maja 2008 roku w sprawie jakości powietrza i czystszej powietrza dla Europy oraz Dyrektywy 2004/107/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 15 grudnia 2004 r. w sprawie arsenu, kadmu, rtęci, niklu i wielopierścieniowych

węglowodorów aromatycznych w otaczającym powietrzu. Przyjęcie określonych unijnym prawem jednakowych metod pomiaru, ocen czy raportowania przez państwa Wspólnoty umożliwi efektywne monitorowanie jakości powietrza w Europie, porównywanie stanu tego elementu środowiska pomiędzy państwami, przyczyniając się tym samym do rozwoju współpracy na rzecz czystego powietrza w Europie. Przykładem umowy międzynarodowej, której największy sens ma realizacja jej postanowień w ujęciu regionalnym jest Konwencja w sprawie transgranicznego zanieczyszczenia powietrza na dalekie odległości. Polska jest uczestnikiem tej konwencji, podobnie jak pozostałe państwa członkowskie Unii Europejskiej. Konwencja wyznacza ogólne zasady współpracy międzynarodowej, nastawionej na poprawę jakości powietrza. Jest także bazą dla szczegółowych wytycznych, określonych w ośmiu protokołach przyjmowanych na przestrzeni lat, w zakresie redukcji emisji oraz innych aspektów przyczyniających się do zmniejszenia transgranicznego zanieczyszczenia powietrza na dalekie odległości. Jak wynika z analizy raportu o wielkości emisji zanieczyszczeń podlegających monitoringowi w ramach Konwencji, Polska jest jednym z głównych emitentów zanieczyszczeń wśród państw członkowskich. Dla większości objętych monitoringiem substancji zanieczyszczających, emisje pochodzące z terytorium Polski są największe. Z tego powodu do powinności państwa należy zdaniem autorki, aktywne uczestnictwo we Wspólnym programie monitoringu i oceny przenoszenia zanieczyszczeń powietrza na dalekie odległości w Europie oraz pracach legislacyjnych Unii Europejskiej dotyczących kwestii środowiskowych. Oprócz tego obowiązkiem powinna być ścisła współpraca ponadpaństwowa, zwłaszcza z państwami sąsiadującymi z Polską, których mieszkańcy i ekosystemy z uwagi na bliską odległość granic są narażone na szkodliwe oddziaływanie polskich zanieczyszczeń. Zaleceniem dla pełniejszego uczestnictwa Polski w Konwencji jest także inwentaryzacja emisji selenu, którą wykonuje większość zobowiązanych państw UE.

Podstawy prawne regulujące obszar funkcjonowania podsystemu reagowania na zagrożenia dotyczący monitoringu i oceny jakości powietrza w Polsce w ramach systemu, który jest przedmiotem badań tej dysertacji, to przede wszystkim dział II o nazwie *Ochrona powietrza*, będący jednym z elementów tytułu II ustawy Prawo ochrony środowiska oraz szereg rozporządzeń szczegółowych. Podział obowiązków pomiędzy organa administracji zajmujące się wyłącznie zagadnieniami szeroko pojętej ochrony środowiska oraz te, dla których zadania z tej dziedziny są jednymi z wielu innych powinności, jest jasno i precyzyjnie określony. Prowadzenie monitoringu i wykonywanie ocen jakości powietrza niezbędnych dla podejmowania działań naprawczych wymaga współpracy różnych podmiotów na wszystkich szczeblach administracyjnych państwa. Za realizację polityki środowiskowej,

w tym zadań z zakresu ochrony powietrza odpowiada minister właściwy do spraw klimatu i środowiska (w ustawie Prawo ochrony środowiska – jako minister klimatu, ze względu na zmiany nazwy ministerstwa). Jego rolą jest m.in. wydawanie rozporządzeń, zapewnianie jednolitości metod i zasad oceny jakości powietrza, opracowywanie programów ochrony powietrza, określanie zasad udostępniania danych i informacji o jakości powietrza w Polsce, a w razie zaistnienia takiej konieczności podejmowanie współpracy z innymi organami administracji w Polsce, państwami Unii Europejskiej i Komisją Europejską. Główny Inspektor Ochrony Środowiska jest kluczowym organem administracji publicznej kompetentnym w obszarze monitorowania i oceny jakości powietrza w Polsce, ponieważ do jego obowiązków należy m.in. wykonywanie obliczeń określonych wskaźników jakości powietrza, ocena poziomów substancji w powietrzu, jak i klasyfikacja stref w odniesieniu do uzyskanych wyników, będących podstawą do zbiorczej oceny jakości powietrza w Polsce, jak również zaprezentowania ich w postaci corocznego raportu. Inspektor prowadzi także ścisłą współpracę z podmiotami szczebla wojewódzkiego. Zarządy województw odpowiadają za sporządzanie projektów uchwał dla programów ochrony powietrza bądź ich aktualizacji, biorą udział we wzajemnej wymianie informacji o sytuacjach przekroczeń poziomów substancji w powietrzu, monitorują wykonanie działań naprawczych przez powiaty i gminy, współpracują m.in. z ministrem klimatu i wojewódzkimi inspektorami ochrony środowiska. Sejmiki województw określają programy ochrony powietrza lub ich aktualizacje na mocy uchwały. Starosta, prezydent miasta, burmistrz lub wójt wydają opinie w sprawie projektów takich uchwał, jak również zobowiązani są do przekazywania sprawozdań okresowych i końcowych z realizacji działań określonych programem ochrony powietrza danego województwa. Nadzór nad terminowością uchwalania programów ochrony powietrza i pozostałych dokumentów, jak również realizowaniem zadań w nich określonych i składaniem sprawozdań we właściwym terminie sprawują wojewodowie wraz z wojewódzkimi inspektorami ochrony środowiska. Swoje znaczenie ma także działalność badawcza i naukowa Instytutu Ochrony Środowiska – Państwowego Instytutu Badawczego oraz finansowa Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

Metodykę oceny jakości powietrza i raportowania zaprezentowano na podstawie dostępnych danych dla 2021 roku. Określenie dla wybranych substancji zanieczyszczających poziomów dopuszczalnych, docelowych i poziomów celów długoterminowych pod kątem ochrony zdrowia człowieka oraz ochrony roślin, podział terenu Polski na strefy, pomiary stężeń substancji zanieczyszczających, klasyfikacja stref względem ich zawartości w powietrzu jest logiczny i realizowany w Polsce zgodnie z wytycznymi unijnymi. Rekomendacją

autorki jest zwiększenie liczby stacji pomiarowych, ponieważ na terenie Polski istnieją obszary, gdzie takich stacji brakuje, przede wszystkim w województwach: zachodniopomorskim, pomorskim, warmińsko-mazurskim, kujawsko-pomorskim, podlaskim. Łączna liczba tych stacji wynosi 286⁴²⁸, co oznacza, że jedna stacja przypada średnio na obszar 1128 km². Ich nierównomierne rozmieszczenie dodatkowo potęguje efekt braku kontroli nad monitoringiem dużych obszarów państwa. Ze względu na szczególnie szkodliwy wpływ na zdrowie człowieka frakcji pyłu PM_{2,5} ustanowione zostały dodatkowe parametry i standardy jakości, w postaci: pułapu stężenia ekspozycji, krajowego wskaźnika średniego narażenia, wskaźnika średniego narażenia dla miast powyżej 100 tys. mieszkańców oraz aglomeracji oraz krajowego celu redukcji narażenia. Warto także zaznaczyć, że powszechny dostęp do bieżących danych i informacji o jakości powietrza możliwy jest m.in. za sprawą strony internetowej Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska, oferującej mapę prezentującą polski indeks jakości powietrza w ujęciu całorocznym i całodobowym.

Do instrumentów prawno-administracyjnych służących zapewnianiu bezpieczeństwa ekologicznego poprzez ochronę powietrza należą wprowadzone normy jakości środowiska wyznaczające jego pożądany stan w kontekście zagwarantowania człowiekowi zdrowych warunków do życia. Ustanawianie ich powinno uwzględniać zasady zrównoważonego rozwoju związane m.in. z bieżącymi realiami ekonomicznymi, gospodarczymi, środowiskowymi i innymi, jednak dbałość o zdrowie ludzkie i stan środowiska powinna być czołowym kryterium. Obowiązujące w Polsce szczegółowe normy jakości powietrza określonych substancji zanieczyszczających zostały zaimplementowane z unijnych dyrektyw. Są to poziomy dopuszczalne, docelowe, poziomy celów długoterminowych wraz z okresami uśredniania, dopuszczalnymi częstościami przekraczania poziomów i terminami ich osiągnięcia dla każdej substancji zanieczyszczającej. Oprócz tego polskie prawo przejęło z przepisów Unii Europejskiej poziomy alarmowe i informowania o niektórych substancjach – przy czym poziomy te są elementami zarządzania kryzysowego. Dowolność przy określaniu poziomu alarmowego i informowania dotyczy jedynie pyłu PM₁₀. Przyjęte w Polsce wartości należą do najwyższych na tle postanowień innych państw członkowskich w tej materii. Światowa Organizacja Zdrowia w 2021 roku opublikowała swoje rekomendacje na temat jakości powietrza, kierując się dowodami naukowymi w sprawie szkodliwości wybranych zanieczyszczeń dla zdrowia i życia człowieka. Są one bardziej rygorystyczne od tych wyznaczonych uprzednio, w 2005 roku. Wytyczne WHO mają charakter pomocniczy dla procesów

⁴²⁸ *Informacje dotyczące systemu monitoringu jakości powietrza w Polsce*, https://powietrze.gios.gov.pl/pjp/content/measuring_air_assessment_meamurings (dostęp: 30.08.2023).

legislacyjnych państw świata, a także wyznaczają kierunki zmian w wysiłkach na rzecz poprawy jakości powietrza. Zaleceniami tymi są np. rekomendowane stężenia dopuszczalne i cele pośrednie dla niektórych substancji. Obowiązujące w Polsce i całej Unii Europejskiej poziomy dopuszczalne wybranych substancji są znacznie wyższe od standardów rekomendowanych przez WHO, niejednokrotnie odpowiadają wartości będącej pierwszym celem pośrednim. Zaleceniem autorki dysertacji jest więc dostosowanie poziomów dopuszczalnych przynajmniej do tych wartości, które WHO rekomendowało jeszcze w 2005 roku, natomiast w dalszej perspektywie – do standardów z 2021 roku. Oprócz tego minister do spraw klimatu przy współpracy z ministrem zdrowia powinien obniżyć wartości poziomu alarmowego i informowania dla pyłu PM10, mając na uwadze zdrowie Polaków.

Wszystkie przedstawione procesy zachodzące w podsystemie reagowania na zagrożenie w sferze monitoringu i oceny jakości powietrza są złożone, odbywają się przy udziale wielu zaangażowanych podmiotów i dostarczają informacji niezbędnych dla drugiej sfery funkcjonowania podsystemu, związanej z realizacją działań naprawczych.

Podsumowując przeprowadzone analizy rozdziału trzeciego oraz wyciągnięte na ich podstawie wnioski, rozwiązano założone w tej części rozprawy problemy szczegółowe. Monitorowanie i ocena jakości powietrza istotnie wpływają na funkcjonowanie rozważanego systemu. Są niejako fundamentem realizacji kolejnych kroków systemowych, zmierzających do poprawy i utrzymania jakości powietrza na wymaganym poziomie. Kompletny monitoring służy przede wszystkim identyfikowaniu zagrożeń, a właściwa ocena jakości powietrza określa ich istotność i tym samym siłę negatywnego wpływu na społeczeństwo i środowisko, co umożliwia dalej podejmowanie odpowiednich działań opartych o uzyskane dane. Osiągnięto więc także założony czwarty cel szczegółowy. Odpowiedziano także twierdząco na pytanie zawarte w piątym problemie szczegółowym oraz wydano rekomendacje, które powinny przyczynić się do poprawy funkcjonowania rozważanego systemu w sferze monitoringu i oceny jakości powietrza, co tym samym wyczerpuje osiągnięcie piątego celu szczegółowego. W związku z powyższym, potwierdzono prawdziwość pierwszej hipotezy szczegółowej: prawidłowe funkcjonowanie systemu bezpieczeństwa ekologicznego Polski w zakresie ochrony powietrza zależne jest w głównej mierze od właściwego monitoringu i oceny jakości powietrza.

ROZDZIAŁ IV

FUNKCJONOWANIE PODSYSTEMU REAGOWANIA NA ZAGROŻENIA W SFERZE DZIAŁAŃ NAPRAWCZYCH

Podsystem reagowania na zagrożenia składający się na system bezpieczeństwa ekologicznego w zakresie ochrony powietrza realizuje dwa obszary działań. Pierwszy z nich, wykonujący zadania z zakresu monitoringu i oceny jakości powietrza, omówiony został w poprzednim rozdziale. Drugą sferą funkcjonowania podsystemów reagowania na zagrożenia są działania naprawcze, planowane na poziomie ogólnokrajowym, jak i wojewódzkim, natomiast realizowane są głównie na szczeblu samorządowym. Realizacja działań naprawczych podejmowanych celem ochrony powietrza, w tym poprawy jego jakości i ograniczania emisji odbywa się we współpracy organów samorządu terytorialnego z obywatelami, a nadzór nad nimi sprawują organa i instytucje kontrolne. Analiza zorientowana będzie na te działania, które mają związek z ograniczaniem niskiej emisji w sektorze bytowo-komunalnym, przeznaczone do realizacji przez gospodarstwa domowe. W niniejszym rozdziale zostanie przeanalizowane funkcjonowanie podsystemu reagowania na zagrożenia w sferze działań naprawczych, co doprowadzi do rozwiązania szóstego i siódmego problemu szczegółowego, a co za tym idzie, do osiągnięcia szóstego i siódmego celu szczegółowego. Badania przeprowadzone w tym rozdziale pozwolą na weryfikację drugiej hipotezy szczegółowej.

Rozważania należy rozpocząć od wskazania głównych założeń strategicznych związanych z polityką środowiskową i energetyczną Polski i wynikających z nich planów przedsięwzięć na rzecz ochrony powietrza. Podstawą do dalszych analiz będą założenia *Strategii Bezpieczeństwa Narodowego Rzeczypospolitej Polskiej* oraz dwóch dokumentów stanowiących strategię sektorowe: *Polityka ekologiczna państwa 2030 – strategia rozwoju w obszarze środowiska i gospodarki wodnej* oraz *Polityka energetyczna Polski do 2040 r.*

Uszczegółowienie kierunków działań i celów, jakie należy osiągnąć w perspektywie krótko-, średnio- i długookresowej w zakresie ochrony powietrza wskaże krajowy program ochrony powietrza, a dokładniej jego obowiązująca odsłona pod tytułem *Aktualizacja Krajowego Programu Ochrony Powietrza do 2025 r. (z perspektywą do 2030 r. oraz do 2040 r.)*. Dokument wskazuje procesy planowania w postaci działalności legislacyjnej, za którą odpowiadają bądź koordynują ją właściwe centralne organa administracji rządowej. Ponadto, zawiera przesłanki konieczne do uwzględnienia przy planowaniu działań naprawczych na

poziomie wojewódzkim i zasady współpracy jednostek samorządu terytorialnego z innymi podmiotami.

Przechodząc do planowania działań naprawczych należy omówić ideę sporządzania programów ochrony powietrza, które stanowią element regionalnej i lokalnej polityki ekologicznej. Taki program powinien uwzględniać specyfikę danego regionu, jednocześnie bazując na ogólnych ustaleniach wynikających z dokumentu ramowego, jakim jest krajowy program ochrony powietrza. Za przykład posłuży tutaj mazowiecki program ochrony powietrza wraz z opisem działań naprawczych przewidzianych do realizacji w określonej perspektywie czasowej. Uzupełnieniem dla nich będą postanowienia uchwały antysmogowej obowiązującej na terenie całego województwa mazowieckiego.

Realizacja działań naprawczych zostanie zaprezentowana na przykładzie wiejskiej gminy Lesznów, zlokalizowanej w województwie mazowieckim. Pozyskaniu informacji w zakresie realizacji działań naprawczych wskazanych w wojewódzkim programie ochrony powietrza posłuży pogłębiony wywiad indywidualny, przeprowadzony z pracownikiem tejże gminy.

Zestawienie zdobytych informacji w toku przeprowadzonych badań doprowadzi do uzyskania odpowiedzi na pytania szczegółowe wraz z realizacją celów szczegółowych.

4.1. Główne założenia strategiczne w zakresie ochrony powietrza

Należące do składników systemu – polityka bezpieczeństwa i strategia bezpieczeństwa, to terminy połączone ze sobą ścisłymi zależnościami, oba odnoszą się do funkcjonowania państwa. Polityką bezpieczeństwa jest działalność organów państwowych, odpowiednio zorganizowana i podporządkowana określonym celom służącym ciągłemu zapewnianiu bezpieczeństwa narodowego oraz udziałowi państwa w kreowaniu bezpieczeństwa międzynarodowego. Strategia jest koncepcją działania, jej rolą jest wybór środków i sposobów osiągnięcia celów nakreślonych przez politykę bezpieczeństwa. Strategia stanowi narzędzie realizacji działań w ramach systemu bezpieczeństwa, nakreśla jego strukturę i funkcjonowanie oraz wyznacza kierunek postępowania organów odpowiedzialnych za kierowanie systemem⁴²⁹. Planowanie działań na rzecz zapewnienia bezpieczeństwa realizowane przez resorty administracji rządowej powinno być dopełnione opracowaniem dokumentów

⁴²⁹ A. Wawrzusiszyn, *Bezpieczeństwo, strategia, system. Teoria i praktyka w zarysie*, Difin, Warszawa 2015, s. 8-9.

wykonawczych dla strategii bezpieczeństwa: planów i programów. Program stanowi zbiór zadań zebranych w ujęciu rzeczowym i finansowym, przeznaczonych do realizacji działań w danym okresie planistycznym. Plan powinien być sumą sprecyzowanych czynności, dla których wskazano wykonawców, terminy realizacji i źródła finansowania na szczeblu operacyjnym⁴³⁰. Nadrzędnym dokumentem strategicznym Polski, który w sposób holistyczny odnosi się do bezpieczeństwa kraju, jest *Strategia Bezpieczeństwa Narodowego Rzeczypospolitej Polskiej*, podpisana przez Prezydenta RP 12 maja 2020 roku⁴³¹. Tematowi ochrony środowiska poświęcono w niej kilka punktów w IV filarze pt. *Rozwój społeczny i gospodarczy. Ochrona środowiska*. Ochronie powietrza poświęcono dwa punkty – jeden bezpośrednio, drugi pośrednio. Pierwszy, bezpośredni, odnosi się głównie do walki ze smogiem, rozwijania elektromobility, wykorzystywania paliw alternatywnych, wspierania rozwoju bezemisyjnych źródeł energii. Na uwagę zasługuje w szczególności kwestia paliw alternatywnych. Biorąc pod uwagę fakt, że sentencje te odnoszą się do ochrony środowiska, w tym przypadku – jakości powietrza, to zastanawiające jest użycie sformułowania „paliwa alternatywne”. Pojęcie to nie musi być tożsame z paliwami niskoemisyjnymi, ekologicznymi. Jedną z przyjętych definicji paliw alternatywnych brzmi: „paliwa lub źródła energii, które służą, przynajmniej częściowo, jako substytut dla pochodzących z surowej ropy naftowej źródeł energii w transporcie i które mogą potencjalnie przyczynić się do zmniejszenia uzależnienia państw członkowskich UE od importu ropy naftowej oraz do dekarbonizacji transportu i poprawy ekologiczności tego sektora”⁴³². Choć jest tu zawarty pewien akcent postawiony na działania proekologiczne, to jest on raczej drugoplanowy, a najistotniejszą cechą paliw alternatywnych jest brak bezpośredniego powiązania z ropą naftową; ponadto podkreślić należy tu stwierdzenie „przynajmniej częściowo”, co oznacza pewne istotne ustępstwa od przytoczonych cech. Biorąc powyższe pod uwagę, poczyniono pewien krok w kierunku ekologiczności, ale jest on wyraźnie zachowawczy i nie dość konkretny. Drugim punktem, pośrednim, jest konieczność dostosowania działalności państwa do celów klimatycznych i osiągnięcia neutralności klimatycznej, co zostało uzgodnione na szczeblu międzynarodowym. Dodatkowo, wspomniano także o transformacji energetycznej uwzględniającej specyfikę polskiej gospodarki. Autorka uznała te zapisy za pośrednio powiązane z chęcią poprawy

⁴³⁰ M. Z. Kulisz, *Wybrane wyzwania procesu strategicznego zarządzania bezpieczeństwem RP*, „Przedsiębiorczość i Zarządzanie: Bezpieczeństwo i zarządzanie kryzysowe: zarządzanie bezpieczeństwem”, 2017, t. 18, z. 5, cz. 1, s. 23-34.

⁴³¹ *Strategia Bezpieczeństwa Narodowego Rzeczypospolitej Polskiej*, Warszawa 2020.

⁴³² *Paliwa alternatywne w transporcie*, <https://www.gov.pl/web/klimat/paliwa-alternatywne-w-transporcie> (dostęp: 28.08.2023).

jakości powietrza, ponieważ nie ma tutaj odniesienia *sensu stricto* do tego problemu oraz nie zawarto konkretnych rozwiązań, a jedynie bardzo ogólne cele. Podkreślono także fakt, iż transformacja ta powinna odbywać się z równoczesnym brakiem szkody dla polskiej gospodarki, a wręcz przyczyniając się do jej rozwoju. Transformacja w kierunku poprawy jakości powietrza i jednocześnie z pozytywnym wpływem na gospodarkę może z dużym prawdopodobieństwem odbywać się nieefektywnie, a przynajmniej w bardzo wolnym tempie. Podsumowując zagadnienie ochrony powietrza w kontekście dokumentu strategicznego, jakim jest Strategia Bezpieczeństwa Narodowego, problematyka ta jest potraktowana bardzo pobieżnie i w większości mało konkretnie (jedynie dwa zapisy w jednym z filarów). Brak jest konkretnych założeń, planów i celów określonych czasowo i ilościowo, położono nacisk na dostosowanie zmian do rozwoju gospodarczego, a kwestie bezpieczeństwa zdrowotnego i ekologicznego mają wydzźwięk raczej drugoplanowy i uwarunkowany, a nie warunkujący.

Problematyka ochrony środowiska, w tym powietrza, została jednak szerzej poruszona w innych dokumentach strategicznych. *Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.)*⁴³³, w skrócie SOR, przyjęta w 2017 roku przez Radę Ministrów stanowi średniookresową strategię rozwoju Polski. Wszystkie dokumenty strategiczne powinny opierać się o określone w niej cele, kierunki interwencji, działania oraz projekty o strategicznym znaczeniu. Wytyczne SOR są podstawą dla konstytuowania nowych strategii sektorowych, do których należy również strategia środowiskowa. Przy koordynacji Ministerstwa Środowiska i wsparciu reprezentantów różnych resortów prace nad strategią środowiskową przyniosły rezultat w postaci dokumentu o nazwie *Polityka ekologiczna państwa 2030 – strategia rozwoju w obszarze środowiska i gospodarki wodnej*⁴³⁴ (PEP2030). Strategia ta jest jedną z dziewięciu strategii⁴³⁵ o znaczeniu fundamentalnym dla zarządzania rozwojem państwa⁴³⁶. Miejsce PEP2030 w systemie zarządzania rozwojem kraju przedstawia poniższy rysunek (Rys. 11).

⁴³³ Uchwała nr 8 Rady Ministrów z dnia 14 lutego 2017 r. w sprawie przyjęcia Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.) (M.P.2017.260).

⁴³⁴ Uchwała nr 67 Rady Ministrów z dnia 16 lipca 2019 r. w sprawie przyjęcia „Polityki ekologicznej państwa 2030 – strategii rozwoju w obszarze środowiska i gospodarki wodnej” (M.P.2019.794).

⁴³⁵ Pozostałe strategie to: *Polityka energetyczna Polski do 2040 roku*, *Strategia zrównoważonego rozwoju wsi, rolnictwa i rybactwa 2030*, *Strategia zrównoważonego rozwoju transportu do 2030 roku*, *Strategia rozwoju kapitału ludzkiego*, *Strategia rozwoju kapitału społecznego*, *Strategia produktywności*, *Strategia „Sprawne i nowoczesne państwo”*, *Krajowa strategia rozwoju regionalnego*.

⁴³⁶ *Polityka ekologiczna państwa 2030 – strategia rozwoju w obszarze środowiska i gospodarki wodnej* (PEP2030), Ministerstwo Środowiska, Warszawa 2019, s. 13.

Rys. 11. PEP2030 w systemie zarządzania rozwojem kraju



Źródło: *Polityka ekologiczna państwa 2030 – strategia rozwoju w obszarze środowiska i gospodarki wodnej (PEP2030)*, Ministerstwo Środowiska, Warszawa 2019, s. 13.

PEP2030 doprecyzowuje postanowienia dokumentu SOR. Główny cel strategii środowiskowej został bezpośrednio przeniesiony ze Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju i brzmi następująco: *Rozwój potencjału środowiska na rzecz obywateli i przedsiębiorców*. Na podstawie diagnozy najistotniejszych trendów środowiskowych i przez wzgląd na konieczność zachowania balansu pomiędzy ochroną środowiska oraz zapewnieniem potrzeb gospodarczych i społecznych określono w PEP2030 cele szczegółowe, dla których wsparciem są cele horyzontalne. Trzy cele szczegółowe przedstawiono poniżej⁴³⁷:

- Cel nr 1 – „Środowisko i zdrowie. Poprawa jakości środowiska i bezpieczeństwa ekologicznego”,
- Cel nr 2 – „Środowisko i gospodarka. Zrównoważone gospodarowanie zasobami środowiska”,
- Cel nr 3 – „Środowisko i klimat. Łagodzenie zmian klimatu i adaptacja do nich oraz zarządzanie ryzykiem klęsk żywiołowych”.

Dwa cele horyzontalne są następujące:

- „Środowisko i edukacja. Rozwijanie kompetencji (wiedzy, umiejętności i postaw) ekologicznych społeczeństwa”,

⁴³⁷ Tamże, s. 57.

- „Środowisko i administracja. Poprawa efektywności funkcjonowania instrumentów ochrony środowiska”.

Monitorowanie realizacji PEP2030 możliwe jest za sprawą zestawu wskaźników, które ustalono w oparciu o dane dostarczane przez Główny Urząd Statystyczny, Państwowy Monitoring Środowiska czy Generalną Dyрекcję Ochrony Środowiska. Wskaźniki dają możliwość ilościowego zobrazowania stopnia realizacji celów, za pomocą określenia stanu bieżącego i docelowego danych parametrów środowiska⁴³⁸. Realizacja celów szczegółowych następuje poprzez wyznaczenie kierunków interwencji, dotyczących każdego obszaru polityki ochrony środowiska. Można uznawać je jako zarys działań i projektów strategicznych przeznaczonych do materializacji celów szczegółowych. Kierunek interwencji dotyczący ochrony powietrza, poprawy jego jakości i zmniejszania emisji jest ulokowany w obrębie pierwszego celu szczegółowego i brzmi on następująco: *Likwidacja źródeł emisji zanieczyszczeń do powietrza lub istotne zmniejszenie ich oddziaływania*⁴³⁹. Twórcy PEP2030 podkreślają znaczenie ochrony powietrza w odniesieniu do całościowej ochrony środowiska i wpływu zanieczyszczeń na zdrowie człowieka. Za najważniejsze wyzwanie uznano tutaj eliminację niskiej emisji i zastosowanie rozwiązań planistycznych w zakresie lepszego zagospodarowania przestrzennego, ochrony klinów i korytarzy napowietrzających. Strategia PEP2030 przewiduje szereg działań zmierzających do likwidacji źródeł niskiej emisji i przywrócenia dobrej jakości powietrza. Zaakcentowano też konieczność lepszej współpracy na każdym szczeblu administracji państwowej i samorządowej, wraz z merytorycznym wsparciem dla gmin np. przy zarządzaniu emisjami. W ramach omawianego obszaru tematycznego PEP2030 zakłada rozwój w zakresie wykonywania pomiarów jakości powietrza, celem rozszerzenia dostępu do aktualnych informacji o stanie jakości powietrza, jak również obserwacji postępów realizacji działań naprawczych. W Strategii PEP2030 zwrócono uwagę na wsparcie korzystniejszych z punktu widzenia ochrony powietrza rozwiązań służących zapewniania ludziom ciepła – jednej z podstawowych potrzeb życiowych człowieka. Należy do nich modernizacja funkcjonujących sieci ciepłowniczych i ich rozwój oraz przyłączanie nowych odbiorców, natomiast jako uzupełnienie wskazano wsparcie użytkownika energii elektrycznej dla celów grzewczych. Postanowieniem PEP2030 jest intensyfikacja prac nad rozwiązaniami ograniczającymi emisję z transportu drogowego, a uzupełnieniem w tym

⁴³⁸ Tamże, s. 59.

⁴³⁹ Tamże, s. 63.

zakresie jest *Strategia zrównoważonego rozwoju transportu do 2030 roku*⁴⁴⁰. Strategia środowiskowa wskazuje również na konieczność uregulowania kwestii uciążliwości zapachowej w kontekście ochrony powietrza. Wszystkie powyższe propozycje działań będą sprzyjały wypełnianiu przez Polskę zobowiązań wynikających z przepisów unijnych i Konwencji w sprawie transgranicznego przenoszenia zanieczyszczeń na dalekie odległości⁴⁴¹. Omawiany kierunek interwencji, podobnie jak wszystkie pozostałe, składa się z zestawu odpowiednich działań (część z nich zmaterializowana w postaci projektów strategicznych) i zadań wraz z precyzyjnym określeniem horyzontu czasowego, obszaru działalności oraz podmiotów odpowiedzialnych za wykonanie określonego zadania. W obrębie kierunku interwencji Strategii PEP2030 skierowanego na poprawę jakości powietrza, rozplanowano jednocześnie działania, z których większość powinna zostać zrealizowana do 2020 lub 2021 roku.

Pozostałe działania i zadania z perspektywą czasową do roku 2030 lub 2029, a więc wciąż obowiązujące, dotyczą⁴⁴²:

- dostosowywania prawa dla dalszego ograniczania emisji zanieczyszczeń, w tym niskiej emisji (zmiany w zakresie: wykonywania ocen poziomów substancji, przekazywania informacji o zanieczyszczeniu, sporządzania programów ochrony powietrza i planów działań krótkoterminowych),
- wsparcia samorządów w zarządzaniu emisjami obszarowymi, liniowymi i lokalizowaniem punktowych źródeł emisji (przygotowanie wytycznych i poradników na temat poprawy jakości powietrza), kampanie informacyjne i medialne dotyczące promowania zachowań proekologicznych),
- kontynuacji przedsięwzięć z zakresu ograniczania emisji z transportu drogowego (rozwój transportu zeroemisyjnego i niskoemisyjnego),
- redukcji emisji zanieczyszczeń do powietrza (poprzez wdrażanie dyrektywy NEC, dotyczącej redukcji krajowych emisji) powiązanej z realizacją założeń projektu strategicznego *Czyste powietrze*,
- ciągłego badania i oceny jakości powietrza realizowanego w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska.

Schemat architektury PEP2030 przedstawia rysunek 12.

⁴⁴⁰ Uchwała nr 105 Rady Ministrów z dnia 24 września 2019 r. w sprawie przyjęcia "Strategii Zrównoważonego Rozwoju Transportu do 2030 roku" (M.P.2019.1054).

⁴⁴¹ *Polityka ekologiczna państwa 2030...*, wyd. cyt., s. 64-66.

⁴⁴² Tamże, s. 89-92.

Rys. 12. Schemat architektury PEP2030



Źródło: *Polityka ekologiczna państwa 2030 – strategia rozwoju w obszarze środowiska i gospodarki wodnej (PEP2030)*, Ministerstwo Środowiska, Warszawa 2019, s. 15.

Kilka z kilkunastu działań lub zadań dotyczących likwidacji źródeł emisji zanieczyszczeń do powietrza lub istotnego zmniejszenia ich oddziaływania jest wciąż w realizacji (do 2029, 2030 roku lub ciągle). Wspomnieć należy o działaniu strategicznym z punktu nr 17 – *Rozwój i wsparcie finansowe Państwowego Monitoringu Środowiska w zakresie pomiarów jakości powietrza*. Według założonego horyzontu czasowego, zadanie to (poza ostatnim zadaniem nr 4) powinno być zostać zrealizowane do 2020 roku. Według autorki są w tym zakresie pewne braki, przede wszystkim polegające na braku stacji pomiarowych w niektórych rejonach Polski, w szczególności jej północnej części (nierównomierne ich rozmieszczenie i powstałe w ten sposób większe obszary bez monitoringu). W związku z tym, że trzy zadania z tego obszaru dotyczą finansowania i rozwoju stacji pomiarowych, należałoby zrewidować horyzont czasowy i uzupełnić funkcjonującą sieć pomiarową. Ponadto, niespójne lub co najmniej niekompletne wydaje się działanie nr 19 – *Wsparcie samorządów w zakresie zarządzania wielokryterialnego emisjami obszarowymi (systemy grzewcze) i liniowymi (transport) oraz lokalizacją inwestycji z punktowymi emitorami* z zapisanymi w nim zadaniami. Wsparcie samorządów odnośnie zarządzania emisjami rozbite zostało na dwa zadania

stricte informacyjno-edukacyjne dla społeczeństwa. Trudno tutaj dostrzec zbieżność pomiędzy działaniem a zadaniami.

Kluczowym projektem strategicznym, wynikającym z założeń PEP2030 jest program *Czyste powietrze*. Jest to rządowy program o zasięgu ogólnopolskim przeznaczony dla osób fizycznych – właścicieli oraz współwłaścicieli domów jednorodzinnych lub lokali mieszkalnych wydzielonych w budynkach jednorodzinnych, spełniający określone kryteria dochodowe. Jego celem jest zmniejszenie emisji zanieczyszczeń, a tym samym poprawa jakości powietrza w Polsce oraz obniżenie emisji gazów cieplarnianych. Przyczyni się do tego wymiana źródeł ciepła i poprawa efektywności energetycznej budynków mieszkalnych. Adresaci programu mogą ubiegać się o dotację na zakup nowoczesnych źródeł ciepła, spełniających wymagania jakościowe, aby wyeliminować z użytkowania stare oraz nieefektywne kotły i piece na paliwa stałe. Drugą możliwością jest pozyskanie wsparcia finansowego dla przeprowadzenia kompleksowej termomodernizacji budynków. Program *Czyste powietrze* ma być realizowany do 2030 roku⁴⁴³.

Prowadzenie polityki ekologicznej, zwłaszcza w zakresie ochrony powietrza i ograniczania emisji zanieczyszczeń wymaga spójności z polityką energetyczną. Nadrzędną rolę w kształtowaniu polityki energetycznej Polski pełni dokument o nazwie *Polityka energetyczna Polski do 2040 r.*⁴⁴⁴ (PEP2040), będący jedną ze sektorowych strategii wynikających z dokumentu SOR. PEP2040 zawiera założenia o strategicznym znaczeniu dla rozwoju technologii sprzyjających budowie niskoemisyjnego systemu energetycznego. Ponadto nakreśla ramy transformacji energetycznej Polski i wpisuje się w założenia polityki klimatyczno-energetycznej realizowanej w Unii Europejskiej. Architekturę PEP2040 tworzą trzy filary, zawarte w nich cele szczegółowe oraz działania konieczne do ich realizacji wraz z projektami strategicznymi. Pierwszym filarem jest sprawiedliwa transformacja energetyczna, oznaczająca stworzenie warunków do rozwoju społecznościom i regionom, które będą musiały zmierzyć się z negatywnymi skutkami zmian i przekształceń w kierunku niskoemisyjnej transformacji energetycznej. Niezbędne w tym zakresie będzie zapewnienie nowych miejsc pracy w branżach związanych z energetyką jądrową, odnawialnymi źródłami energii, itp. PEP2040 zakłada także wsparcie finansowe dla transformacji tzw. rejonów węglowych w Polsce. Drugi filar stanowi zeroemisyjny system energetyczny – nadrzędny i długofalowy kierunek zmian w sektorze energetycznym. Transformacji energetycznej będzie sprzyjało

⁴⁴³ Program *Czyste Powietrze*, <https://czystepowietrze.gov.pl/czyste-powietrze/> (dostęp: 15.07.2023).

⁴⁴⁴ Obwieszczenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 2 marca 2021 r. w sprawie polityki energetycznej państwa do 2040 r. (M.P.2021.264).

wdrożenie morskiej energetyki wiatrowej, energetyki jądrowej, zwiększenie udziału energetyki rozproszonej i obywatelskiej, przy przejściowym udziale technologii opartych na paliwach gazowych i innych, celem zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego. Trzeci filar to dobra jakość powietrza, czyli wymierny cel rezygnacji z paliw kopalnych, a jednocześnie główny rezultat transformacji energetycznej. Sprzyjać temu będzie elektryfikacja transportu, inwestycje w transformację ciepłownictwa indywidualnego i systemowego czy promowanie domów zeroemisyjnych i pasywnych⁴⁴⁵. Omawiana strategia energetyczna zakłada realizację ośmiu celów szczegółowych. Pierwszy z nich dotyczy racjonalnego wykorzystania surowców energetycznych oraz transformacji energetycznej. Drugim celem szczegółowym PEP2040 jest rozbudowa wytwórczej i sieciowej infrastruktury energii elektrycznej. Kolejny cel to dywersyfikacja dostaw ropy naftowej i gazu ziemnego wraz z rozbudową infrastruktury sieciowej. Cel czwarty to rozwój rynków energii, w tym także wzrost znaczenia biokomponentów i paliw alternatywnych (np. wodoru, biometanu) oraz rozwój elektromobilności. Wdrożenie energetyki jądrowej przyczyni się do stabilności produkcji energii w Polsce przy braku emisji zanieczyszczeń – o czym stanowi piąty cel PEP2040. Szóstym celem szczegółowym jest rozwój odnawialnych źródeł energii, co przez wzgląd na potrzebę transformacji energetycznej w kierunku niskiej emisyjności jest jednym z kluczowych założeń polityki ekologicznej Polski. Głównym dążeniem w tym zakresie jest wzrost udziału odnawialnych źródeł energii w końcowym zużyciu energii brutto. Szczególne znaczenie w realizacji tego celu będą miały morskie farmy wiatrowe, oprócz tego zakłada się kontynuację rozwoju fotowoltaiki i lądowych farm wiatrowych. Przewidywane jest także zwiększenie znaczenia biogazu, biomasy, pomp ciepła w ciepłownictwie indywidualnym i geotermii w ciepłownictwie systemowym czy energii elektrycznej i określonych biopaliw w transporcie. Zakładany jest rozwój energetyki rozproszonej, bazującej na odnawialnych źródłach energii, w tym magazynowanie energii, jej sprzedaż lub udział społeczności energetycznych (np. spółdzielni) i podmiotów indywidualnych w programach DSR⁴⁴⁶. Celem siódmym jest rozwój ciepłownictwa i kogeneracji. Podkreślono tutaj konieczność właściwego planowania energetycznego w regionach i gminach, ponieważ to właśnie na tych poziomach odbywa się zapewnianie potrzeb cieplnych. Przewidywane w tym obszarze PEP2040 jest korzystanie z ciepła sieciowego, jeżeli warunki techniczne pozwolą na przyłączenie gospodarstwa domowego do efektywnego systemu ciepłowniczego. Według założeń polityki energetycznej

⁴⁴⁵ *Polityka Energetyczna Polski do 2040 r.*, Ministerstwo Klimatu i Środowiska, Warszawa 2021, s. 5-6.

⁴⁴⁶ Program DSR - Program DSR (ang. *Demand Side Response*) polega na czasowej redukcji mocy na żądanie operatora w przedsiębiorstwach, które zdecydują się dołączyć do tego programu w zamian za pewne benefity.

systemy te powinny spełniać kryteria efektywności np. poprzez wzrost wykorzystania odpadów i OZE, rozbudowę sieci dystrybucji ciepła i popularyzację magazynów ciepła. Indywidualne zaspokajanie potrzeb cieplnych w gospodarstwach domowych powinno bazować na źródłach o małej emisyjności (ogrzewanie elektryczne, pompy ciepła, itp.), przy stopniowej eliminacji zużycia węgla, aż do całkowitej rezygnacji z tego rodzaju paliwa do 2030 roku w miastach oraz 2040 roku na terenach wiejskich. Ostatni cel szczegółowy to poprawa efektywności energetycznej. Przewidziany jest tu wzrost efektywności energetycznej gospodarki za pomocą określonych działań, w które zaangażowani będą nie tylko przedsiębiorcy, ale także lokalne społeczności. Ponadto PEP2040 zakłada zmniejszenie emisji komunikacyjnej za sprawą rozwoju elektromobilności i wodoromobilności, natomiast w nawiązaniu do problemu niskiej emisji kluczowe narzędzie stanowi powszechna termomodernizacja budynków mieszkalnych⁴⁴⁷.

4.2. Postanowienia aktualizacji Krajowego Programu Ochrony Powietrza w zakresie ograniczania emisji z sektora bytowo-komunalnego

Zgodnie z uregulowaniami dotyczącymi ochrony powietrza określonymi w ustawie Prawo ochrony środowiska, minister właściwy do spraw klimatu ma możliwość opracowania krajowego programu ochrony powietrza w sytuacji, gdy przekroczenia norm jakości powietrza w postaci poziomów dopuszczalnych lub docelowych zostały odnotowane na znacznym obszarze Polski, a działania podejmowane przez organa samorządu terytorialnego nie ograniczają emisji zanieczyszczeń. Krajowy program ochrony powietrza jest strategicznym dokumentem, wyznaczającym cele i kierunki działań w zakresie ochrony powietrza w wymiarze ogólnopolskim⁴⁴⁸.

Obowiązujący wcześniej Krajowy Program Ochrony Powietrza⁴⁴⁹ (KPOP) ogłoszony został w 2015 roku, a określoną w nim perspektywą czasową dla najważniejszych założeń realizacyjnych był koniec 2020 roku. Kontynuację realizacji niektórych działań zaplanowano do 2030 roku. Pomimo wdrożenia i realizacji wskazanych działań, jakość powietrza w obrębie niektórych stref nie jest dobra, o czym świadczą wyniki ocen jakości powietrza wskazujące na przekroczenia ustanowionych norm. Minął także okres obowiązywania

⁴⁴⁷ *Polityka Energetyczna Polski do 2040 r.*, s. 8-11.

⁴⁴⁸ Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska, art. 91c ust. 1.

⁴⁴⁹ Komunikat Ministra Środowiska z dnia 17 września 2015 r. w sprawie Krajowego Programu Ochrony Powietrza (M.P.2015.905).

głównych wskazań programu, dlatego przygotowano jego kolejną odsłonę w postaci aktualizacji. Przewiduje ona podtrzymanie realizacji wcześniej ustalonych zadań oraz podejmowanie nowych, które będą obecne na każdym poziomie zarządzania jakością powietrza. Celem aktualizacji programu jest ograniczenie emisji zanieczyszczeń antropogenicznych, a nawet ich wyeliminowanie. W dniu 20 stycznia 2021 r. Zarządzeniem Ministra Klimatu i Środowiska powołano Zespół do spraw aktualizacji Krajowego Programu Ochrony Powietrza⁴⁵⁰, który opracował dokument o nazwie *Aktualizacja Krajowego Programu Ochrony Powietrza do 2025 r. (z perspektywą do 2030 r. oraz do 2040 r.)*, w skrócie aKPOP. Zawiera on działania naprawcze o perspektywie krótkoterminowej, średnioterminowej oraz długoterminowej (kolejno do 2025, 2030, 2040 roku). Założeniem aKPOP jest zespolenie nowo określonych działań z realizowaną polityką poprawy jakości powietrza oraz ukierunkowanie ich na przeciwdziałanie zmianom klimatu, w czym uczestniczy poziom krajowy, wojewódzki oraz gminny⁴⁵¹. Program zawiera rekomendacje i kierunki interwencji w głównych obszarach społecznych i gospodarczych, konieczne do podjęcia przez administrację publiczną, sektor prywatny oraz obywateli. Celem aKPOP jest ochrona zdrowia i zapewnienie dobrych warunków życia ludziom oraz ochrona ogółu środowiska przyrodniczego. Najistotniejszym rezultatem wykonania postanowień aKPOP będzie poprawa stanu jakości powietrza, dotrzymanie norm określonych w polskim i unijnym prawodawstwie, a w dłuższej perspektywie także do osiągnięcia standardów zalecanych przez Światową Organizację Zdrowia⁴⁵². Nowy dokument w postaci aKPOP jest średniookresową strategią poprawy jakości powietrza w Polsce, stanowiącą główne narzędzie ministra właściwego do spraw klimatu (środowiska) w zakresie prowadzenia polityki poprawy jakości powietrza, nie tylko w najbliższej perspektywie czasowej, ale też średnio- i długofalowej. Strategia aKPOP określa kierunki działań planowanych do realizacji oraz zestawia je z działaniami prowadzonymi, będącymi kontynuacją założeń KPOP. Podstawą dla fundamentalnych założeń dokumentu aKPOP, w tym wskazania celów z zakresu poprawy jakości powietrza była Strategia na Rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju. Aktualizacja Krajowego Programu Ochrony Powietrza stanowi uszczegółowienie dla strategii sektorowej, jaką w obszarze polityki środowiskowej jest dokument PEP2030⁴⁵³.

⁴⁵⁰ Zarządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 20 stycznia 2021 r. w sprawie powołania Zespołu do spraw aktualizacji Krajowego Programu Ochrony Powietrza (Dz.Urz.MKiŚ.2021.6).

⁴⁵¹ *Aktualizacja Krajowego Programu Ochrony...*, wyd. cyt., s. 9-10.

⁴⁵² Tamże, s.11.

⁴⁵³ Tamże, s. 11-12.

Celem kontynuacji działań określonych w dokumencie KPOP, oraz podtrzymanych w ramach jego aktualizacji, jest⁴⁵⁴:

- osiągnięcie w jak najkrótszym czasie poziomów dopuszczalnych i docelowych określonych substancji (zgodnie z unijnymi dyrektywami 2008/50/WE i 2004/107/WE) oraz standardów określonych wyłącznie dla pyłu PM_{2,5}, na tych obszarach Polski, gdzie występują przekroczenia tych norm oraz utrzymanie dobrej jakości powietrza tam, gdzie standardy są dotrzymywane,
- dążenie do poprawy jakości powietrza w Polsce, co jest równoznaczne z dotrzymaniem poziomów substancji w powietrzu rekomendowanych przez WHO i wymaganiami określonymi w prawie unijnym, do roku 2030.

Urzeczywistnienie powyższych celów wymaga współpracy organów administracji rządowej oraz jednostek samorządu terytorialnego.

Architektura aKPOP zakłada osiem kierunków interwencji z wyszczególnieniem działań i zadań naprawczych niezbędnych do realizacji na rzecz ochrony powietrza i ograniczania emisji zanieczyszczeń w kraju. *Ograniczanie emisji zanieczyszczeń powietrza z sektora bytowo-komunalnego* jest pierwszym spośród kierunków interwencji przewidzianym przez aKPOP. Uzasadnieniem dla konieczności podjęcia działań w tym zakresie, niezbędnych dla poprawy jakości powietrza w Polsce i osiągnięcia standardów jego jakości, jest znaczny udział tego sektora w emitowaniu zanieczyszczeń do powietrza. Przyczyną jest spalanie paliw w indywidualnych urządzeniach grzewczych i lokalnych kotłowniach, często przy niskiej efektywności energetycznej mieszkań, zaś do wytworzenia ciepła wykorzystywane są paliwa stałe, takie jak węgiel kamienny, węgiel brunatny i produkty jego termicznej przeróbki, drewno czy różnego rodzaju odpady⁴⁵⁵.

Główne założenia dokumentu o nazwie Aktualizacja Krajowego Programu Ochrony Powietrza w obszarze ograniczania emisji zanieczyszczeń powietrza z sektora bytowo-komunalnego wynikają z nadrzędnych celów działań określonych w kluczowych dokumentach strategicznych państwa, do których należą strategie: SOR, PEP2040 i strategiczny projekt Czyste Powietrze oraz strategia PEP2030. O wysokiej istotności ochrony powietrza i poprawy jego jakości świadczy m.in. umieszczenie tego obszaru zagadnień jako jednego z trzech głównych filarów polskiej polityki energetycznej w strategii PEP2040, na równi z zapewnianiem bezpieczeństwa energetycznego Polski i zapobieganiem zmianom klimatu.

⁴⁵⁴ Tamże, s. 16.

⁴⁵⁵ Tamże, s. 67.

Każdy z tych celów ma być realizowany w kraju przez najbliższe dziesięciolecia. Nadrzędnym celem, który determinuje wszystkie planowane i podejmowane działania jest odejście od paliw kopalnych, a do 2040 roku zaspokajanie potrzeb cieplnych gospodarstw domowych będzie realizowane przez stosowanie niskoemisyjnych i zeroemisyjnych źródeł indywidualnych lub przyłączenie do systemu ciepłowniczego. Finansowe wsparcie gospodarstw domowych w realizacji proekologicznych przedsięwzięć określa ogólnopolski Program Priorytetowy *Czyste Powietrze* i Program *Stop Smog*⁴⁵⁶. Co ważne, od 1 stycznia 2022 w ramach Programu Czyste Powietrze dofinansowanie do zakupu kotłów na węgiel nie będzie przyznawane⁴⁵⁷.

Zgodnie z wytycznymi wcześniejszego Krajowego Programu Ochrony Powietrza, na mocy rozporządzenia⁴⁵⁸ określono wymagania emisyjne, skierowane do producentów kotłów na paliwa stałe, natomiast odrębnymi ustawami⁴⁵⁹ wprowadzono wymagania jakościowe dla stosowanych w sektorze bytowo-komunalnym paliw stałych. Spalanie biomasy drzewnej, a zwłaszcza pelletu negatywnie wpływającego na jakość powietrza, w związku z emitowaniem zanieczyszczeń oraz gazów cieplarnianych, jak też fakt ich powszechnego stosowania w domowych kotłach i piecach wskazuje na uwzględnienie problematyki stosowania tego rodzaju paliw przy kształtowaniu polityki klimatyczno-energetycznej Polski. Nowy dokument w postaci aktualizacji KPOP zakłada kontynuację działań legislacyjnych w zakresie nowelizacji aktów prawnych dotyczących ustanowienia norm dla paliw biomasowych, które do tej pory takim normom nie podlegały oraz zaostrzenia wymagań odnośnie jakości paliw stałych. Zasady kontroli wprowadzanych do obrotu paliw stałych, użytkowanych przez gospodarstwa domowe i w instalacjach spalania, których moc cieplna nie przekracza 1 MW zostały określone w odrębnej ustawie⁴⁶⁰. Zgodnie z jej zapisami, wprowadzono w Polsce zakaz obrotu węglem brunatnym od 1 czerwca 2020 roku oraz miałem węglowym dla celów grzewczych sektora bytowo-komunalnego od 1 lipca 2020 roku. Ustawa

⁴⁵⁶ Program Stop Smog – dotyczy przedsięwzięć niskoemisyjnych, które realizowane są przez gminy, na terenie których obowiązują ustawy antysmogowe. Głównym założeniem programu jest współfinansowanie ze środków budżetowych likwidacje lub wymiany wysokoemisyjnych źródeł ciepła na niskoemisyjne oraz termomodernizacje budynków jednorodzinnych osób mniej zamożnych. Źródło: *Stop Smog 2.0 - nowe, lepsze zasady od 31 marca*, <https://www.gov.pl/web/arimr/stop-smog-20---nowe-lepsze-zasady-od-31-marca2> (dostęp: 29.08.2023).

⁴⁵⁷ *Aktualizacja Krajowego Programu Ochrony...*, wyd. cyt., s. 68-69.

⁴⁵⁸ Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Finansów z dnia 1 sierpnia 2017 r. w sprawie wymagań dla kotłów na paliwa stałe (Dz.U. 2017 poz. 1690).

⁴⁵⁹ Ustawa z dnia 5 lipca 2018 r. o zmianie ustawy o systemie monitorowania i kontrolowania jakości paliw oraz ustawy o Krajowej Administracji Skarbowej (Dz.U. 2018 poz. 1654) oraz akty wykonawcze do tej ustawy.

⁴⁶⁰ Ustawa z dnia 25 sierpnia 2006 r. o systemie monitorowania i kontrolowania jakości paliw (Dz.U. 2023.846 t.j.).

uprawnia właściwych ministrów do spraw klimatu (środowiska) i energii do ustanowienia jakościowych wymogów dla niektórych paliw stałych – węgla kamiennego, pelletów o określonej zawartości węgla (przynajmniej 85%) lub brykietów. Wymagania te odnoszą się do spalania wymienionych paliw przez gospodarstwa domowe oraz w instalacjach z mocą cieplną wynoszącą mniej niż 1 MW⁴⁶¹. Osobne rozporządzenie ministerialne określa jakościowe wymogi dla paliw stałych⁴⁶².

W wyniku nagłej zmiany sytuacji geopolitycznej, związanej głównie z gwałtowną eskalacją konfliktu zbrojnego na Ukrainie w 2022 roku, nastąpił w Polsce kryzys surowcowy. W związku z tym, 27 czerwca 2022 r. wydano rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska, którego skutkiem było zawieszenie wymagań jakościowych paliw stałych na 60 dni od dnia 28 czerwca 2022⁴⁶³. Oznaczało to głównie powrót do możliwości stosowania w gospodarstwach domowych miału węglowego, którego spalanie w znacznym stopniu negatywnie wpływa na jakość powietrza. Po tym okresie obowiązywania rozporządzenia powrócono do stosowania wymagań jakościowych dla paliw stałych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 23 grudnia 2022 r. w sprawie wymagań jakościowych dla paliw stałych⁴⁶⁴, jednakże ponownie zawieszono ich stosowanie kolejnymi rozporządzeniami: od dnia 1 maja do 31 lipca 2023 roku⁴⁶⁵ oraz od 1 sierpnia do 31 grudnia 2023 roku⁴⁶⁶.

Dodatkowo, od 12 października weszła w życie ustawa o zasadach realizacji programów wsparcia przedsiębiorców w związku z sytuacją na rynku energii w latach 2022–2024, której art. 12 zezwolił do 30 kwietnia 2023 roku na spalanie wysokoemisyjnego węgla brunatnego w gospodarstwach domowych⁴⁶⁷.

Na podstawie współpracy ministrów właściwych do spraw klimatu, energii i gospodarki wykonywany jest przegląd wymagań jakości dla paliw stałych, z częstotliwością

⁴⁶¹ *Aktualizacja Krajowego Programu Ochrony...*, wyd. cyt., s.67-68.

⁴⁶² Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 23 grudnia 2022 r. w sprawie wymagań jakościowych dla paliw stałych (Dz.U. 2022 poz. 2856).

⁴⁶³ Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 27 czerwca 2022 r. w sprawie odstąpienia od stosowania wymagań określonych w przepisach rozporządzenia w sprawie wymagań jakościowych dla paliw stałych (Dz.U. 2022 poz. 1351).

⁴⁶⁴ Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 23 grudnia 2022 r. w sprawie wymagań jakościowych dla paliw stałych (Dz.U. 2022 poz. 2856).

⁴⁶⁵ Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 28 kwietnia 2023 r. w sprawie odstąpienia od stosowania wymagań określonych w przepisach rozporządzenia w sprawie wymagań jakościowych dla paliw stałych (Dz.U. 2023 poz. 835).

⁴⁶⁶ Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 1 sierpnia 2023 r. w sprawie odstąpienia od stosowania wymagań określonych w przepisach rozporządzenia w sprawie wymagań jakościowych dla paliw stałych (Dz.U.2023.1494).

⁴⁶⁷ Ustawa z dnia 29 września 2022 r. o zasadach realizacji programów wsparcia przedsiębiorców w związku z sytuacją na rynku energii w latach 2022–2024 (Dz.U. 2022 poz. 2088).

przynajmniej raz na dwa lata. Celem takiego przedsięwzięcia jest ocena wpływu stosowania paliw stałych, określonych w rozporządzeniu, na środowisko i zdrowie człowieka. Dla sprawnej realizacji tego zadania Minister Klimatu i Środowiska w odrębnym zarządzeniu⁴⁶⁸ powołał zespół, który będzie dokonywał przeglądu jakościowych wymagań dla paliw stałych. Pierwszy etap prac zespołu, zakończony 30 czerwca 2021 roku, zaowocował wydaniem rekomendacji dla przyszłych działań z tego obszaru. Wyniki przeglądu dały początek zmianom legislacyjnym w obszarze kryteriów jakości paliw stałych, natomiast w dalszej kolejności założono konieczność podjęcia prac nad propozycją całkowitej eliminacji z użytku paliw węglowych w gospodarstwach domowych. Jednak należy mieć na uwadze, że zamiana paliw stałych na niskoemisyjne bądź zeroemisyjne rozwiązania przeznaczone do zapewniania potrzeb cieplnych w gospodarstwach domowych będzie w Polsce procesem czasochłonnym. W ramach przeglądu wymagań jakościowych dla paliw stałych podjęto prace legislacyjne w sprawie określenia wymagań jakościowych dla biomasowych paliw, włączając w to stosowany w sektorze bytowo-komunalnym pellet drzewny. Przeznaczony do użytku pellet musi posiadać odpowiedni certyfikat jakości i spełniać wszystkie kryteria tworzące standard certyfikacji oparty na normie klasyfikacyjnej o międzynarodowym zasięgu. Produkowany w zakładach pellet podlega dokładnym badaniom laboratoryjnym, pod kątem parametrów funkcjonalnych, co gwarantuje uzyskanie produktu o wysokiej jakości. Istnieje potrzeba opracowania podobnych wymagań jakościowych dla wykorzystywanej do spalania biomasy. W tym celu założono przeprowadzenie przeglądu funkcjonujących w kraju i pozostałych państwach UE uregulowań prawnych w sprawie paliw biomasowych, dodatkowo wykonanie inwentaryzacji urządzeń w których są spalane takie paliwa oraz producentów paliw biomasowych i opracowanie wskaźników emisyjności. Podejmowaniu właściwych działań w zakresie ograniczenia emisji z sektora bytowo-komunalnego pomóc może diagnoza stanu mieszkalnictwa w Polsce, do czego posłuży system o nazwie Centralna Ewidencja Emisyjności Budynków (CEEB), gromadzący dokładne dane o budynkach i rodzaju paliw którym są ogrzewane, a także realizujący przetwarzanie i analizowanie zebranych danych. Uruchomione 1 lipca 2021 roku narzędzie pozwoli usprawnić zarządzanie jakością powietrza w Polsce i umożliwi podejmowanie należytych działań na rzecz ograniczania negatywnego wpływu zanieczyszczeń powietrza na środowisko i ludzi. Dane gromadzone w CEEB dostarczane są poprzez system teleinformatyczny, za pomocą którego możliwe jest złożenie deklaracji o sposobach ogrzewania budynku, w tym źródle ciepła i rodzaju paliwa.

⁴⁶⁸ Zarządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 23 października 2020 r. w sprawie powołania Zespołu do spraw przeglądu wymagań jakościowych dla paliw stałych (Dz.Urz.MKiŚ.2020.6).

Dodatkowym założeniem jest uruchomienie szeregu usług zamawianych drogą elektroniczną, jak np. przegląd kominiarski lub inwentaryzacja. Jednym z założeń poprawy jakości powietrza jest również wymóg modyfikacji lub tworzenia nowych narzędzi prawnych, kontrolnych i organizacyjnych. Dzięki temu działania naprawcze określone w programach ochrony powietrza, przyjętych na podstawie uchwał sejmików wojewódzkich staną się bardziej efektywne. Założeniem jest tutaj wyznaczenie organów, które będą mogły skontrolować właścicieli nieruchomości pod kątem stosowanych przez nich paliw i źródeł ciepła⁴⁶⁹.

Poniższa tabela (Tab. 11) przedstawia wyszczególnienie niektórych działań i zadań legislacyjnych składających się na kierunek interwencji pt. *Ograniczenie emisji zanieczyszczeń powietrza z sektora bytowo-komunalnego*, określonych w dokumencie Aktualizacja Krajowego Programu Ochrony Powietrza. Wszystkie działania mają krótkoterminową perspektywę czasową, co oznacza, że powinny zostać zrealizowane do 2025 roku. Część z nich została już wykonana, natomiast inne zadania są w trakcie realizacji lub powinny być wykonane zgodnie z założonym terminem.

Tab. 11. Działania z zakresu ograniczania emisji zanieczyszczeń z sektora bytowo-komunalnego, zaplanowane do realizacji do 2025 roku

Nazwa działania	Instytucja odpowiedzialna/ koordynator
Zmiany przepisów dotyczących jakościowych wymagań dla stosowanych w sektorze bytowo-komunalnym paliw stałych oraz określenie wymagań dla paliw biomasowych, do których zalicza się także pellet drzewny (.in.. ustawa o systemie monitorowania i kontrolowania jakości paliw).	minister właściwy do spraw klimatu i minister właściwy do spraw energii
Wprowadzenie w zakres uregulowań ustawy Prawo ochrony środowiska przepisów, na mocy których województwa będą zobowiązane do podejmowania uchwał antysmogowych i przestrzegania na poziomie gminnym określonych w nich standardów jakości.	minister właściwy do spraw klimatu

⁴⁶⁹ Aktualizacja Krajowego Programu Ochrony..., wyd. cyt., s. 67-70.

<p>Wprowadzenie do ustawy Prawo ochrony środowiska i innych ustaw przepisów, które wzmocnią system kontroli egzekwowania wykonanych zadań zawartych w uchwałach antysmogowych i przestrzegania zakazów, nakazów i ograniczeń wynikających z programów ochrony powietrza.</p>	<p>minister właściwy do spraw klimatu</p>
<p>Zmiany legislacyjne w zakresie wykroczeń, za które nakładane są grzywny w postaci mandatu karnego, do czego uprawnieni są strażnicy straży gminnych (zmiany rozporządzenia z dnia 17 listopada 2003 r. Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji⁴⁷⁰) oraz do rozporządzenia Prezesa Rady Ministrów z dnia 13 września 2002 r. w sprawie nadania inspektorom Inspekcji Ochrony Środowiska uprawnień do nakładania grzywien w drodze mandatu karnego⁴⁷¹ poprzez uwzględnienie w katalogu wykroczeń, tych zagadnień, które dotyczą obszaru egzekwowania zakazów, ograniczeń i nakazów wynikających z zapisów programów ochrony powietrza.</p>	<p>minister właściwy do spraw klimatu</p>
<p>Analiza prawna dotycząca możliwości wprowadzenia przepisów ustanawiających zakaz eksploatacji kotłów węglowych do 2030 roku w miastach i 2040 na obszarach wiejskich.</p>	<p>minister właściwy do spraw energii oraz minister właściwy do spraw klimatu</p>
<p>Analiza możliwości implementacji do polskiego prawa systemu kontroli emisji z kotłów na paliwo stałe oraz wyznaczenie organów, które miałyby takie kontrole przeprowadzać.</p>	<p>minister właściwy do spraw energii oraz minister właściwy do spraw klimatu</p>

⁴⁷⁰ Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 17 listopada 2003 r. w sprawie wykroczeń, za które strażnicy straży gminnych są uprawnieni do nakładania grzywien w drodze mandatu karnego (Dz.U. 2022.1350 t.j.).

⁴⁷¹ Rozporządzenie Prezesa Rady Ministrów z dnia 13 września 2002 r. w sprawie nadania inspektorom Inspekcji Ochrony Środowiska uprawnień do nakładania grzywien w drodze mandatu karnego (Dz.U.2002.151.1253).

Wdrożenie systemu ZONE (CEEB) zgodnie z harmonogramem przyjętym dla tego zadania, zakłada on realizację trzech etapów: przygotowawczego, w którym systemowi ZONE zostaną nadane wszystkie funkcjonalności, w tym z zakresu e-usług, w drugim etapie założono wytworzenie, testy i wdrożenie systemu, zaś ostatnim etapem jest odbiór i rozliczenie systemu.	Główny Urząd Nadzoru Budowlanego
Zwiększenie wysokości mandatów karnych za spalanie niskiej jakości opału i odpadów (w katalogu grzywien, przewyższających 500 zł).	minister właściwy do spraw klimatu
Przeгляд wymagań jakościowych dla paliw stałych, określonych przepisami prawnymi (wykonywany co dwa lata), czego rezultatem będą zmiany w prawodawstwie krajowym w tym zakresie.	minister właściwy do spraw klimatu, minister właściwy do spraw energii oraz minister właściwy do spraw gospodarki
Zastosowanie zmian, wynikających z przeglądu kryteriów jakości paliw stałych w rozporządzeniu Ministra Energii w sprawie wymagań jakościowych dla paliw stałych.	minister właściwy do spraw klimatu, minister właściwy do spraw energii

Źródło: Aktualizacja Krajowego Programu Ochrony Powietrza do 2025 r. (z perspektywą do 2030 r. oraz do 2040 r.), Ministerstwo Klimatu i Środowiska, Warszawa 2021.

Dokument aKPOP określa także działania i zadania o dłuższej perspektywie czasowej: do 2030 i 2040 roku. Zadania legislacyjne o największej istotności dla gospodarstw domowych należących do sektora bytowo-komunalnego dotyczą całkowitej rezygnacji z węgla i zastąpienie go zero- i niskoemisyjnymi źródłami ciepła, przyłączeniem do sieci ciepłowniczej oraz rozwojem indywidualnych źródeł ciepła. Projektowane w tym obszarze zadania zawarto w tabeli 12.

Tab. 12. Działania z zakresu ograniczania emisji zanieczyszczeń z sektora bytowo-komunalnego, zaplanowane do realizacji do 2030 i 2040 roku

Ramy czasowe	Nazwa działania	Instytucja odpowiedzialna/ koordynator
Średnioterminowe (do 2030 roku)	Zmiana prawa w sytuacji, gdy wyniki analizy wykażą możliwość stosowania innych zeroemisyjnych i niskoemisyjnych źródeł ciepła – nowe przepisy w sprawie dopuszczalnych paliw i źródeł ciepła.	minister właściwy do spraw energii oraz minister właściwy do spraw klimatu
	Wprowadzenie zakazu użytkowania węgla przez gospodarstwa domowe w miastach, a dzięki temu dążenie do zapewnienia potrzeb ciepłych poprzez przyłączenie do sieci ciepłowniczej oraz przez wybór zeroemisyjnych lub niskoemisyjnych indywidualnych źródeł ciepła.	minister właściwy do spraw energii oraz minister właściwy do spraw klimatu
	Dalszy rozwój sieci ciepłowniczych, w tym modernizacja rurociągów i zapewnianie dostępności ciepła z sieci nowym odbiorcom.	minister właściwy do spraw energii
Długoterminowe (do 2040 roku)	Wprowadzenie zakazu spalania węgla w gospodarstwach domowych z obszarów wiejskich, a zapewnienie potrzeb ciepłych ma gwarantować ciepło systemowe, jak również zeroemisyjne i niskoemisyjne rozwiązania indywidualne.	minister właściwy do spraw energii wraz z ministrem właściwym do spraw klimatu
	rozwój rozporoszonych, niskoemisyjnych źródeł ciepła.	minister właściwy do spraw energii

Źródło: Aktualizacja Krajowego Programu Ochrony Powietrza do 2025 r. (z perspektywą do 2030 r. oraz do 2040 r.), Ministerstwo Klimatu i Środowiska, Warszawa 2021.

Ogólny zarys działań naprawczych, które mają być realizowane na szczeblu wojewódzkim i gminnym (ściśle określone w wojewódzkich programach ochrony powietrza oraz

uchwałach antysmogowych), a także pozostałe działania angażujące jednostki samorządu terytorialnego we współpracę z innymi podmiotami, z podziałem na dwa terminy realizacji, przedstawia tabela 13.

Tab. 13. Działania z zakresu ograniczania emisji zanieczyszczeń z sektora bytowo-komunalnego, zaplanowane do realizacji do 2025 i 2030 roku, w które zaangażowane są jednostki samorządu terytorialnego

Krótkoterminowe (do 2025 roku)	Opracowanie zaleceń w postaci rekomendacji w zakresie zasad współpracy jednostek samorządu terytorialnego z organami administracji rządowej (WIOŚ, policja) celem wzmocnienia kontroli realizacji działań zaplanowanych w uchwałach antysmogowych i osiągnięciu założonych celach w wyznaczonych terminach.	minister właściwy do spraw administracji publicznej, minister właściwy do spraw klimatu, Główny Inspektor Ochrony Środowiska, jednostki samorządu terytorialnego (województwa, powiaty i gminy)
	Zachowanie najwyższego priorytetu w zakresie obowiązku wymiany kotłów na paliwa stałe, które nie spełniają wymogów jakościowych na urządzeniach grzewczych, które takie wymagania spełniają. Jednocześnie przeprowadzanie termomodernizacji mieszkań i budynków użyteczności publicznej.	jednostki samorządu terytorialnego, wspólnoty mieszkaniowe, właściciele budynków mieszkalnych
	Uwzględnianie przy opracowywaniu programów ochrony powietrza lub ich aktualizacji określania zadania, którym będzie kontrola indywidualnych urządzeń grzewczych w mieszkaniach, przeprowadzana przez odpowiednie służby oraz wskazanie minimalnej liczby kontroli, wykonywanych	jednostki samorządu terytorialnego

	corocznie przez okres obowiązywania programu ochrony powietrza.	
Średnioterminowe (do 2030 roku)	Wdrożenie uchwał antysmogowych i likwidacja pozaklasowych źródeł ciepła, w których spalane są paliwa stałe – końcową datą jest 1 stycznia 2027 roku.	jednostki samorządu terytorialnego

Źródło: Aktualizacja Krajowego Programu Ochrony Powietrza do 2025 r. (z perspektywą do 2030 r. oraz do 2040 r.), Ministerstwo Klimatu i Środowiska, Warszawa 2021.

Jak wynika z dokumentu aKPOP, planowane działania na rzecz ograniczania emisji zanieczyszczeń wynikających z działalności gospodarstw domowych koncentrują się na wymianie kotłów na paliwa stałe, termomodernizacji mieszkań, a także wzmocnieniu kontroli przestrzegania uregulowań zawartych w uchwałach antysmogowych.

4.3. Postanowienia programu ochrony powietrza dla województwa mazowieckiego oraz uchwały antysmogowej w zakresie ograniczania emisji z sektora bytowo-komunalnego

Zarządzanie bezpieczeństwem ekologicznym w kontekście stosowania zasad ochrony środowiska odbywa się na dwóch szczeblach administracyjnych: rządowym oraz samorządowym. Uprawnienia w tym zakresie nadano zarówno ministrowi właściwemu ds. środowiska, jak i innym centralnym i terenowym organom administracji publicznej⁴⁷².

Samorząd terytorialny to samodzielna, samorządna oraz samofinansująca się jednostka. Definiowany jest jako „rodzaj samorządu obejmującego wszystkie osoby (obywatele), które mieszkają na terenie określonej jednostki podstawowego podziału terytorialnego”⁴⁷³. Sam termin *samorząd* rozumie się jako wykonywanie zadań publicznych przez zrzeszenia obywateli, które zostały powołane na podstawie zapisów odpowiedniej

⁴⁷² O. Jurgilewicz, *Zarządzanie bezpieczeństwem ekologicznym w Polsce w świetle wybranych zasad ochrony środowiska (w:) Rola i zadania administracji publicznej w zarządzaniu bezpieczeństwem w Polsce*, red. J. Kisielnicki, T. Płusa, S. Rysz, J. B. Rajchel, K. Rajchel, Politechnika Rzeszowska im. Ignacego Łukasiewicza, Rzeszów 2017, s. 453.

⁴⁷³ *Samorząd terytorialny*, <https://encyklopedia.pwn.pl/haslo/samorzad-terytorialny;3971731.html> (dostęp: 20.07.2023).

ustawy⁴⁷⁴. Zadania samorządu terytorialnego dzieli się na dwie główne grupy: własne oraz zlecone. Własne wykonywane są samodzielnie, a zlecone – pod kontrolą i z ingerencją organów naczelnych lub centralnych (zlecających). Dodatkowo wyróżnić można zadania powierzone, czyli takie, które zostały przyjęte przez dany samorząd w drodze umowy lub porozumienia z innymi samorządami⁴⁷⁵. W przypadku ochrony powietrza, zadania z tym związane należą w największej mierze do zadań zleconych.

Głównym zadaniem władz samorządów województw na rzecz poprawy jakości powietrza i zmniejszania emisji zanieczyszczeń jest przygotowanie programu ochrony powietrza, którym objęte są strefy, w obrębie których stwierdzono przekroczenia poziomów substancji w powietrzu, o czym świadczą wyniki corocznych ocen jakości powietrza⁴⁷⁶.

Program ochrony powietrza danego obszaru należy do elementów jego własnej polityki ekologicznej. Jedną z głównych wytycznych planowania działań programowych jest konieczność powiązania ich z postanowieniami i celami zawartymi w aktualnie obowiązujących strategiach, programach i planach o skali krajowej, wojewódzkiej oraz lokalnej. Każdy wojewódzki program ochrony powietrza powinien uwzględniać uwarunkowania gospodarcze, sytuację ekonomiczną i czynniki społeczne oraz być ukierunkowany na realizację celów o znaczeniu miejscowym, regionalnym oraz tych o szerszym zasięgu. Wpływ na występowanie lokalnych przekroczeń zawartości substancji zanieczyszczających powietrze mają nie tylko ich emisje, lecz także czynniki, takie jak np. pokrycie terenu, zagospodarowanie przestrzenne czy możliwości tworzenia klinów napowietrzających. Rodzaj i wielkość emisji, których źródłem są np. gospodarstwa domowe, jest zależna od lokalnych strategii rozwoju gminy lub powiatu, planów zagospodarowania przestrzennego, planowanych inwestycji, możliwości rozwoju sieci gazowych oraz energetycznych, warunków finansowych lokalnych władz, osób fizycznych oraz podmiotów gospodarczych⁴⁷⁷.

Głównymi elementami programów ochrony powietrza są⁴⁷⁸:

- informacje o odnotowanych przekroczeniach poziomów dopuszczalnych, docelowych lub pułapu stężenia ekspozycji i zakresu przekroczeń,

⁴⁷⁴ R. Gawłowski, P. Machalski, K. Makowski, *Samorząd terytorialny w systemie administracji publicznej*, CeDeWu, Warszawa 2021, s. 33.

⁴⁷⁵ Tamże, s. 40.

⁴⁷⁶ *Informacja o wynikach kontroli Ochrona powietrza przed zanieczyszczeniami*, Najwyższa Izba Kontroli, Warszawa 2018, s. 111.

⁴⁷⁷ Uchwała nr 115/20 Sejmiku Województwa Mazowieckiego z dnia 8 września 2020 r. w sprawie programu ochrony powietrza dla stref w województwie mazowieckim, w których zostały przekroczone poziomy dopuszczalne i docelowe substancji w powietrzu (Dz.Urz.Woj.2020.9595), Załącznik nr 11 do uchwały nr 115/20 Sejmiku Województwa Mazowieckiego z dnia 8 września 2020 r., s. 850.

⁴⁷⁸ Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska, art. 91 ust. 7a.

- kategoryzacja źródeł zanieczyszczeń,
- harmonogram wykonania działań naprawczych, z podziałem na działania krótkoterminowe (okres nieprzekraczający 2 lata), średnioterminowe (do 4 lat) oraz długoterminowe (przedział czasowy nie dłuższy niż 6 lat),
- przewidywane wielkości emisji po zakończeniu realizacji programu,
- wskaźniki przynależne ustanowionym działaniom naprawczym,
- planowane efekty programu w postaci zmniejszenia wielkości emisji oraz zmiany stężeń substancji w powietrzu dla każdego roku obowiązywania programu oraz po jego zakończeniu,
- uzasadnienie zakresu zagadnień programu,
- organa i podmioty wskazane do realizacji określonych działań naprawczych,
- oszacowanie kosztów realizacji działań,
- ograniczenia i obowiązki wynikające z programu ochrony powietrza.

Działania naprawcze realizowane w ramach programów ochrony powietrza celem poprawy jakości powietrza w strefach z odnotowanymi przekroczeniami poziomów dopuszczalnych/docelowych określonych substancji zanieczyszczających należą do trzech głównych obszarów. Pierwszy z nich związany jest z zespołem działań zmierzających do ograniczenia emisji zanieczyszczeń przedostających się do powietrza w wyniku spalania paliw stałych w instalacjach o małej mocy (nieprzekraczającej 1 MW). Do działań naprawczych zalicza się tutaj⁴⁷⁹:

- czynności prowadzące do wymiany kotłów na paliwa stałe cechujących się niską sprawnością na odnawialne źródła energii, ogrzewanie elektryczne lub urządzenia zasilane olejem opałowym lub gazem,
- podłączenie do sieci ciepłowniczej, w zastępstwie za użytkowanie niskosprawnych urządzeń grzewczych,
- działania prowadzące do podniesienia efektywności energetycznej budynków.

Drugi obszar działań przewiduje zadania o charakterze edukacyjno-informacyjnym, w tym⁴⁸⁰:

- akcje uświadamiające ludziom wpływ spalania paliw o złej jakości i odpadów na jakość powietrza,
- akcje na temat wpływu zanieczyszczenia powietrza na zdrowie,

⁴⁷⁹ Aktualizacja Krajowego Programu Ochrony..., wyd. cyt., s. 59-60.

⁴⁸⁰ Tamże.

– akcje informujące o obowiązujących uchwał antysmogowych w województwie. Trzeci obszar działań naprawczych POP dotyczy kontroli przestrzegania przepisów, w szczególności⁴⁸¹:

- wymagań uchwał antysmogowych,
- zakazu spalania odpadów w piecach i kotłach,
- zakazu spalania pozostałości roślinnych.

Zgodnie z artykułem 96 ustawy Prawo ochrony środowiska, samorządy województw mogą od 2015 roku ustanawiać dopuszczalne na obszarze danego województwa rodzaje paliw, ich jakość oraz wymagania, jakie muszą spełniać urządzenia grzewcze użytkowane w sektorze bytowo-komunalnym. W województwach, w których odnotowano największe odstępstwa od wartości uznanych za standardy jakości powietrza lub na wybranych obszarach, uchwały antysmogowe obowiązujące na terenie danego województwa określają terminy zakazów spalania określonych rodzajów paliw oraz użytkowania urządzeń grzewczych, które nie spełniają ustalonych wymogów technicznych. W poszczególnych uchwałach władz samorządowych zakres ograniczeń jest zróżnicowany, jednak wspólną perspektywą czasową są lata 2022–2028. Uchwały antysmogowe, przyjęte dotychczas w województwach objęły zakazem spalania m.in.⁴⁸²:

- węgiel kamienny w postaci sypkiej (uziarnienie poniżej 3 mm),
- węgiel brunatny wraz z paliwami stałymi, do produkcji których ten rodzaj węgla jest wykorzystywany,
- biomasę stałą o określonej wilgotności (powyżej 20%),
- muły i flotokoncentraty węglowe oraz produkowane z nich mieszanki.

Na podstawie ustawy Prawo ochrony środowiska nieprzestrzeganie ustanawianych na mocy uchwał antysmogowych ograniczeń, zakazów bądź nakazów jest sankcjonowane grzywną. Co więcej, do nakładania grzywien w postaci mandatu karnego uprawnieni są strażnicy straży gminnych. Stanowi o tym osobne rozporządzenie⁴⁸³.

Program ochrony powietrza dla województwa mazowieckiego został przyjęty uchwałą sejmiku województwa wraz z dniem 8 września 2020 roku⁴⁸⁴. Program obowiązuje

⁴⁸¹ Tamże.

⁴⁸² Tamże, s. 60-61.

⁴⁸³ Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 17 listopada 2003 r. w sprawie wykroczeń, za które strażnicy straży gminnych są uprawnieni do nakładania grzywien w drodze mandatu karnego (Dz.U. 2022.1350 t.j.).

⁴⁸⁴ Uchwała nr 115/20 Sejmiku Województwa Mazowieckiego z dnia 8 września 2020 r. w sprawie programu ochrony powietrza dla stref w województwie mazowieckim, w których zostały przekroczone poziomy dopuszczalne i docelowe substancji w powietrzu (Dz.Urz.Woj.2020.9595).

w strefach: aglomeracja warszawska, miasto Radom, miasto Płock i strefie mazowieckiej⁴⁸⁵. Terminem realizacji działań wskazanych w programie jest 31 grudnia 2026 roku⁴⁸⁶. Cele, dla osiągnięcia których przyjęto Program ochrony powietrza są następujące⁴⁸⁷:

- osiągnięcie poziomów dopuszczalnych pyłu zawieszonego PM_{2,5} i pyłu PM₁₀ oraz poziomu docelowego benzo(a)pirenu w strefach: aglomeracja warszawska, strefie mazowieckiej, miasto Radom i miasto Płock,
- poziomów dopuszczalnych dwutlenku azotu w aglomeracji warszawskiej,
- pułap stężenia ekspozycji pyłu zawieszonego PM_{2,5} w strefach: aglomeracja warszawska, miasto Radom oraz miasto Płock.

Informacje w sprawach wydawanych decyzji, które przyczynią się do realizacji zadań i osiągnięcia celów wynikających z mazowieckiego programu ochrony powietrza przekazywane są Zarządowi Województwa Mazowieckiego przez prezydentów miast, burmistrzów, wójtów oraz starostów⁴⁸⁸. Rady powiatów i rady gmin są organami właściwymi w kwestii wydawania aktów prawa miejscowego zapewniających realizację założeń programu⁴⁸⁹. Za monitorowanie realizacji działań określonych w programie odpowiadają, zgodnie z zakresem swojej właściwości, prezydenci miast, burmistrzowie, wójtowie oraz Zarząd Województwa Mazowieckiego⁴⁹⁰. Monitorowaniu realizacji działań naprawczych służą przekazywane przez prezydentów miast, burmistrzów lub wójtów sprawozdania, których odbiorcą jest Zarząd Województwa Mazowieckiego⁴⁹¹. Do realizacji zadań wyszczególnionych w harmonogramie realizacji działań programu, zobowiązane są osoby fizyczne oraz podmioty korzystające ze środowiska na terenie stref województwa mazowieckiego⁴⁹². Strefami tymi są odrębne obszary miast: stołecznego Warszawy, Radomia i Płocka, natomiast pozostałe terytorium województwa stanowi strefa mazowiecka. Strefa ta zlokalizowana jest w środkowo-wschodniej części Polski i obejmuje obszar województwa o największej liczbie ludności, jak i największej powierzchni⁴⁹³.

Wybrana do badań empirycznych gmina znajduje się w obrębie strefy mazowieckiej, dla której to podstawą do określenia działań naprawczych w Programie ochrony powietrza

⁴⁸⁵ Tamże, par. 1 ust 1.

⁴⁸⁶ Tamże, par. 1 ust. 2.

⁴⁸⁷ Tamże, par. 2 pkt 1, 2, 3.

⁴⁸⁸ Tamże, par. 12.

⁴⁸⁹ Tamże, par. 13.

⁴⁹⁰ Tamże, par. 14.

⁴⁹¹ Tamże, par. 15.

⁴⁹² Tamże, par. 18.

⁴⁹³ Załącznik nr 1 do uchwały nr 115/20 Sejmiku Województwa Mazowieckiego z dnia 8 września 2020 r., s. 4-6.

były stwierdzone w 2018 roku (udokumentowane w raporcie na temat rocznej oceny jakości powietrza) przekroczenia poziomów dopuszczalnych dla pyłu PM_{2,5} i PM₁₀ oraz poziomu docelowego benzo(a)pirenu w powietrzu.

W związku z wystąpieniem tych przekroczeń, dla wszystkich stref województwa mazowieckiego przewidziano do realizacji pięć głównych działań naprawczych oraz sześć działań dodatkowych wyłącznie dla aglomeracji warszawskiej. Do działań naprawczych, którymi objęte są wszystkie strefy województwa mazowieckiego należy⁴⁹⁴:

- ograniczenie emisji zanieczyszczeń związanych z wytwarzaniem energii cieplnej w lokalach mieszkalnych, usługowych, handlowych, użyteczności publicznej, dla zapewnienia potrzeby ogrzania budynku oraz przygotowania ciepłej wody,
- dla wybranych gmin województwa – zwiększanie powierzchni zieleni,
- edukacja ekologiczna,
- przeprowadzanie kontroli w zakresie przestrzegania postanowień uchwały anty-smogowej i zakazu spalania, jakim objęto odpady oraz pozostałości roślinne,
- ograniczanie emisji wtórnej pyłu zawieszonego poprzez zakaz korzystania z elektrycznych i spalinowych dmuchaw do liści, jak również czyszczenie ulic na mokro.

Każde działanie naprawcze rozłożone jest na podzadania, dla których wyznaczono dokładne daty rozpoczęcia i zakończenia realizacji działania wraz z podziałem na etapy. Poza tym, dla każdego etapu wykonania podzadania określono planowane terminy osiągnięcia celu, będącego wynikiem realizacji danego działania naprawczego, jak również szacunkowe koszty realizacji całego działania oraz osobno dla każdego etapu. Program ochrony powietrza zawiera wyszczególnienie planowanych efektów ekologicznych, którymi są redukcje wielkości emisji zanieczyszczeń. Jest to liczbowa wartość określona dla poszczególnych substancji zanieczyszczających i każdego roku obowiązywania programu – dla każdej gminy znajdującej się w obszarze strefy. Dla podzadań, na które podzielone są działania naprawcze wskazano propozycje źródeł ich finansowania, jak i wskaźniki umożliwiające monitorowanie postępu wykonania zamierzonych przedsięwzięć.

Z uwagi na to, że znaczne emisje pyłu zawieszonego PM_{2,5}, PM₁₀ oraz benz(a)pirenu, przyczyniające się do przekroczenia wartości standardowych odnoszących się do

⁴⁹⁴ Załącznik nr 5 do uchwały nr 115/20 Sejmiku Województwa Mazowieckiego z dnia 8 września 2020 r., s. 653-654.

jakości powietrza pochodziły z sektora bytowo-komunalnego, a dokładniej mieszkalnictwa i usług, dalsze rozważania koncentrują się wyłącznie na dwóch działaniach naprawczych wprost odnoszących się do obniżenia emisji z tego obszaru. W tabeli 14 zaprezentowano procentowy udział emisji pyłu PM_{2,5}, pyłu PM₁₀ i benzo(a)pirenu z poszczególnych źródeł, emisje te odnotowano w strefie mazowieckiej w roku 2018.

Tab. 14. Udział procentowy emisji substancji do powietrza w strefie mazowieckiej w 2018 roku w 2018 roku z podziałem na wybrane źródła emisji

Źródło emisji	Emisje pyłu PM_{2,5} (%)	Emisje pyłu PM₁₀ (%)	Emisje benzo(a)pi- renu (%)
Mieszkalnictwo i usługi	80,9	61,6	94
Sektor komunalny i mieszkaniowy z wyłączeniem mieszkalnictwa i usług	1,0	1,8	1,2
Transport drogowy	6,4	6,2	0,2
Rolnictwo	2,0	11,7	Nie występuje
Ciągniki rolnicze	5,4	4,1	Nie występuje

Źródło: Załącznik nr 2 do uchwały nr 115/20 Sejmiku Województwa Mazowieckiego z dnia 8 września 2020 r., s. 558.

Pierwszym działaniem naprawczym jest ograniczenie emisji zanieczyszczeń wynikających z konieczności zapewnienia potrzeby ciepłej w mieszkaniach i innych budynkach. Wyróżniono tutaj dwa typy podzadań, z których pierwszym jest szczegółowa inwentaryzacja źródeł niskiej emisji we wszystkich gminach województwa mazowieckiego. Jej wyniki przekazywane są zarządowi województwa. Inwentaryzację sporządzono pierwszorazowo w terminie do 31 grudnia 2021 roku, natomiast wyniki kolejnych aktualizacji powinny być corocznie przekazywane zarządowi województwa do 31 stycznia roku kolejnego w stosunku do roku sprawozdawczego. Inwentaryzacja powinna precyzyjnie wskazywać wszystkie źródła ciepła istniejące w każdym ogrzewanym indywidualnie lokalu lub budynku (mieszkalnym, usługowym, handlowym i użyteczności publicznej) na terenie gminy.

Gromadzenie danych odnoszących się do źródeł ciepła dotyczy lokali i budynków, w których użytkowane są indywidualne źródła ciepła, jak np. kocioł węglowy czy gazowy. Oprócz tego inwentaryzacji podlegają lokale i budynki, które pomimo podłączenia do sieci ciepłowniczej, są wyposażone również w kominki lub inne miejscowe urządzenia grzewcze. Rolą samorządu gminnego w realizacji tego podzadania jest ciągle monitorowanie wymiany nieekologicznych kotłów i uzupełnianie oraz aktualizacja rejestru źródeł ciepła. Drugim podzadaniem w ramach omawianego działania jest wymiana/likwidacja źródeł ciepła. Określone w ten sposób zadanie dotyczy użytkowania urządzeń, w których spalane jest paliwo stałe – kotłów bezklasowych oraz kotłów klasy 3 i 4 (klasyfikowane według normy PN-EN 303-5:2012). Zgodnie z założeniami programu ochrony powietrza obowiązującego w województwie mazowieckim, kotły te powinny być wymieniane na⁴⁹⁵:

- kotły na paliwo stałe spełniające normy ekoprojektu⁴⁹⁶,
- kotły na paliwo gazowe,
- kotły na paliwo olejowe,
- odnawialne źródła energii,
- ogrzewanie elektryczne,
- ogrzewanie z sieci ciepłowniczej.

Wymianie na każde z powyższych urządzeń grzewczych lub sposobów ogrzewania lokali i budynków może towarzyszyć ich termomodernizacja. W tym obszarze działań głównym dążeniem jest likwidacja ogrzewnictwa indywidualnego stosującego paliwa stałe. Wyjątkiem jest dopuszczenie do wymiany źródła ciepła na kotły opalane paliwem stałym, które spełniają wymagania ekoprojektu, tam gdzie brakuje możliwości technicznych lub uwarunkowania ekonomiczne nie pozwalają na przyłączenie do sieci gazowej lub ciepłowniczej. Omawiane podzadanie powinno być prowadzone aż do końcowego terminu obowiązywania programu ochrony powietrza, a wyniki należy przekazywać każdego roku. Terminem jest 31 stycznia roku następującego po roku sprawozdawczym. Przy planowaniu działań dotyczących wymiany kotłów konieczne jest uwzględnienie przepisów uchwały antysmogowej. Uchwała antysmogowa jest aktem prawa miejscowego wprowadzaną w życie na podstawie ustawy Prawo ochrony środowiska i obowiązującą na obszarze całego województwa. Za realizację postanowień uchwały antysmogowej odpowiadają wszyscy użytkownicy kotłów

⁴⁹⁵ Załącznik nr 5 do uchwały nr 115/20 Sejmiku Województwa Mazowieckiego z dnia 8 września 2020 r., s. 659-661.

⁴⁹⁶ Ekoprojekt – zbiór norm, których podstawą jest Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE określającą ogólne zasady co do wymogów dotyczących produktów związanych z energią.

opalanym paliwem stałym do 1 MW. Są to samorządy powiatowe i gminne, osoby fizyczne, przedsiębiorcy, osoby prowadzące własną działalność gospodarczą i inne.

Mazowiecka uchwała antysmogowa⁴⁹⁷, obowiązująca od 11 listopada 2017 roku, wprowadziła następujące nakazy i zakazy w zakresie użytkowania urządzeń grzewczych oraz paliw⁴⁹⁸:

- od 11 listopada 2017 r. – nakaz montażu wyłącznie tych kotłów, które spełniają normy emisyjne określone w wymaganiach ekoprojektu,
- od 1 lipca 2018 r. – zakaz spalania w indywidualnych urządzeniach grzewczych (kotłach, piecach, kominkach, itp.): węgla kamiennego (postać sypka, uziarnienie 0-3 mm), węgla brunatnego i pochodnych mu paliw, mułów i flotokonzentratów węglowych oraz wyprodukowanych z nich mieszanek, paliw zawierających biomasę (o zawartości wilgoci powyżej 20%),
- od 1 stycznia 2023 r. – zakaz używania opalanych węglem lub drewnem kotłów, które nie spełniają określonych dla klasy 3,4 oraz 5 wymogów normy PN-EN 303-5:2012,
- od 1 stycznia 2028 r. – zakaz korzystania z kotłów 3 lub 4 klasy zgodnie z normą PN-EN 303-5:2012, opalanych węglem lub drewnem,
- możliwe jest korzystanie z kotłów 5 klasy według normy PN-EN 303-5:2012, do końca żywotności tych urządzeń,
- do 31 grudnia 2022 r. – nakaz wymiany kominków lub podobnych im urządzeń grzewczych na rozwiązania, które spełnią wymogi ekoprojektu, albo wyposażenie takich urządzeń w technologie ograniczające emisje pyłu do dopuszczalnych przez ekoprojekt wartości.

Zgodnie z założeniami mazowieckiej uchwały antysmogowej w pierwszej kolejności wymieniane podlegają kotły bezklasowe, natomiast w kolejnych latach obowiązywania programu ochrony powietrza także kotły klasy 3 i 4⁴⁹⁹. Najstarsze i emitujące znaczne ilości zanieczyszczeń kotły na węgiel lub drewno powinny być wymienione w gminach do końca 2022 roku, natomiast kotły 3 i 4 klasy do końca 2027 roku.

⁴⁹⁷ Uchwała nr 162/17 Sejmiku Województwa Mazowieckiego z dnia 24 października 2017 r. w sprawie wprowadzenia na obszarze województwa mazowieckiego ograniczeń i zakazów w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw (Dz. Urz. Woj. Maz. z 2017 r. poz. 9600).

⁴⁹⁸ Załącznik nr 5 do uchwały nr 115/20 Sejmiku Województwa Mazowieckiego z dnia 8 września 2020 r., s. 661-662.

⁴⁹⁹ Tamże.

26 kwietnia 2022 roku Sejmik Województwa Mazowieckiego przyjął uchwałę⁵⁰⁰, która wprowadza pewne zmiany w przyjętej wcześniej uchwale antysmogowej. Głównymi zmianami są⁵⁰¹:

- od 1 października 2023 r. – zakaz stosowania węgla kamiennego i paliw stałych wytwarzanych z jego wykorzystaniem na terenie miasta stołecznego Warszawy,
- od 1 stycznia 2028 roku – identyczny zakaz jak powyżej, którym objęte są gminy powiatów: wołomińskiego, warszawskiego zachodniego, otwockiego, pruszkowskiego, piaseczyńskiego, nowodworskiego, mińskiego, legionowskiego oraz grodziskiego,
- zakaz użytkowania kotłów na paliwa stałe w budowanych budynkach, dla których zgłoszenie lub wnioski pozwolenia na budowę złożony został po 1 stycznia 2023 roku, przy możliwości podłączenia budynku do sieci ciepłowniczej,
- dopuszczenie do użytkowania kotłów węglowych o parametrach zgodnych z wymaganiami ekoprojektu, uruchomionymi do 1 czerwca 2022 roku, aż do zakończenia ich żywotności i wyłącznie na obszarze powiatów należących do regionu o nazwie warszawski stołeczny (zgodnie z klasyfikacją statystyczną jest to region NUTS2, który obejmuje Warszawę i 9 sąsiadujących z nią powiatów),
- podtrzymanie możliwości korzystania z kotłów węglowych 5 klasy do momentu utraty przez nie właściwości użytkowych.

Drugim działaniem naprawczym jest kontrolowanie przestrzegania postanowień uchwały antysmogowej i zakazu spalania odpadów i roślinnych pozostałości. Za realizację tego działania odpowiedzialne są wszystkie samorządy gminne z obszaru województwa mazowieckiego, natomiast kontroli podlegają osoby fizyczne, które nie są podmiotami korzystającymi ze środowiska. Podmioty korzystające ze środowiska na zasadach określonych w ustawie Prawo ochrony środowiska podlegają kontroli wojewódzkiego inspektora ochrony środowiska. Natomiast kontrolę przestrzegania zakazów i nakazów określonych w uchwale antysmogowej w zakresie działalności osób fizycznych powinna przeprowadzać straż miejska/gminna bądź upoważnieni do takich działań i przeszkoleni pracownicy gmin. Możliwa jest także działalność kontrolna realizowana przez straże międzygminne. Wskazaniem do przeprowadzania kontroli jest przestrzeganie regularności oraz zwiększona

⁵⁰⁰ Uchwała nr 59/22 Sejmiku Województwa Mazowieckiego z dnia 26 kwietnia 2022 r. zmieniająca uchwałę w sprawie wprowadzenia na obszarze województwa mazowieckiego ograniczeń i zakazów w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw (Dz. Urz. Woj. 2022.5147).

⁵⁰¹ Uchwała antysmogowa na Mazowszu, <https://warszawa19115.pl/-/uchwala-antysmogowa-na-mazowszu> (dostęp: 20.07.2023).

częstotliwość takich działań w sezonie grzewczym (w Polsce jest to okres: październik – kwiecień). Kontrole należy prowadzić tam, gdzie istnieje prawdopodobieństwo spalania wykluczonych z użytku paliw, użytkowania bezklasowego źródła ciepła albo eksploataowania urządzenia grzewczego w niewłaściwy sposób. Ponowna kontrola tego samego lokalu lub budynku może być uzasadniona podejrzeniem o braku zastosowania zaleceń wynikających z poprzedniej kontroli. Od momentu zgłoszenia mieszkańców o sytuacjach wymagających podjęcia kontroli, średnim czasem reakcji powinno być nie więcej niż 12 godzin. Kontrola powinna zakończyć się sporządzeniem protokołu, w którym jedną z adnotacji będzie właśnie czas reakcji na zgłoszenie. Dodatkowymi czynnościami dla działań kontrolnych może być dokonanie inwentaryzacji czy edukacja ekologiczna⁵⁰².

4.4. Realizacja działań naprawczych na przykładzie gminy Lesznówola

Zgodnie z ustawą z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym, zaspokajanie zbiorowych potrzeb wspólnoty lokalnej jest zadaniem własnym gminy, wśród których jednym z obszarów działań jest ochrona środowiska⁵⁰³. Gmina, będąca najmniejszą jednostką podziału terytorialnego Polski, ma kluczowe znaczenie dla kształtowania i zapewniania bezpieczeństwa, w tym ekologicznego, w wymiarze lokalnym⁵⁰⁴. Według zasady subsydiarności, jednostki samorządu gminnego realizują zadania o kluczowym znaczeniu dla określonej społeczności, ponieważ zlokalizowane są najbliżej obywateli⁵⁰⁵. Działania naprawcze na rzecz ochrony powietrza poprzez ograniczanie emisji odbywają się głównie na poziomie gminnym, a końcowymi ogniwami realizacji wytycznych są obywatele oraz różne podmioty gospodarcze. Dlatego właśnie skupiono się m.in. na zbadaniu realizacji tych działań na szczeblu gminnym, na wybranym przykładzie. Wybrano wiejską gminę Lesznówola, należącą do powiatu piaseczyńskiego, w województwie mazowieckim. Terytorium gminy sąsiaduje z gminami: Raszyn, Nadarzyn, Piaseczno, Tarczyn oraz dzielnicą Ursynów m.st. Warszawy⁵⁰⁶. Zgodnie z mazowieckim programem ochrony powietrza, gmina Lesznówola znajduje się w obrębie strefy mazowieckiej.

⁵⁰²Załącznik nr 5 do uchwały nr 115/20 Sejmiku Województwa Mazowieckiego z dnia 8 września 2020 r., s. 728-729.

⁵⁰³ Ustawa z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (Dz.U.2023.40 t.j.), art. 7 ust. 1 pkt. 1.

⁵⁰⁴ S. Sanetra-Półgrabi, *Znaczenie dokumentów planistycznych dla kształtowania bezpieczeństwa lokalnego ze szczególnym uwzględnieniem strategii rozwoju gminy (w:) Samorząd terytorialny. Bezpieczeństwo. Ekologia. Rozwój*, red. P. Ostachowski, J. Podgórska-Rykała, S. Sanetra-Półgrabi, Dom Wydawniczy Elipsa, Warszawa 2022, s. 78.

⁵⁰⁵ Tamże, s. 74.

⁵⁰⁶ *Raport o stanie gminy za rok 2022*, Urząd Gminy Lesznówola, Lesznówola 2023, s. 2.

Główne założenia polityki ekologicznej w zakresie ochrony powietrza prowadzonej w gminie Lesznowola zawarto w dokumentach strategicznych, takich jak:

- *Strategia Rozwoju Gminy Lesznowola na lata 2022 – 2032,*
- *Program Ochrony Środowiska dla Gminy Lesznowola na lata 2019 – 2022 z perspektywą do roku 2026,*
- *Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Lesznowola,*
- *Plan Ograniczenia Niskiej Emisji dla Gminy Lesznowola na lata 2018 – 2024.*

Powyższe dokumenty, będące podstawowymi narzędziami przeznaczonymi do ochrony powietrza w gminie, zawierają wytyczne wynikające z wojewódzkiego programu ochrony powietrza. Gminne programy i plany szczegółowo wskazują przedsięwzięcia konieczne do podjęcia celem ograniczenia niskiej emisji, co odnosi się do użytkowanych przez mieszkańców gminy paliw i urządzeń grzewczych.

Dokumentem strategicznym, który (obok wielu innych płaszczyzn działalności gminy) odnosi się do problematyki jakości powietrza na obszarze omawianej gminy, jest *Strategia Rozwoju Gminy Lesznowola na lata 2022–2032*⁵⁰⁷. W strategii tej znaleźć można dużą liczbę wzmianek dotyczących tego zagadnienia, co jest dobrym sygnałem na rzecz poprawy jakości powietrza w znaczeniu stałym i długoterminowym. Zauważa się, że w gminie Lesznowola brak jest powierzchniowych źródeł emisji zanieczyszczeń powietrza, jednakże warto dodać, że mimo wszystko gospodarstwa domowe znajdujące się na terenie gminy w pewnym zakresie są emitentami takich zanieczyszczeń i, o ile nie uważane są one za duże skupiska emisji (źródła powierzchniowe), to nie należy bagatelizować ich wpływu na stan jakości powietrza. Dlatego wskazuje się na lokalne źródła emisji, jakimi są właśnie gospodarstwa domowe oraz transport. Zaznaczono, że ochrona powietrza jest obecnie dla gminy Lesznowola jednym z najwyższych priorytetów. Postępuje wymiana pieców wysokoemisyjnych na niskoemisyjne (sprzyja temu także wysoki stopień pokrycia obszaru gminy siecią gazową), stan powietrza monitoruje się za pomocą czujników rozmieszczonych na terenie gminy (informacje na temat stanu powietrza upubliczniane są w czasie rzeczywistym), a na szczególną uwagę zasługuje specjalna ochrona terenów otwartych w północnej części gminy, która stanowi kluczową drogę napowietrzającą i regenerującą powietrze m.st. Warszawy. Jest to potwierdzenie wysokiej świadomości dobra wspólnego, jakim jest czyste powietrze. Analizując raporty finansowe za lata 2017–2020, wzrost nakładów finansowych na ochronę powietrza i klimatu w przeliczeniu na jednego mieszkańca wzrósł w 2020 roku o średnio

⁵⁰⁷ *Strategia Rozwoju Gminy Lesznowola na lata 2022–2032*, Contract-Consulting sp. z o.o., Warszawa.

600% w porównaniu z latami poprzednimi. Wizja rozwoju gminy zawarta w jej strategii wyraźnie zaznacza istotność dbania o czyste powietrze i to zagadnienie jest jednym z jej najwyższych priorytetów. Świadczy o tym fakt uwzględnienia ochrony środowiska wśród pięciu celów strategicznych, których realizacja przyczyni się do rozwoju gminy w okresie lat 2022–2032. Ochronie powietrza w tak określonej perspektywie czasowej ma służyć popularyzowanie i wspieranie stosowania niskoemisyjnych i zeroemisyjnych rozwiązań technologicznych (np. OZE) użytkowanych przez gospodarstwa domowe oraz termomodernizacja budynków i inwentaryzacja źródeł ciepła. Poprawie jakości powietrza w gminie sprzyjać będzie wzrost świadomości ekologicznej jej mieszkańców.

Raport o stanie gminy Lesznówola za rok 2022 wskazuje w podrozdziale 21.1 na dwa główne obszary działań związanych z ochroną powietrza. Jest to kontrola przestrzegania przepisów uchwały antysmogowej oraz prowadzenie akcji informacyjno-edukacyjnych, nad czym skupiano się w roku 2022. Przeprowadzono je głównie w szkołach i przedszkolach, w mniejszym stopniu kierowano je w stronę osób dorosłych. Odnośnie kontroli przestrzegania przepisów, wyszczególniono jedynie akcje z wykorzystaniem dwóch specjalistycznych dronów, które zbierały próbki dymu wydostającego się z kominów gospodarstw domowych. W 2022 roku przeprowadzono 50 takich kontroli⁵⁰⁸.

Przyjęty uchwałą Sejmiku Województwa Mazowieckiego⁵⁰⁹ program ochrony powietrza określa działania i zadania wyznaczone do realizacji gminom województwa mazowieckiego do dnia 31 grudnia 2026 roku. Odnotowanymi w 2018 roku przekroczeniami norm jakości powietrza w gminie Lesznówola były poziomy dopuszczalne pyłu PM_{2,5} oraz pyłu PM₁₀, a także poziom docelowy benzo(a)pirenu. Wszystkie przekroczenia wynikały w głównej mierze z emisji pochodzących z indywidualnego ogrzewania budynków. Do przekroczenia poziomu dopuszczalnego pyłu PM_{2,5} przyczyniły się też zanieczyszczenia spoza terytorium strefy mazowieckiej. Poniższa tabela (Tab. 15) zestawia wartości przekroczeń norm pyłu PM_{2,5}, PM₁₀ i benzo(a)pirenu wraz z kluczowymi przyczynami niedotrzymania standardów jakości powietrza.

⁵⁰⁸ *Raport o stanie gminy za rok 2022*, Urząd Gminy Lesznówola, Lesznówola 2023.

⁵⁰⁹ Dz.Urz.Woj.2020.9595.

Tab. 15. Wartości przekroczeń poziomów: dopuszczalnego pyłu PM_{2,5}, dopuszczalnego pyłu PM₁₀ i docelowego benzo(a)pirenu oraz okresy uśredniania wyników pomiarów i główne przyczyny przekroczeń norm dla 2018 roku

Substancja	Norma jakości powietrza	Okres uśredniania	Maksymalna wartość stężenia	Główna przyczyna przekroczeń
Pył zawieszony PM _{2,5}	Poziom dopuszczalny	rok	22,9 µg/m ³	Emisje wynikające z indywidualnego ogrzewania budynków oraz napływ zanieczyszczeń spoza strefy
Pył zawieszony PM ₁₀	Poziom dopuszczalny	24 godziny	51,5 µg/m ³	Emisje wynikające z indywidualnego ogrzewania budynków
Benzo(a)piren	Poziom docelowy	rok	2,5 ng/m ³	Emisje wynikające z indywidualnego ogrzewania budynków

Źródło: Załącznik nr 1 do uchwały nr 115/20 Sejmiku Województwa Mazowieckiego z dnia 8 września 2020 r., s. 161-163.

Przeprowadzony przez autorkę pogłębiony wywiad indywidualny (IDI) z pracownikiem gminy dał odpowiedzi na kilka kluczowych pytań, z których można wyciągnąć konkretne wnioski. Pytania dotyczyły realizacji działań naprawczych w roku 2021 i 2022, wskazanych przez mazowiecki program ochrony powietrza i uchwałę antysmogową dla województwa mazowieckiego. Pytania zorientowane były wyłącznie na te działania naprawcze, które bezpośrednio nawiązują do przyczyn przekroczeń norm jakości powietrza na obszarze gminy – emisji zanieczyszczeń z gospodarstw domowych oraz napływu zanieczyszczeń z graniczącej strefy (aglomeracja warszawska).

W pytaniach nr 1 i 2 autorka miała na celu pozyskanie informacji szczegółowej oraz ocenę wykonania zadania z zakresu wymiany kotłów bezklasowych. Dokonana liczba wymian w latach 2021–2022 była niezadowalająca. W 2021 roku była to liczba 25 kotłów, natomiast w roku 2022 wymieniono 30 takich urządzeń grzewczych. Zgodnie ze wskazaniem programu ochrony powietrza, gmina Lesznówola powinna wymieniać corocznie 217 takich kotłów, aż do zakończenia okresu obowiązywania programu (w sumie 1302 kotły w latach

2021–2026). Jako główną przyczynę takiego stanu rzeczy wskazano pandemię COVID-19, a konkretnie niskie zaangażowanie mieszkańców gminy w działania proekologiczne z uwagi na stan pandemii i problemy z tym związane. Można w tym miejscu wysnuć dodatkowy wniosek. Pandemia COVID-19 spowodowała, krótkoterminowo, polepszenie jakości powietrza z uwagi na wyraźne, ogólnoswiatowe spowolnienie gospodarcze, a co za tym idzie – zmniejszone zapotrzebowanie na energię i zmniejszony ruch transportowy (który także wpływa na stan jakości powietrza). Jednak w perspektywie długoterminowej, która jest w tym kontekście istotniejsza, spowolniony został proces działań proekologicznych i ograniczona została realizacja zadań związanych z ochroną powietrza.

W pytaniach 3 i 4 celem było uzyskanie odpowiedzi na kwestie jakości realizacji wymiany bądź likwidacji wysokoemisyjnych źródeł ciepła wraz z oceną szans na tę realizację w wyznaczonym odgórnie terminie do 2026 roku. Uzyskano w ten sposób odpowiedzi, które jasno sugerują, iż w roku 2021 najczęściej wybierane były kotły na paliwa stałe, głównie węgiel i jego pochodne oraz biomasę. Jako proekologiczne rozwiązanie wskazano jedynie piece kondensacyjne gazowe. Rok później trend zmienił się w kierunku kotłów gazowych i pomp ciepła, co wydaje się dobrym kierunkiem ze względu na mniejszą emisyjność takich rozwiązań grzewczych. Natomiast szanse na realizację wykonania zadania z tego obszaru oceniono jako niewielkie. Wskazano główne przyczyny: ubożenie społeczeństwa gminy, zbyt wiele wydatków gminnych na różne inne cele i, co za tym idzie, brak odpowiednich środków na dotacje. W przypadku dotacji spoza źródeł gminnych, mieszkańców w dużej części także nie stać na konieczny wkład własny wymiany. Wspomniano także o akcjach edukacyjnych, które jednak nie wpływają znacząco na postęp w wypełnianiu tego zadania, ponieważ najistotniejszą przeszkodą jest niedostateczne finansowanie.

Pytania nr 5, 6 i 7 dotyczyły zagadnień prewencyjnych, kontrolnych w zakresie ochrony powietrza w gminie Lesznówola. Uzyskano odpowiedzi, które wskazują, że gmina wykonuje minimalną wymaganą odgórnie liczbę kontroli (w liczbie 50 kontroli na rok) przestrzegania uchwały antysmogowej oraz zakazu spalania odpadów i pozostałości roślinnych. Było to 60 kontroli w 2021 roku i 50 takich czynności w 2022 roku, które zostały przeprowadzone przez pracownika Referatu Ochrony Środowiska i Rolnictwa. W 2021 roku 5% z całkowitej liczby kontroli stanowiły przypadki nieprzestrzegania ww. uchwały, a w 2022 roku było to już 20%. Można więc zauważyć bardzo wyraźny wzrost liczby nieprawidłowości, jednakże należy mieć na uwadze, że na danych z dwóch lat nie można budować wiarygodnych wniosków dotyczących trendu. Zaleca się w tym przypadku prowadzenie statystyk w celu monitoringu skuteczności prowadzonych działań proekologicznych zmierzających

do zmniejszenia emisji zanieczyszczeń do powietrza przez gospodarstwa domowe. Jednakże najistotniejsze wnioski można wyciągnąć w tym zakresie z odpowiedzi na pytanie nr 7, dotyczące przeszkód w prowadzeniu ww. kontroli. Zauważono tu krytyczne błędy systemowe w skutecznym sprawowaniu takiej kontroli, gdzie błędy te w dużej mierze nie wynikają z bezpośredniej winy na szczeblu samorządowym. Wskazano na brak istnienia w gminie Lesznówola Straży Gminnej, która to może być wyposażona w odpowiedni sprzęt i uprawniona jest do wykonywania takich kontroli. W związku z godzinami pracy urzędu gminy, której odpowiedni pracownicy mogliby wykonywać takie kontrole, przypadki naruszeń prawdopodobnie są wykrywane w bardzo niewielkim stopniu z uwagi na znacznie wyższą aktywność wykorzystywania kotłów grzewczych w godzinach wieczornych i nocnych, czyli poza godzinami pracy urzędu. Zaznaczono także brak współpracy ze strony Policji w tym zakresie, co oznacza, że brak jest także penalizacji za wykryte nieprawidłowości (podano, że w przypadkach wykrytych nieprawidłowości stosowane są pouczenia), a więc nie działa w tym momencie efekt tzw. nieuchronności kary. Warto w tym miejscu wspomnieć, że powołanie przez gminę Straży Gminnej jest nieobowiązkowe, natomiast problemy związane z ograniczoną możliwością przeprowadzania kontroli można rozwiązać za pomocą prywatnych firm wykonujących takie usługi, jednakże wymagane jest w tym celu odpowiednie finansowanie tych działań, a dodatkowo – wspomniany brak współpracy z Policją mimo wszystko nadal powoduje wykluczenie nieuchronności kary.

W pytaniu nr 8 celem było uzyskanie odpowiedzi w sprawie procesu termomodernizacji budynków mieszkalnych. Postęp tych prac w latach 2021–2022 oceniono jako słaby. Jako powód wskazano na uwarunkowania polityczne, które wpłynęły na koszty energii i dostępność materiałów budowlanych. Zaznaczono jednak, że rok 2023 przyniósł w tym zakresie pozytywne zmiany.

Ostatnie pytanie dotyczyło działań podejmowanych w gminie w związku z napływem zanieczyszczeń spoza granic strefy mazowieckiej. Podano w tym miejscu trzy główne działania zapobiegawcze: nasadzenia drzew i krzewów, promowanie transportu bezemisyjnego lub zbiorowego zamiast indywidualnego, prowadzenie kontroli w zakresie przestrzegania zakazu spalania materiałów biogenych, np. liści i traw. Spośród wymienionych, można zauważyć dwa kierunki przeciwdziałania napływowi zanieczyszczeń transgranicznych w rozumieniu podziału administracyjnego na poszczególne gminy: pasywny i aktywny. Kierunek pasywny polega na ochronie przed napływającymi zanieczyszczeniami z zewnątrz strefy, a aktywny – na przeciwdziałaniu byciu emitentem takich zanieczyszczeń. Z wymienionych działań można wywnioskować, że akcent postawiony jest raczej na

działaniach aktywnych. Wydaje się to dobrym kierunkiem, gdyż wyłącznie ochrona przed napływem zanieczyszczeń nie rozwiązuje problemu w szerszej skali, a jedynie i tylko częściowo – w lokalnej.

4.5. Rekomendacje w zakresie planowania i realizacji działań naprawczych wynikających z programów ochrony powietrza

Ogólną i podstawową rekomendacją, która powinna stanowić bazę dla wszystkich szczegółowych, jest dbanie o spójność wprowadzanych zmian na każdym etapie oraz w każdym sektorze gospodarki i polityki państwa, z uwzględnieniem odpowiednich założeń czasowych, podziału na etapy, właściwej kolejności realizowanych zadań oraz odpowiedniego finansowania. Należy zwrócić szczególną uwagę na powstające nierówności w rozwoju i modernizacji poszczególnych elementów wpływających finalnie na jakość powietrza w Polsce.

Na szczeblu ogólnokrajowym, jednym z działań legislacyjnych wpływającym na jakość powietrza w Polsce, jest przegląd kontroli jakości wykorzystywanych paliw stałych celem oceny ich wpływu na środowisko i zdrowie obywateli. Zgodnie z zarządzeniem⁵¹⁰ Ministra Klimatu i Środowiska, odpowiedni zespół dokonuje takiego przeglądu co najmniej raz na dwa lata. W związku ze znacznym wzrostem dynamiki zmian w zakresie stosunków międzynarodowych, rynku paliw i energii oraz innych sektorów, które w znaczny sposób mogą wpływać na jakość powietrza w Polsce, a także szczególnych reakcji państwa na tego typu zmiany, autorka zaleca zwiększenie częstotliwości obowiązkowych przeglądów w ramach takiego zespołu do jednego rocznie.

Niepokojący w kontekście ochrony powietrza jest zapis w ustawie z dnia 25 sierpnia 2006 r. o systemie monitorowania i kontrolowania jakości paliw, a konkretnie art. 6a⁵¹¹. Mówi on, że w przypadku nadzwyczajnych zdarzeń, których skutkiem jest zaburzenie dostaw paliw stałych, co w konsekwencji powoduje utrudnienia m.in. w dotrzymanywaniu wymagań jakościowych tych paliw, minister właściwy do spraw energii może odstąpić od tych wymagań na maksymalny okres 24 miesięcy w drodze wydanego odpowiedniego rozporządzenia. Skorzystanie z tego zapisu nastąpiło począwszy od 28 czerwca 2022 roku. Oznaczało to zezwolenie na czasowe wykorzystywanie złej jakości paliw stałych do celów

⁵¹⁰ Dz.Urz.MKiŚ.2020.6.

⁵¹¹ Ustawa z dnia 25 sierpnia 2006 r. o systemie monitorowania i kontrolowania jakości paliw (Dz.U.2023.846 t.j.).

grzewczych, a, co za tym idzie, znaczny negatywny wpływ na jakość powietrza w danym okresie. Jest to jaskrawy przykład silnej nadrzędności bezpieczeństwa energetycznego państwa nad bezpieczeństwem ekologicznym i zdrowotnym jednocześnie, gdzie błędy w prowadzeniu polityki energetycznej i surowcowej niwelowane są kosztem bezpieczeństwa ekologicznego i zdrowotnego. Niezwykle trudno jest w tym zakresie znaleźć odpowiedni kompromis pomiędzy bezpieczeństwem energetycznym a ekologicznym i jednocześnie zdrowotnym. U podstaw powstawania tego typu problemów leżą głównie błędy w dywersyfikacji dostaw surowców energetycznych, zarówno ze źródeł zewnętrznych, jak i wewnętrznych. Dlatego też główną rekomendacją zapobiegającą konieczności znoszenia wymagań jakościowych paliw stałych jest dążenie do jak najszybszego wdrażania ogólnie pojmowanej polityki energetycznej wspierającej taką dywersyfikację. Dobrym kierunkiem, który mógłby sprzyjać temu procesowi, jest zwiększenie wykorzystywania wodoru jako paliwa nie tylko w transporcie samochodowym, ale także w energetyce i ciepłownictwie. Istnieją niemal zeroemisyjne sposoby pozyskiwania wodoru (niestety wciąż kosztowne), a samo jego spalanie nie powoduje powstawania gazów zanieczyszczających powietrze. W najbliższej przyszłości wydaje się możliwe stosowanie maksymalnie 10% domieszki wodoru w instalacjach przesyłowych gazu ziemnego z uwagi na jego inne właściwości fizyczne (głównie wyższą przenikalność przez materiały). Powszechne wykorzystywanie wodoru w energetyce i transporcie jest jednym z kierunków dążenia do zeroemisyjności nowych paliw, jednakże przyszłość ta jest raczej odległa i wymaga wielu dalszych inwestycji⁵¹². Otwiera się w tym momencie perspektywa stosowania kotłów wodorowych w ogrzewnictwie indywidualnym, które mogą być kotłami zeroemisyjnymi.

Program ochrony powietrza dla województwa mazowieckiego przewiduje pewien harmonogram zmian zmierzający do poprawy jakości powietrza we wszystkich strefach województwa przy wsparciu postanowień uchwały antysmogowej. Pierwszoplanowym dążeniem wynikającym z tych dokumentów jest likwidacja bezklasowych kotłów, poprzez zakaz montowania tych, które nie spełniają norm zawartych w ekoprojekcie, aż do całkowitego zakazu używania kotłów na paliwa stałe i węgiel. Problemem w tym ostatnim przypadku jest założony termin realizacji zadania. Na przykładzie gminy Lesznówola i bardzo wolnym realizowaniu wymiany kotłów na bardziej ekologiczne i niewykorzystujące węgiel i paliw stałych, można z bardzo dużym prawdopodobieństwem założyć, że wykonanie tego zadania

⁵¹² R. Kłaczyński, *Wykorzystanie wodoru jako alternatywnego źródła pozyskiwania energii w strategii energetycznej Federacji Rosyjskiej*, „Colloquium Pedagogika – Nauki o Polityce i Administracji”, 2(42)/2021, s. 57-70.

do ustalonego terminu (do końca 2027 roku) będzie niemożliwe. Rekomenduje się więc jego wydłużenie o jak najkrótszy okres, ale taki, który będzie także realny. Dodatkowo, program ochrony powietrza obowiązujący w województwie mazowieckim zaleca wymianę kotłów na wykorzystujące m.in. paliwa stałe zgodnie z normami ekoprojektu, paliwo gazowe oraz paliwo olejowe. Zaleca się, aby skupiano się przede wszystkim na dwóch kolejnych wymieniach: odnawialne źródła energii i ogrzewanie elektryczne.

Likwidacja lub wymiana wysokoemisyjnych źródeł ciepła powinna być lepiej skorelowana z aktualną sytuacją gospodarczą i rynkiem energii, a także długoterminowymi planami strategicznymi z tym związanymi. Należy zrewidować i dostosować ściśle te dwie płaszczyzny strategiczne. Rozsądniejszym wydaje się być inwestowanie i dofinansowywanie zakupu pomp ciepła, w szczególności łączonych w gospodarstwach domowych z instalowaniem fotowoltaiki oraz przydomowych magazynów energii. Taki kolaż, jeśli stanowiłby znaczną część stosowanych rozwiązań grzewczo-energetycznych w Polsce, miałby wiele zalet z punktu widzenia nie tylko ekologicznego, ale także bezpieczeństwa energetycznego kraju. Zastosowanie w ten sposób maksymalnego rozdrobnienia źródeł energii i ciepła, dodatkowo – czerpiący energię odnawialną i wyłączoną z państwowego systemu energetycznego lub prywatnego o dużej skali, powoduje istotne zwiększenie bezpieczeństwa energetycznego państwa i wysoką odporność na wszelkie zakłócenia w dostawach energii z wielkoskalowych elektrowni lub ciepłowni. Jakikolwiek poważne zaburzenie w pozyskiwaniu surowców strategicznych, takich jak węgiel lub gaz, jak miało to miejsce krótko po wybuchu pełnoskalowego konfliktu zbrojnego na Ukrainie, miałoby dużo mniejszy negatywny wpływ na sytuację energetyczną kraju, w przypadku mocno rozwiniętej sieci samowystarczalnych energetycznie gospodarstw domowych. Zapewnianie bezpieczeństwa i stabilności energetycznej oraz poprawy jakości powietrza poprzez maksymalne rozdrobnienie źródeł energii odnawialnej i niskoemisyjnej (lub wręcz bezemisyjnej), zamiast skupianie się na jej wytwarzaniu przez kilka dużych elektrowni wydaje się być dobrym kierunkiem zmian w polskiej energetyce i polepszaniu jakości powietrza. Jednym z powodów przemawiających za takim kierunkiem działań, są sytuacje z 23 i 30 kwietnia 2023 roku. Z powodu nadwyżki wyprodukowanej energii oraz braku elastyczności elektrowni konwencjonalnych (brak możliwości dostatecznego zmniejszenia produkcji energii) doszło do następujących sytuacji. Po pierwsze, podjęto decyzję o wyłączeniu dużej liczby ogniw systemu produkcji energii ze źródeł odnawialnych (fotowoltaika), co stanowiło przepadek około 29 GWh darmowej i ekologicznej energii o szacunkowej wartości 16,6 mln zł. Niemożliwe było wyłączenie lub większe ograniczenie produkcji energii z elektrowni konwencjonalnych, dlatego zdecydowano się na

dużą redukcją jej produkcji z farm fotowoltaicznych. Spowodowało to niepotrzebną emisję zanieczyszczeń do atmosfery, a przyczynę tego należy upatrywać w braku elastyczności systemu elektroenergetycznego oraz nieprzystosowaniu go do gwałtownego rozwoju sieci fotowoltaicznej w Polsce. Po drugie, część nadwyżek wyprodukowanej energii należało awaryjnie wyeksportować za granicę, aby uniknąć przeciążenia sieci, jednakże należy przy tym zaznaczyć, że tego typu awaryjny eksport energii jest wyłącznie kosztem, ponieważ za jej oddanie w taki sposób należało zapłacić odbiorcom, gdzie koszt ten jest bezzwrotny⁵¹³.

Wnioski z aktualnie funkcjonującego systemu elektroenergetycznego pokazują pewien paradoks polegający na tym, że w przypadku wystąpienia odpowiednio dobrej pogody (wysokie nasłonecznienie oraz odpowiednia temperatura) i bieżącego niskiego zapotrzebowania na energię ponosi się potrójne koszty – finansowe, z powodu utraty darmowej energii i zastąpienia jej energią ze spalania paliw stałych; znów finansowe, z powodu konieczności wykonania awaryjnego eksportu; a także ekologiczne, z powodu konieczności wyłączenia produkcji energii elektrycznej z OZE, zamiast konwencjonalnej, pozyskiwanej ze spalania węgla oraz gazu. Odpowiednie rozwinięcie rozdrobionej na gospodarstwa domowe sieci magazynów energii istotnie zmniejszyłoby skalę tego problemu lub całkowicie go zlikwidowało. Taki model systemu elektroenergetycznego nosi wyraźne znamiona decentralizacji i rozproszenia, o czym wspomina Piotr Kwiatkiewicz. Zaznacza on, że podstawowym problemem wysokiej centralizacji sieci OZE jest sezonowy nadmiar produkcji energii, a prawdziwa siła, stabilność i efektywność systemu energetycznego kraju tkwi w tym przypadku nie w samej sile, a w liczbie poszczególnych jej źródeł⁵¹⁴.

Rekomendacja odnośnie sprawowania kontroli nad przestrzeganiem uchwały antysmogowej przez gospodarstwa domowe odnosi się do problemu systemowego i organizacyjnego. Gmina, która nie powołała Straży Gminnej, powinna mieć zapewnione alternatywne możliwości penalizacji wykroczeń z tym związanych. W związku z tym, należy rozważyć nadanie uprawnień odpowiednio przeszkolonym pracownikom gminy do nakładania kar administracyjnych związanych z nieprzestrzeganiem uchwał antysmogowych. Aktualnie posiadają oni prawo do wykonywania kontroli, lecz w przypadku stwierdzenia naruszeń nie mogą nałożyć kary w drodze mandatu, więc konieczny jest w takim wypadku udział Policji. Dodatkowo, powinno dążyć się do polepszenia współpracy na linii Policja – Urząd Gminy

⁵¹³ M. Dusiło, *Stan zagrożenia marnotrawstwem*, <https://nowa-energia.com.pl/2023/05/19/stan-zagrozenia-marnotrawstwem/> (dostęp: 31.08.2023).

⁵¹⁴ P. Kwiatkiewicz, *Proobywatelski wymiar energetyki rozproszonej – casus fotowoltaiki*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej. Seria: Organizacja i Zarządzanie”, 2017, z. 104, nr kol. 1979, s. 313-328.

w zakresie wspierania takich kontroli, także w godzinach wieczornych. Kolejną propozycją jest wyszczególnienie specjalnego budżetu celowego finansowanego przynajmniej w części z budżetu państwa, umożliwiającego korzystanie z firm zewnętrznych specjalizujących się w zadaniach z zakresu pozyskiwania próbek dymu z kominów gospodarstw domowych. Sugestią jest także zwiększenie minimum liczby takich pomiarów narzucanych odgórnie, które mogłyby być powiązane z liczbą gospodarstw domowych na terenie danej gminy. Czwartą propozycją w zakresie kontroli przestrzegania uchwał antysmogowych jest zmiana odnośnie czasu reakcji od momentu zgłoszenia nieprawidłowości w korzystaniu z kotłów lub spalaniu odpadów. Mazowiecki program ochrony powietrza zawiera informację, że ten czas nie może przekraczać średnio 12 godzin. Proponuje się, aby zapis dotyczył nie średniego czasu reakcji, a maksymalnego (bez użycia słowa „średnio”). Należy też rozważyć, czy tego czasu nie skrócić, aby jeszcze bardziej zwiększyć prawdopodobieństwo wykrycia nieprawidłowości i, co za tym idzie, odpowiednio reagować.

4.6. Wnioski

Fundamentalnymi dokumentami planistycznymi, nakreślającymi drogi rozwoju państwa na różnych płaszczyznach jego funkcjonowania są strategie. Nadrzędnym i najbardziej ogólnym dokumentem tego typu jest *Strategia Bezpieczeństwa Narodowego Rzeczypospolitej Polskiej*. Zawiera ona bardzo ogólne odniesienia do ochrony powietrza, natomiast główne założenia strategiczne korespondujące z kształtowaniem polityki ekologicznej i energetycznej Polski zawierają dwie strategie sektorowe: *Polityka ekologiczna państwa 2030 – strategia rozwoju w obszarze środowiska i gospodarki wodnej* (PEP2030) oraz *Polityka energetyczna Polski do 2040 r.* (PEP2040). W przypadku pierwszej strategii, zarys ogólnych działań dotyczy eliminacji niskiej emisji, lepszego zagospodarowania przestrzennego, ochrony klinów napowietrzających, nie zapominając o polepszaniu współpracy na wszystkich szczeblach administracji rządowej i samorządowej. Druga strategia odnosi się w głównej mierze do zakresu energetyki państwa, jednocześnie silnie ukierunkowuje na proekologiczną transformację energetyczną. Dwa z trzech filarów strategii wprost odnoszą się m.in. do budowania zeroemisyjnego systemu energetycznego, dążenia do większego rozproszenia energetyki i zwiększenia w niej udziału obywatelskiego, promowania domów zeroemisyjnych i pasywnych (stosowanie m.in. pomp ciepła, magazynów energii, termomodernizacji budynków), a także rezygnacji z paliw kopalnych. Zaznaczyć należy, że strategie, których zapisy

bezpośrednio lub pośrednio mogą mieć istotny wpływ na jakość powietrza w Polsce, powinny być ze sobą skorelowane, pozbawione wzajemnych sprzeczności, wykraczać poza zamknięte ramy założonych celów i przewidywać zachowanie się całego, złożonego systemu i poszczególnych jego elementów, aby nie generowały skutków odwrotnych od zamierzonych.

Głównym narzędziem polskiej polityki środowiskowej dotyczącej ochrony powietrza jest krajowy program ochrony powietrza. Dokument ten opracowywany jest przez ministra właściwego do spraw klimatu (środowiska) w sytuacji odnotowania na znacznym obszarze kraju przekroczeń norm jakości powietrza. *Aktualizacja Krajowego Programu Ochrony Powietrza do 2025 r. (z perspektywą do 2030 r. oraz do 2040 r.)*, wskazuje zaplanowane działania naprawcze, zmierzające do poprawy jakości powietrza i ograniczenia emisji zanieczyszczeń, których realizacja ma nastąpić w perspektywie krótkofalowej, średniofalowej oraz długofalowej. Dokument podtrzymuje kontynuację działań określonych w obowiązującym wcześniej krajowym programie oraz wskazuje nowe zadania. W wymiarze ogólnokrajowym są to głównie działania legislacyjne, podejmowane przede wszystkim przez ministra właściwego do spraw klimatu i ministra właściwego do spraw energii. Wszelkim planowanym przedsięwzięciom z zakresu ochrony powietrza towarzyszy konieczność rezygnacji ze stosowania paliw stałych przez gospodarstwa domowe. Co więcej, do 2040 roku zaspokajanie potrzeb cieplnych ma odbywać się przy użyciu niskoemisyjnych lub zeroemisyjnych źródeł ciepła. Inicjatywy legislacyjne dotyczą m.in. wymagań jakościowych dla paliw stałych, w tym biomasy, stosowanych w ogrzewnictwie indywidualnym, wykroczeń, za które strażnicy straży gminnych mogą nałożyć grzywnę, czy zwiększenia wysokości kar za spalanie odpadów i paliw niskiej jakości. Planowane są również analizy dotyczące możliwości wprowadzenia do systemu prawnego nowych narzędzi kontroli emisji i innych zagadnień. Niektóre z tych założeń są realizowane, jak np. wdrażanie Zintegrowanego Systemu Ograniczania Niskiej Emisji wraz z Centralną Ewidencją Emisyjności Budynków – gromadzące dane o stosowanych paliwach i źródłach ciepła przez gospodarstwa domowe, inne powinny być wykonane do 2025 roku. Korzystnym założeniem jest dokonywanie przeglądu wymagań jakościowych dla paliw stałych przez specjalny zespół, jednakże niepokojący jest w tym obszarze fakt wydawania rozporządzeń, zgodnie z którymi odstępuje się od stosowania tychże wymagań. W średnio- i długookresowej perspektywie (do 2030 i 2040 roku) planowane są dalsze działania legislacyjne w zakresie rozwoju niskoemisyjnych i zeroemisyjnych źródeł ciepła oraz eliminacji z użytku węgla. Aktualizacja krajowego

programu ochrony powietrza wyznacza także ogólne kierunki działań naprawczych, jakie powinny uwzględniać wojewódzkie programy ochrony powietrza.

Elementem kreowania regionalnej polityki ekologicznej dotyczącej ochrony powietrza są wojewódzkie programy ochrony powietrza. Zawierają one szczegółowe plany działań naprawczych, których realizacja przyczyni się do poprawy jakości powietrza danego obszaru. Każdy program ochrony powietrza jest aktem prawa miejscowego i zawiera m.in. uzasadnienie sporządzenia programu, tj. informacje o stwierdzonych przekroczeniach norm jakości powietrza, podział źródeł emisji, harmonogram realizacji działań naprawczych, spodziewane efekty takich działań po zakończeniu realizacji programu, wskaźniki służące ocenie postępów, koszty realizacji działań, podmioty i organa odpowiedzialne za realizację planowanych działań. Programy ochrony powietrza zakładają realizację przedsięwzięć z trzech głównych obszarów, są nimi: działania ograniczające emisję wynikającą z użytkowania urządzeń grzewczych o mocy nie większej niż 1 MW i spalania paliw stałych, zadania informacyjno-edukacyjne w zakresie zwiększania świadomości ekologicznej oraz kontrola przestrzegania uchwał antysmogowych i zakazów spalania odpadów i resztek roślinnych. Korzystając z programu ochrony powietrza dla województwa mazowieckiego zaprezentowano działania naprawcze odnoszące się do ograniczania niskiej emisji. W nawiązaniu do tego zakresu, mazowiecki program ochrony powietrza zakłada, że wszystkie strefy znajdujące się w obszarze województwa powinny realizować następujące działania i podzadania (do 2026 roku):

- ograniczanie emisji zanieczyszczeń wynikającej z zapewniania potrzeb ciepłych przez gospodarstwa domowe,
 - inwentaryzacja źródeł niskiej emisji,
 - wymiana/likwidacja bezklasowych kotłów i kotłów klasy 3 i 4 zgodnie z normą PN-EN 303-5:2012 na inne urządzenia grzewcze,
- kontrola przestrzegania mazowieckiej uchwały antysmogowej oraz zakazu spalania odpadów i pozostałości roślinnych.

Podjęcie wszystkich przedsięwzięć na rzecz poprawy jakości powietrza i ograniczenia emisji z sektora bytowo-komunalnego wymaga współpracy obywateli z jednostkami samorządu terytorialnego. Realizacja działań naprawczych określonych w wojewódzkim programie ochrony powietrza i postanowień uchwały antysmogowej odbywa się przede wszystkim na poziomie gminnym. Na przykładzie badań empirycznych przeprowadzonych w gminie Lesznówola można zauważyć, że postępy w realizacji działań naprawczych nie są zadowalające. W latach 2021–2022 stopień realizacji podzadania dotyczącego

wymiany/likwidacji bezklasowych urządzeń grzewczych oraz kotłów 3 i 4 klasy (zgodnie z normą PN-EN 303-5:2012) na paliwo stałe był słaby, o czym świadczą dane liczbowe. W 2021 roku wymieniono 25 sztuk kotłów oraz 30 w roku 2022, przy czym zgodnie z mazowieckim programem ochrony powietrza, gmina Lesznówola powinna corocznie wymienić około 217 takich urządzeń w okresie obowiązywania programu. Uzupełnieniem dla tego podzadania jest przeprowadzanie termomodernizacji budynków i lokali mieszkalnych. Dla lat 2021–2022 postęp prac w tym zakresie oceniono w gminie jako słaby (program ochrony powietrza nie określa liczby termomodernizacji koniecznych do przeprowadzenia). W roku 2021 i 2022 w gminie Lesznówola przeprowadzono wymaganą liczbę kontroli przestrzegania uchwały antysmogowej. W nawiązaniu do uzyskanych informacji zauważono kilka istotnych problemów, które wynikają w największej mierze z błędów systemowych. Poza kwestiami finansowymi, stwierdzono braki w koordynacji wykonywania zadań oraz luki systemowe, polegające na utrudnionej lub czasem wręcz niemożliwej penalizacji niektórych wykroczeń związanych z nieprzestrzeganiem uchwały antysmogowej i zakazu spalania odpadów. Istotnym pozytywnym wnioskiem z przeprowadzonych badań jest silnie proaktywna działalność gminy na rzecz wspólnego dobra, jakim jest powietrze. Mimo pewnych utrudnień związanych z brakiem odpowiednich środków finansowych i lukach systemowych, gmina Lesznówola jest dobrym przykładem realizacji działań strategicznych, istotnie podkreślających ochronę powietrza nie tylko w sensie wewnętrznym (obszar danej gminy), ale i zewnętrznym, skupiając się także na pozytywnym wpływie podejmowanych działań na obszarach sąsiadujących z gminą.

Przeprowadzone w niniejszym rozdziale analizy i badania pozwoliły na rozwiązanie szóstego problemu szczegółowego. Planowanie i realizacja działań naprawczych w zakresie ochrony powietrza w istotny sposób wpływa na właściwe działanie omawianego systemu, a odpowiednie dobranie tych działań zależne jest w największym stopniu od prawidłowego funkcjonowania sfery monitoringu i oceny jakości powietrza, co szerzej wyjaśniono w rozdziale trzecim dysertacji. Tym samym osiągnięto także szósty cel szczegółowy i potwierdzono drugą założoną hipotezę szczegółową: prawidłowe funkcjonowanie systemu bezpieczeństwa ekologicznego Polski w zakresie ochrony powietrza zależne jest w głównej mierze od właściwego planowania i realizacji działań naprawczych. Poprzez zaproponowanie rekomendacji mogących usprawnić działanie całego systemu, rozwiązano siódmy problem szczegółowy i osiągnięto siódmy cel szczegółowy.

ZAKOŃCZENIE

W toku przeprowadzonych przez doktorantkę badań usystematyzowano zastaną wiedzę z zakresu bezpieczeństwa ekologicznego i ochrony powietrza w Polsce oraz uzyskano także nową wiedzę. Zestawienie zdobytych informacji, ich analiza i zebranie w jedną spójną całość przyczynowo-skutkową pozwoliło na zrealizowanie założeń badawczych w postaci niniejszej dysertacji. Wszystkie wnioski o charakterze teoretycznym i utylitarnym, będące konsekwencją ukończenia badań powinny wnieść do nauk o bezpieczeństwie wartość dodaną, która służyć ma środowisku przyrodniczemu i społeczeństwu.

W rozdziale drugim rozwiązano trzy problemy szczegółowe oraz osiągnięto odpowiadające im trzy cele szczegółowe. Pierwszym problemem było określenie **jakie są podstawy teoretyczne związane z bezpieczeństwem ekologicznym i ochroną powietrza?** Prowadziły do realizacji następującego celu: **identyfikacja podstaw teoretycznych związanych z bezpieczeństwem ekologicznym i ochroną powietrza.** Dla osiągnięcia tego celu w pierwszej kolejności skupiono się na określeniu znaczenia bezpieczeństwa ekologicznego. Zauważono, że w literaturze istnieje wiele sposobów definiowania tego pojęcia, w zależności od przyjętej perspektywy. Na podstawie zestawienia pojęć bezpieczeństwa i ekologii oraz prezentacji różnych ujęć definicyjnych bezpieczeństwa ekologicznego wyprowadzono własny sposób pojmowania tego rodzaju bezpieczeństwa. Zgodnie z nim bezpieczeństwo ekologiczne jest permanentnym procesem gwarantowania jak najlepszego stanu środowiska, z zachowaniem odpowiednich mechanizmów w relacji człowieka ze środowiskiem, co umożliwi przetrwanie i rozwój narodu. Zagadnienia teoretyczne związane z ochroną powietrza koncentrują się na zanieczyszczeniach, a więc substancjach szkodliwych dla człowieka i środowiska. Ich obecność w powietrzu, zwłaszcza w dużych ilościach, jest niepożądana. Zanieczyszczenia emitowane są z różnych źródeł związanych z działalnością człowieka, a negatywne następstwa obniżenia jakości powietrza widoczne są w różnych obszarach. Na ochronę powietrza składa się dotrzymanie standardów jakości oraz działania przyczyniające się do ograniczania, zmniejszania oraz przeciwdziałania emisji zanieczyszczeń.

Drugi problem szczegółowy brzmiał następująco: **jakie są wyzwania, źródła zagrożeń, zagrożenia oraz ich skutki dla bezpieczeństwa narodowego w obrębie poruszanej tematyki?** Odpowiadał on realizacji drugiego celu szczegółowego, którym było **określenie wyzwań, źródeł zagrożeń, zagrożeń oraz ich skutków dla bezpieczeństwa narodowego w obrębie poruszanej tematyki.** Przyjęto tutaj dwie możliwości identyfikacji zagrożenia.

Pierwsza z nich zakłada pojmowanie zagrożenia w postaci czynności – w tym przypadku są to emisje zanieczyszczeń. Druga perspektywa zakłada utożsamianie zagrożenia z już zaistniałym stanem, czyli zanieczyszczonym powietrzem. W zależności od przyjętej perspektywy pojmowania zagrożeń można dwojako określać także ich źródła oraz skutki. Nawiązując do pojmowania zagrożeń w postaci działania, za ich źródła można uznać gospodarstwa domowe, przemysł, transport, rolnictwo oraz inne obszary aktywności gospodarczej i społecznej człowieka, a skutkiem w tym przypadku będzie zanieczyszczenie powietrza. Jeżeli za zagrożenie przyjmie obecny stan, to jego źródłem będą emisje zanieczyszczeń, zaś skutkami – szereg negatywnych następstw zdrowotnych, środowiskowych i innych. Jako wyzwania wskazano działania przyczyniające się do zapobiegania emisjom zanieczyszczeń.

Trzecim problemem badawczym było określenie **jakie elementy tworzą system bezpieczeństwa ekologicznego w zakresie ochrony powietrza i jakie jest jego umiejscowienie w systemie bezpieczeństwa narodowego?** Odpowiadał on realizacji trzeciego celu szczegółowego, którym była **identyfikacja elementów systemu bezpieczeństwa ekologicznego w zakresie ochrony powietrza i umiejscowienie go w systemie bezpieczeństwa narodowego**. Nadrzędnym zadaniem tytułowego systemu jest zapewnianie bezpieczeństwa ekologicznego Polski poprzez działania składające się na ochronę powietrza, związane z dotrzymaniem standardów jakości oraz ograniczaniem, zmniejszaniem i zapobieganiem emisji zanieczyszczeń. Zarówno w ujęciu ogólnokrajowym, jak i wojewódzkim system ten złożony jest z podsystemu kierowania i podsystemów wykonawczych, do których należą podsystemy operacyjne oraz wsparcia. Podsystemami operacyjnymi są podsystemy reagowania na zagrożenia oraz podsystemy zapobiegania zagrożeniom. Do podsystemów wsparcia należą podsystemy kultury ekologicznej oraz podsystemy proekologicznego rozwoju gospodarczego. Tytułowy system bezpieczeństwa ekologicznego Polski w zakresie ochrony powietrza jest systemem ochronnym.

Dalsze badania dotyczyły wyłącznie funkcjonowania jednego wybranego podsystemu, którym był podsystem reagowania na zagrożenia. W jego obrębie wyróżnić można dwie sfery działań. Pierwszą z nich jest monitoring i ocena jakości powietrza, natomiast druga sfera obejmuje planowanie i realizowanie działań naprawczych, których celem jest ograniczenie emisji zanieczyszczeń.

Trzeci rozdział dysertacji zawierał rozwiązania czwartego i piątego problemu badawczego oraz zmierzał do zrealizowania czwartego i piątego celu szczegółowego. Czwarty problem szczegółowy brzmiał następująco: **w jaki sposób monitorowanie i ocena jakości powietrza wpływają na funkcjonowanie rozważanego systemu?**, natomiast

odpowiadającym mu celem szczegółowym było **określenie wpływu monitorowania i oceny jakości powietrza na funkcjonowanie rozważanego systemu**. W toku przeprowadzonych w rozdziale trzecim analiz udowodniono, że ta sfera funkcjonowania przedmiotowego systemu dostarcza kluczowych danych i informacji, które są fundamentem dla planowania i realizowania właściwych działań na rzecz ochrony powietrza w Polsce.

Piąty problem szczegółowy przedstawiał się następująco: **czy, a jeśli tak, to w jaki sposób można poprawić funkcjonowanie rozważanego systemu w sferze monitoringu i oceny jakości powietrza?**, natomiast odpowiadającym mu celem była **propozycja zmian w funkcjonowaniu rozważanego systemu w sferze monitoringu i oceny jakości powietrza**. Na podstawie podjętych analiz można twierdząco odpowiedzieć na pytanie zadane w ramach piątego problemu szczegółowego. Dla poprawy funkcjonowania przedmiotowego systemu w sferze monitoringu i oceny jakości powietrza zaproponowano następujące zmiany, w postaci rekomendacji, które można ująć w następujących punktach:

- 1) Aktywny udział we Wspólnym programie monitoringu i oceny przenoszenia zanieczyszczeń powietrza na dalekie odległości w Europie;
- 2) Aktywny udział w procesach legislacyjnych dotyczących ochrony powietrza w Unii Europejskiej;
- 3) Zacieśnienie współpracy międzynarodowej celem ochrony powietrza, szczególnie z państwami sąsiadującymi z Polską;
- 4) Wykonywanie inwentaryzacji emisji selenu i przekazywanie danych z tym związanych europejskim instytucjom działającym w obszarze ochrony środowiska;
- 5) Zwiększenie liczby stacji pomiarowych, które dostarczają danych o stanie jakości powietrza;
- 6) Dostosowanie poziomów dopuszczalnych niektórych substancji, w pierwszej kolejności do poziomów rekomendowanych przez WHO w 2005 roku, a następnie do standardów określonych w 2021 roku;
- 7) Obniżenie wartości poziomu alarmowego dla pyłu PM10 oraz poziomu informowania dla pyłu PM10.

Szósty problem szczegółowy: **w jaki sposób planowanie i realizacja działań naprawczych wpływają na funkcjonowanie rozważanego systemu?** oraz cel szczegółowy, którym było **określenie wpływu planowania i realizacji działań naprawczych na funkcjonowanie rozważanego systemu** zostały ujęte w rozdziale czwartym. Planowanie

i realizacja działań naprawczych istotnie wpływa na funkcjonowanie tytułowego systemu, ponieważ te dwa procesy w bezpośredni sposób przyczyniają się do ograniczania emisji zanieczyszczeń, a tym samym poprawy jakości powietrza w Polsce.

Ostatni rozdział dysertacji odpowiada również na siódmy problem badawczy, czyli: **czy, a jeśli tak, to w jaki sposób można poprawić funkcjonowanie rozważanego systemu w sferze planowania i realizacji działań naprawczych?** Jest to także odniesienie do drugiej sfery funkcjonowania podsystemu reagowania na zagrożenia. Osiągnięto przy tym siódmy cel szczegółowy, czyli: **propozycja zmian w funkcjonowaniu rozważanego systemu w sferze planowania i realizacji działań naprawczych.** Dzięki przeprowadzonym badaniom empirycznym zebrano ciekawy materiał badawczy, co pozwoliło na skonstruowanie nie tylko kluczowych dla rozprawy krytycznych wniosków i odpowiedzenie twierdząco na partykułę „czy” w siódmym problemie szczegółowym, ale także na zaproponowanie rekomendacji do planowania i realizacji działań, które mogą istotnie przyczynić się do długofalowej i stałej poprawy jakości powietrza w Polsce. Spośród tych rekomendacji można wymienić następujące:

- 1) Dbanie o spójność na poziomie strategicznym i planowania w tych sektorach gospodarki i polityki państwa, które mają istotny bezpośredni lub pośredni wpływ na jakość powietrza w Polsce;
- 2) Zwiększenie częstotliwości obligatoryjnych przeglądów w ramach zespołu kontroli jakości wykorzystywanych paliw stałych z jednego na dwa lata do jednego rocznie;
- 3) Wdrażanie takiej polityki energetycznej, która istotnie wspiera dywersyfikację dostaw paliw stałych celem zabezpieczenia przed nagłymi ich niedoborami i koniecznością zmniejszania ich wymogów jakościowych;
- 4) Rewizja terminu likwidacji bezklasowych kotłów i wprowadzenia całkowitego zakazu używania kotłów na paliwa stałe i węgiel w zakresie wojewódzkich programów ochrony powietrza;
- 5) Dążenie do maksymalnego rozdrobnienia i rozproszenia produkcji energii i ciepła ze źródeł odnawialnych w połączeniu z analogicznym ich magazynowaniem;
- 6) Nadanie uprawnień odpowiednio przeszkolonym pracownikom gminy do nakładania kar administracyjnych związanych z nieprzestrzeganiem uchwał antysmogowych w gospodarstwach domowych;

- 7) Dążenie do polepszenia współpracy na linii Policja – Urząd Gminy w zakresie wspierania kontroli przestrzegania uchwał antysmogowych w gospodarstwach domowych;
- 8) Wyszczególnienie specjalnego budżetu celowego finansowanego przynajmniej w części z budżetu państwa, umożliwiającego korzystanie z firm prywatnych specjalizujących się w zadaniach z zakresu pozyskiwania i analizy próbek dymu z kominów gospodarstw domowych;
- 9) Zwiększenie minimalnej liczby pomiarów produktów spalania paliw w gospodarstwach domowych narzucanych odgórnie, które mogłyby być powiązane z liczbą takich gospodarstw domowych na terenie danej gminy;
- 10) Ustalanie maksymalnego i możliwie jak najkrótszego czasu na reakcję od momentu zgłoszenia nieprawidłowości w korzystaniu z kotłów lub spalaniu odpadów, zamiast posługiwania się w tym przypadku maksymalną średnią czasową.

Należy wyraźnie zaznaczyć, że proponowane zmiany w obu sferach działań podejmowanych w rozprawie muszą być symultaniczne, aby przynosiło to jak największe pozytywne efekty. Od kompletnego monitoringu oraz właściwej oceny jakości powietrza zależą bowiem podejmowane działania naprawcze poprzedzone ich planowaniem. Jeśli pierwsza sfera będzie zawierała luki i błędy, to oparta na jej wynikach druga sfera będzie wdrażała działania opierające się na tych niedoskonałościach, co w konsekwencji implikować będzie niezadowalające efekty.

Odpowiedzią na główny problem badawczy, a mianowicie – **w jakich obszarach należy poprawić funkcjonowanie systemu bezpieczeństwa ekologicznego Polski w zakresie ochrony powietrza?** jest – w obszarze monitoringu i oceny jakości powietrza oraz planowania i realizowania działań naprawczych. Badania podjęte przez autorkę pozwoliły dojść do wyników, które wskazują nie tylko na konieczność wprowadzenia zmian korygujących w tych sferach, ale także na ich istotność i fundamentalność w kontekście funkcjonowania tytułowego systemu bezpieczeństwa ekologicznego Polski w zakresie ochrony powietrza. Tym samym, potwierdzono hipotezę główną – **aby system bezpieczeństwa ekologicznego Polski w zakresie ochrony powietrza funkcjonował prawidłowo, to wymaga on między innymi istotnej poprawy w sferze monitoringu i oceny jakości powietrza oraz planowania i realizowania działań naprawczych.**

Dzięki zastosowanym w rozprawie metodom i technikom badawczym możliwe było także osiągnięcie założonego celu głównego, czyli **propozycji zmian przyczyniających się do poprawy funkcjonowania systemu bezpieczeństwa ekologicznego Polski w zakresie**

ochrony powietrza. Zestawienie tych rekomendacji, odnoszących się do dwóch sfer podsystemu reagowania na zagrożenia powinno odgrywać rolę naprawczą w dziedzinie kreowania bezpieczeństwa państwa i jego obywateli poprzez ich odpowiednie wdrożenie w praktyce. Działania te, mające charakter systemowy, winny być także wpisane w strategię bezpieczeństwa narodowego z wykorzystaniem odpowiednich strategii sektorowych. Zapewni to długoterminową ciągłość zadaniową i konsekwentne dążenie do permanentnego dbania o dobro wspólne, jakim jest powietrze.

BIBLIOGRAFIA

Publikacje książkowe:

1. Adamkiewicz J., *Wyzwania i zagrożenia bezpieczeństwa i obronności RP w kontekście współczesnych zmian klimatycznych* (w:) *Wyzwania i zagrożenia bezpieczeństwa i obronności RP w XXI wieku w wymiarze społecznym i technologiczno-środowiskowym*, red. Z. Trejnis, L. Kościelecki, Oficyna Wydawnicza ASPRA-JR, Warszawa 2018.
2. Anigacz W., Zakowicz E., *Ochrona środowiska. Podręcznik dla studentów kierunków technicznych i przyrodniczych*, Politechnika Opolska, Opole 2003.
3. Apanowicz J., *Metodologia ogólna*, Wydawnictwo Diecezji Pelplińskiej „Bernardinum”, Gdynia 2002.
4. Bednarski R., *Bezpieczeństwo ekologiczne (środowiskowe). Przegląd definicji* (w:) *Bezpieczeństwo w perspektywie ekologicznej*, red. M. Kubiak, M. Tołwiński, Oficyna Wydawnicza ASPRA-JR, Warszawa 2017.
5. Białoskórski R., *Wyzwania i zagrożenia bezpieczeństwa w XXI wieku*, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Cła i Logistyki, Warszawa 2010.
6. Boć J., Rotko J., *Organizacja i instrumenty prawnej ochrony powietrza w Polsce* (w:) *Prawna ochrona powietrza i handel uprawnieniami emisyjnymi w Polsce i w Niemczech*, red. J. Boć, K. Nowacki, Kolonia Limited, Wrocław 2006.
7. Borkowski R., *Teoretyczno-metodologiczne aspekty rozważań nad bezpieczeństwem ekologicznym* (w:) *Współczesne bezpieczeństwo ekologiczne*, red. M. Kubiak, M. Lipińska-Rzeszutek, Oficyna Wydawnicza ASPRA-JR, Warszawa 2017.
8. Brulińska D., Dzieniszewska M., *Wpływ nieodpowiedniego spalania odpadów na zanieczyszczenie powietrza w Polsce* (w:) *Terroryzm wobec środowiska potencjalnym zagrożeniem współczesnych czasów – wybrane zagadnienia*, red. E. Zębek, N. Kulbacka – Burakiewicz, Olsztyn 2017.
9. Bsoul-Kopowska M., *Zagrożenie ekologiczne bezpieczeństwa na przykładzie wydarzeń w Jankowie Przygodzkim* (w:) *Bezpieczeństwo ekologiczne*, red. K. Sala, K. Kowalska, P. Nowak, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Pedagogicznego, Kraków 2019.
10. Buzan B., *People, States & Fear. An Agenda for International Security Studies in the Post-Cold War Era*, ECPR Press, Colchester 2016.
11. Buzan B., Waever O., de Wilde J., *Security: A New Framework for Analysis*, Lynne Rienner Publishers, Boulder, Londyn 1998.
12. Ciechanowicz-McLean J., *Prawo ochrony środowiska jako kompleksowa dziedzina prawa – ustawa organiczna?* (w:) *Zagadnienia systemowe prawa ochrony środowiska*, red. P. Korzeniowski, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2015.
13. Czaputowicz J., *Bezpieczeństwo międzynarodowe. Współczesne koncepcje*, PWN, Warszawa 2012.
14. Dawidczyk A., *Poradnik dla doktorantów i habilitantów nauk o bezpieczeństwie*, Difin, Warszawa 2023.
15. Dobrzańska B., Dobrzański G., Kielczewski D., *Ochrona środowiska przyrodniczego*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2008.
16. Drabik K., *Personalne i strukturalne uwarunkowania systemu bezpieczeństwa narodowego* (w:) *System Bezpieczeństwa Narodowego RP. Wybrane problemy*, red. W. Kitler, K. Drabik, I. Szostek, Wydawnictwo Akademii Obrony Narodowej, Warszawa 2014.

17. Falecki J., *Zagrożenie (w:) Vademecum bezpieczeństwa*, red. O. Wasiuta, R. Klepka, R. Kopec, Wydawnictwo LIBRON, Kraków 2018.
18. Ferry L., *Nowy ład ekologiczny*, Wydawnictwo: Centrum Uniwersalizmu przy Uniwersytecie Warszawskim, Warszawa 1995.
19. Ficoń K., *Inżynieria zarządzania kryzysowego. Podejście systemowe*, BEL Studio, Warszawa 2007.
20. Findeisen W., *Analiza systemowa – podstawy i metodologia*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1985.
21. Frei D., *Sicherheit: Grundfragen der Weltpolitik*, Verlag W. Kohlhammer, Stuttgart 1977.
22. Gawłowski R., Machalski P., Makowski K., *Samorząd terytorialny w systemie administracji publicznej*, CeDeWu, Warszawa 2021.
23. Górski M., *System prawa ochrony środowiska (w:) Zagadnienia systemowe prawa ochrony środowiska*, red. P. Korzeniowski, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2015.
24. Gruszecki K., *Prawo ochrony środowiska. Komentarz*, Wydawnictwo Wolters Kluwer, Warszawa 2022.
25. Gubrynowicz A., *Ochrona powietrza w świetle prawa międzynarodowego*, Liber, Warszawa 2005.
26. Juda-Rezler K., *Oddziaływanie zanieczyszczeń powietrza na środowisko*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006.
27. Jurgilewicz M., Jurgilewicz O., *Administracyjnoprawne zagadnienia ochrony powietrza*, Wyższa Szkoła Informatyki, Zarządzania i Administracji, Warszawa 2014.
28. Jurgilewicz O., *Zarządzanie bezpieczeństwem ekologicznym w Polsce w świetle wybranych zasad ochrony środowiska (w:) Rola i zadania administracji publicznej w zarządzaniu bezpieczeństwem w Polsce*, red. J. Kisielnicki, T. Płusa, S. Rysz, J. B. Rajchel, K. Rajchel, Politechnika Rzeszowska im. Ignacego Łukasiewicza, Rzeszów 2017.
29. Kardasz A., *The origin of air pollution in Poland and its influence on health safety (w:) W trosce o bezpieczne jutro. Reminiscencje i zamierzenia*, Tom 4, red. A. Stoppel, N. Majchrzak, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Bezpieczeństwa, Poznań 2018.
30. Kardasz-Gefert A., *Strategiczne podstawy zarządzania bezpieczeństwem ekologicznym Polski (w:) Bezpieczeństwo w kontekście potrzeb człowieka*, red. M. Lorek, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2020.
31. Kardasz-Gefert A., *Transgraniczne zanieczyszczenie powietrza – geneza, skutki i rozwiązania międzynarodowe (w:) Współczesna polityka bezpieczeństwa w Europie Środkowo-Wschodniej. Uwarunkowania – Wyzwania – Zagrożenia*, red. M. Delong, J. Pucacz-Olszewska, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2020.
32. Kardasz-Gefert A., *Transsektorowe ujęcie bezpieczeństwa ekologicznego (w:) Bezpieczeństwo sektorowe w XXI wieku. Badania i perspektywy*, red. W. Śmiałek, Wojskowa Akademia Techniczna, Warszawa 2020.
33. Karpiuk M., Szczęch N., *Bezpieczeństwo narodowe i międzynarodowe*, Katedra Bezpieczeństwa i Porządku Publicznego, Wydział Prawa i Administracji, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, Olsztyn 2017.
34. Kitler W., *Bezpieczeństwo narodowe RP. Podstawowe kategorie. Uwarunkowania. System*, Akademia Obrony Narodowej, Warszawa 2011.
35. Kociołek-Balawejder E., Stanisławska E., *Chemia środowiska*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2012.
36. Korzeniowski L. F., *Securitologia: Nauka o bezpieczeństwie człowieka i organizacji społecznych*, EAS, Kraków 2008.

37. Korzeniowski P., *Bezpieczeństwo ekologiczne jako instytucja prawna ochrony środowiska*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2012.
38. Kubica K., *Zanieczyszczenia powietrza, ich główne źródła. Sytuacja Polski na tle Europy* (w:) *Wpływ zanieczyszczeń powietrza na zdrowie. Materiały pokonferencyjne*, red. E. Sygulska, Polska Izba Ekologii, Katowice 2018.
39. Kuc B., Ściborek Z., *Zarys metodologii nauk o bezpieczeństwie*, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 2018.
40. Kulaszka W., *Jakość powietrza Dolnego Śląska* (w:) *Prawna ochrona powietrza i handel uprawnieniami emisyjnymi w Polsce i w Niemczech*, red. J. Boć, K. Nowacki, Kolonia Limited, Wrocław 2005.
41. Legutko-Kobus P., Jastrzębska E., *Bezpieczeństwo a ochrona środowiska przyrodniczego* (w:) *Bezpieczeństwo międzynarodowe. Przegląd aktualnego stanu*, red. K. Żukrowska, Wydawnictwo IUS at TAX, Warszawa 2011.
42. Leśniak N., *Obowiązki państwa w zakresie ochrony środowiska i bezpieczeństwa ekologicznego* (w:) *Realizacja i ochrona konstytucyjnych wolności i praw jednostki w polskim porządku prawnym*, red. M. Jabłoński, E-Wydawnictwo. Prawnicza i Ekonomiczna Biblioteka Cyfrowa. Wydział Prawa, Administracji i Ekonomii Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław 2014.
43. Liderman K., Zaskórski P., *Klasyfikacja i wartościowanie zagrożeń dla zasobów informacyjnych organizacji* (w:) *Zarządzanie organizacją w warunkach ryzyka utraty informacyjnej ciągłości działania*, red. P. Zaskórski, Wojskowa Akademia Techniczna, Warszawa 2011.
44. Lonc E., Kantowicz E., *Ekologia i ochrona środowiska: podręcznik dla studentów*, Wydawnictwo Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej im. Angelusa Silesiusa w Wałbrzychu, Wałbrzych 2005.
45. Maison D., *Jakościowe metody badań społecznych. Podejście aplikacyjne*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2022.
46. Masłow A., *Motywacja i osobowość*, tłum. J. Radzicki, PWN, Warszawa 2013.
47. Matczak P., *Problemy ekologiczne jako problemy społeczne*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza, Poznań 2000.
48. Mazur E., *Środowisko przyrodnicze jako podstawa bytu i działalności człowieka* (w:) *Gospodarka a środowisko i ekologia*, red. K. Małachowski, CeDeWu, Warszawa 2008.
49. Mazur-Wierzbička E., *Ochrona środowiska a integracja europejska. Doświadczenia polskie*, Difin, Warszawa 2012.
50. Młynarski T., *Bezpieczeństwo energetyczne i ochrona klimatu w drugiej dekadzie XXI wieku. Energia – Środowisko – Klimat*, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2017.
51. Mysłowski J., *Zanieczyszczenie powietrza przez pojazdy samochodowe*, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2011.
52. Oleniacz R., Bogacki M., Szulecka A., Rzeszutek M., Mazur M., *Wpływ prędkości i kierunku wiatru na jakość powietrza w Krakowie* (w:) V Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Techniczna INFRAEKO 2016 „Nowoczesne miasta. Infrastruktura i środowisko”, red. J. Dziopak, D. Słyś, A. Stec, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2016.
53. Peplowski A., *Współczesne bezpieczeństwo ekologiczne Polski. Charakterystyka zagrożeń* (w:) *Megatrendy współczesnych zagrożeń bezpieczeństwa*, red. J. Zawadzki, G. Pietrek, Wyższa Szkoła Bankowa w Gdańsku, Warszawa 2016.
54. Pietraś M., *Bezpieczeństwo ekologiczne w Europie. Studium politologiczne*, Wydawnictwo UMCS, Lublin 2000.

55. Piwowarski J., *Nauki o bezpieczeństwie. Zagadnienia elementarne*, Wydanie drugie, Wyższa Szkoła Bezpieczeństwa Publicznego i Indywidualnego „Apeiron” w Krakowie, Kraków 2017.
56. Poskrobko B., Poskrobko T., *Zarządzanie odpornością państwa na zagrożenia środowiska naturalnego (w:) Zarządzanie bezpieczeństwem. Metody i techniki*, red. K. Raczkowski, Ł. Sułkowski, Difin, Warszawa 2014.
57. Prandecki K., Sadowski M., *Międzynarodowa ewolucja ochrony środowiska*, LAM – Wydawnictwo Akademii Finansów, Warszawa 2010.
58. Pronińska K., *Nowe problemy bezpieczeństwa międzynarodowego: bezpieczeństwo energetyczne i ekologiczne (w:) Bezpieczeństwo międzynarodowe*, red. A. Raciborska, Wydawnictwo Naukowe SCHOLAR, Warszawa 2012.
59. Sanetra-Półgrabi S., *Znaczenie dokumentów planistycznych dla kształtowania bezpieczeństwa lokalnego ze szczególnym uwzględnieniem strategii rozwoju gminy (w:) Samorząd terytorialny. Bezpieczeństwo. Ekologia. Rozwój*, red. P. Ostachowski, J. Podgórska-Rykała, S. Sanetra-Półgrabi, Dom Wydawniczy Elipsa, Warszawa 2022.
60. Stańczyk J., *Formułowanie kategorii pojęciowej bezpieczeństwa*, Wydawnictwo FNCE, Poznań 2017.
61. Stańczyk J., *Współczesne pojmowanie bezpieczeństwa*, Instytut Studiów Politycznych Polskiej Akademii Nauk, Warszawa 1996.
62. Stańczyk J., *Współzależność kategorii bezpieczeństwa i zdrowia jako problem teoretyczno-praktyczny (w:) Wybrane problemy bezpieczeństwa zdrowotnego obywateli w Polsce*, Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczo-Humanistycznego w Siedlcach, Siedlce 2011.
63. Sztumski J., *Wstęp do metod i technik badań społecznych*, „Śląsk” Wydawnictwo Naukowe, Katowice 2019.
64. Śladkowski S., *Bezpieczeństwo ekologiczne Rzeczypospolitej Polskiej*, Warszawa 2004.
65. Tkaczyński J. W., *Prawo i polityka ochrony środowiska naturalnego Unii Europejskiej*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2009.
66. Trzińska D., Kierzkowska J. S., *Bezpieczeństwo ekologiczne w realizacji zadań publicznych*, Difin, Warszawa 2020.
67. van Loon G. W., Duffy S. J., *Chemia środowiska*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2008.
68. Wawrzusiszyn A., *Bezpieczeństwo, strategia, system. Teoria i praktyka w zarysie*, Difin, Warszawa 2015.
69. Wielgoński G., Zarzycki R., *Technologie i procesy ochrony powietrza*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2018.
70. Zabłocki E., *Kategorie. Zagrożenia. System Bezpieczeństwa Narodowego*, Wyższa Szkoła Informatyki, Zarządzania i Administracji, Warszawa 2013.
71. Zieliński J., *Metodologia pracy naukowej*, Oficyna Wydawnicza ASPRA-JR, Warszawa 2012.
72. Zięba R., *Kategoria bezpieczeństwa w nauce o stosunkach międzynarodowych (w:) Bezpieczeństwo narodowe i międzynarodowe u schyłku XX wieku*, red. D.B. Bobrow, E. Haliżak, R. Zięba, Wydawnictwo Naukowe „Scholar”, Warszawa 1997.
73. Zięba R., *Teoria ogólna bezpieczeństwa państwa w stosunkach międzynarodowych (w:) Stosunki międzynarodowe w XXI wieku, Księga jubileuszowa z okazji 30-lecia Instytutu Stosunków Międzynarodowych Uniwersytetu Warszawskiego*, red. E. Haliżak, R. Kuźniar, G. Michałowska, S. Parzymies, J. Symonides, R. Zięba, Scholar, Warszawa 2006.
74. Żuber M., *Bezpieczeństwo ekologiczne jako element bezpieczeństwa ogólnego (w:) Interdyscyplinarność nauk o bezpieczeństwie. Paradygmat – Wiedza – Demarkacja*, red. K. Raczkowski, K. Żukrowska, M. Żuber, Difin, Warszawa 2013.

75. Żuber M., *Repetytorium z przedmiotu: Bezpieczeństwo ekologiczne*, Dolnośląska Szkoła Wyższa, Wydział Nauk Społecznych i Dziennikarstwa, Katedra Administracji, Wrocław 2014.

Artykuły w czasopismach naukowych:

1. Bagiński Z., *Źródła smogu zimowego oraz możliwości ograniczania jego intensywności*, „Rynek Energii”, 2019, nr 2(141), s. 75-87.
2. Bednarowska Z., *Desk research — wykorzystanie potencjału danych zastanych w prowadzeniu badań marketingowych i społecznych*, „Marketing i Rynek”, 7/2015, s. 18-26.
3. Bobrecka-Jamro D., Janowska-Miąsik E., *Zanieczyszczenia gazowe środowiska pochodzące z rolnictwa i strategię ich ograniczania*, „Fragmenta. Agronomica”, 2014, 31(3), s. 30-40.
4. Bóldys-Labocha M., Gut K., *Społeczno-ekonomiczne aspekty wdrażania nowych rozwiązań prawnych w walce z niską emisją zagrażającą zdrowiu człowieka*, „Medycyna Środowiskowa – Environmental Medicine”, 2018, vol. 21, no. 2, s. 60-64.
5. Borro M., Di Girolamo P., Gentile G., De Luca O., Preissner R., Marcolongo A., Ferracuti S., Simmaco M., *Evidence-Based Considerations Exploring Relations between SARS-CoV-2 Pandemic and Air Pollution: Involvement of PM2.5-Mediated Up-Regulation of the Viral Receptor ACE-2*, „International Journal of Environmental Research and Public Health”, 2020, vol. 17, issue 15, s. 5573.
6. Ciszek M., *Bezpieczeństwo ekologiczne (środowiskowe) i kultura bezpieczeństwa ekologicznego (środowiskowego)*, „Kultura Bezpieczeństwa”, 2016, nr 5, s. 11-22.
7. Dawidziuk A., *Bezpieczeństwo ekologiczne i kultura bezpieczeństwa ekologicznego a zrównoważony rozwój*, „Kultura bezpieczeństwa”, 2016, nr 6, s. 31-52.
8. Gaj K., Cybulska H., Knop F., Mech J., Mendyka B., Robaszkiewicz J., *Składowiska odpadów komunalnych jako źródła emisji zanieczyszczeń powietrza*, „Ecological Chemistry and Engineering. S”, 1999, no. 6(4), s. 337-344.
9. Glen A., *Model procesu poznania w naukach o bezpieczeństwie*, „Zeszyty Naukowe AON”, 2014, nr 4(97), s. 144-160.
10. Grabowska J., *Węgiel kamienny jako produkt logistyczny*, „Logistyka”, 2012, nr 2, s. 579-588.
11. Hys A., Dumańska J., Tworek K., *Stężenie pyłów zawieszonych PM10 w Polsce w 2015 roku – porównanie danych z serwisu CAMS programu Copernicus z danymi Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska*, „Metrologia i Probiernictwo – Biuletyn Głównego Urzędu Miar”, 2018, nr 1(20), s. 12-19.
12. Iwańska B., *Ochrona powietrza w systemie prawa ochrony środowiska*, „Europejski Przegląd Sądowy”, 2017, nr 7 (142), s. 4-14.
13. Judzińska-Kłodawska A., *Analiza degradacji środowiska w aspekcie toksyczności spalilin*, „Autobusy: technika, eksploatacja, systemy transportowe”, 2014, nr 6, s. 145-148.
14. Kaczmarczyk B., *Typologia zagrożeń*, „Bezpieczeństwo i Technika Pożarnicza”, Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpożarowej im. Józefa Tuliszkowskiego – Państwowy Instytut Badawczy, 2014, vol. 35, issue 3, s. 31-38.
15. Kardasz A., *Systemowe rozwiązania w korelacjach pomiędzy bezpieczeństwem ekologicznym i bezpieczeństwem zdrowotnym Polski*, „Społeczeństwo i Polityka”, nr 2 (59), Pułtusk 2019, s. 127-138.
16. Kitler W., *System Bezpieczeństwa Narodowego RP – aspekty prawno-organizacyjne*, „Wiedza Obronna”, 2019, vol. 268, no. 3, s. 5-33.

17. Kłaczyński R., *Wykorzystanie wodoru jako alternatywnego źródła pozyskiwania energii w strategii energetycznej Federacji Rosyjskiej*, „Colloquium Pedagogika – Nauki o Polityce i Administracji”, 2(42)/2021, s. 57-70.
18. Kocyba M., Glinka M., *Zatrucie tlenkiem węgla – statystyki w ostatnim 5-leciu*, „Prace Naukowe Akademii im. Jana Długosza w Częstochowie. Technika, Informatyka, Inżynieria Bezpieczeństwa”, 2018, t. 6, s. 691-707.
19. Kołodziejczyk A., *Bezpieczeństwo jako fenomen społeczny: pojęcie bezpieczeństwa, jego interpretacje i odmiany*, „Saeculum Christianum: pismo historyczne”, 2007, tom 14, nr 1, s. 223-252.
20. Kompała D., *Istota zagrożeń*, „OBRONNOŚĆ. Zeszyty Naukowe”, 2014, nr 3(11), s. 23-34.
21. Koziej S., *Bezpieczeństwo: istota, podstawowe kategorie i historyczna ewolucja*, „Bezpieczeństwo narodowe”, 2011, nr 18, s. 19-39.
22. Kubacka M., *Analiza modelu DPSIR do badań stanu środowiska przyrodniczego na przykładzie Sierakowskiego Parku Krajobrazowego*, „Problemy Ekologii Krajobrazu”, 2012, t. XXXIII, s. 107-114.
23. Kuliczkowski M., *Przygotowania obronne państwa w Systemie Bezpieczeństwa Narodowego – wybrane problemy*, „Wiedza Obronna”, Wydawca: Towarzystwo Wiedzy Obronnej, Warszawa 2012, tom 2, s. 42-79.
24. Kulisz M. Z., *Systemowe ujęcie procesu realizacji usługi bezpieczeństwa narodowego w resorcie środowiska*, „Doctrina. Studia społeczno-polityczne”, 2009, nr 6, s. 229-243.
25. Kulisz M. Z., *Wybrane wyzwania procesu strategicznego zarządzania bezpieczeństwem RP*, „Przedsiębiorczość i Zarządzanie: Bezpieczeństwo i zarządzanie kryzysowe: zarządzanie bezpieczeństwem”, 2017, t. 18, z. 5, cz. 1, s. 23-34.
26. Kulisz M. Z., *Zarządzanie systemem bezpieczeństwa państwa*, „Rocznik Bezpieczeństwa Międzynarodowego”, red. P. Mickiewicz, Wydawnictwo Naukowe Dolnośląskiej Szkoły Wyższej, Wrocław 2011, tom 5, s. 97-113.
27. Kuzara G., *Zagrożenie i bezpieczeństwo oraz ich współzależność*, „Security, Economy & Law”, 2018, nr 3 (XX), s. 101-115.
28. Kwiatkiewicz P., *Proobywatelski wymiar energetyki rozproszonej – casus fotowoltaiki*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej. Seria: Organizacja i Zarządzanie”, 2017, z. 104, nr kol. 1979, s. 313-328.
29. Lubiewski P., Drózdź A., *Zagrożenie – rozważania na gruncie teorii*, „Zeszyty Naukowe Państwowej Wyższej Szkoły im. Witelona w Legnicy”, 2020, nr 34(1), s. 77-87.
30. Łapko A., Panasiuk A., Strulak-Wójcikiewicz R., Landowski M., *The state of air pollution as a factor determining the assessment of a city's tourist attractiveness—based on the opinions of polish respondents*, „Sustainability”, 2020, nr 12(4), s. 1-21.
31. Maśloch G., *Społeczno-gospodarcze uwarunkowania ograniczenia niskiej emisji w polskich gminach poprzez redukcję zanieczyszczeń pochodzących z gospodarstw domowych*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu”, 2016, nr 432, s. 120-128.
32. Michalik S., Kozik V., Michalik K., Czapka M., Kontny U., Jarzembek K., Kozik W., *Trwale zanieczyszczenia organiczne – krajowy plan wdrażania Konwencji Sztokholmskiej*, „Journal of Ecology and Health”, 2010, vol. 15, nr 5, s. 260-264.
33. Pozzer A., Dominici F., Haines A., Witt C., Munzel T., Lelieveld J., *Regional and global contributions of air pollution to risk of death from COVID-19*, „Cardiovascular Research”, 2020, vol. 116, issue 14, s. 2247-2253, Supplementary Information.
34. Rosiek K., *Bezpieczeństwo ekologiczne w Polsce na przykładzie gospodarowania wodami*, „Gospodarka w Praktyce i Teorii”, 2015, nr 1(38), s. 63-76.

35. Rusin M., Marchwińska-Wyrwał E., *Zagrożenia zdrowotne związane ze środowiskowym narażeniem na wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA)*, „Medycyna Środowiskowa – Environmental Medicine”, vol. 17, no. 3, 2014, s. 7-13.
36. Sekściński A., *Bezpieczeństwo wewnętrzne w ujęciu teoretycznym. Geneza i współczesne rozumienie w naukach politycznych*, „e-Politikon”, 2013, nr 6, s. 42-79.
37. Szewczyk Z., *Bezpieczeństwo ekologiczne – zrównoważony rozwój i wymiar ekonomiczny*, „Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu”, 2017, tom XIX, zeszyt 3, s. 295-300.
38. Treder M., *Smog zagrożeniem bezpieczeństwa zdrowotnego w Polsce*, „Rocznik Bezpieczeństwa Międzynarodowego”, 2017, vol. 11, nr 1, s. 190-204.
39. Twarowski R., Gendolla T., Liana E., Wostek K., *Kwaśne deszcze na obszarze Polski*, „Przegląd Geologiczny”, 2003, vol. 51, nr 11, s. 948.
40. Wojtal R., *Zanieczyszczenie powietrza w miastach w aspekcie ruchu samochodowego*, „Transport miejski i regionalny”, 2018, nr 1, s. 12-17.
41. Zdrodowski B., *Istota bezpieczeństwa państwa*, „Annales Universitatis Paedagogicae Cracoviensis, Studia de Securitate”, 2019, nr 9(3), s. 47-71.
42. Zięba R., *O tożsamości nauk o bezpieczeństwie*, „Zeszyty Naukowe AON”, 2012, nr 1(86), s. 7-22.
43. Zięba R., *Współczesne wyzwania i zagrożenia dla bezpieczeństwa międzynarodowego*, „Stosunki Międzynarodowe – International Relations”, 2016, nr 3 (t. 52), s. 9-31.
44. Zaba-Nieroda R., *Sektor energetyczny jako producent energii elektrycznej i emitent zanieczyszczeń środowiska w sytuacji nowych standardów ekologicznych*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu”, 2017, nr 491, s. 366-388.

Akty normatywne i inne dokumenty:

1. *Air quality guidelines: global update 2005: particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide*, World Health Organization, Regional Office for Europe, 2006.
2. *Air quality in Europe – 2020 report*, Europejska Agencja Środowiska, nr 9, 2020.
3. *Aktualizacja Krajowego Programu Ochrony Powietrza do 2025 r. (z perspektywą do 2030 r. oraz do 2040 r.)*, Ministerstwo Klimatu i Środowiska, Warszawa 2021.
4. *Biała Księga Bezpieczeństwa Narodowego Rzeczypospolitej Polskiej*, Biuro Bezpieczeństwa Narodowego, Warszawa 2013.
5. Dyrektywa 2004/107/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 15 grudnia 2004 r. w sprawie arsenu, kadmu, rtęci, niklu i wielopierścieniowych węglowodórów aromatycznych w otaczającym powietrzu (Dz.U.U.E.L.2005.23.3).
6. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/2284 z dnia 14 grudnia 2016 r. w sprawie redukcji krajowych emisji niektórych rodzajów zanieczyszczeń atmosferycznych, zmiany dyrektywy 2003/35/WE oraz uchylecia dyrektywy 2001/81/WE (Dz.U.U.E.L.2016.344.1).
7. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/50/WE z dnia 21 maja 2008 roku w sprawie jakości powietrza i czystszeo powietrza dla Europy (Dz.U.U.E.L.2008.152.1).
8. *European Union emission inventory report 1990-2021 – Under the UNECE Convention on Long-range Transboundary Air Pollution. (Air Convention)*, European Environment Agency, nr 4, 2023.
9. *Globalne wytyczne jakości powietrza WHO: Pył zawieszony (PM_{2,5} i PM₁₀), ozon, dwutlenek azotu, dwutlenek siarki i tlenek węgla. Streszczenie*, Regionalne Biuro WHO dla Europy, Kopenhaga 2021.

10. *Gospodarka mieszkaniowa i infrastruktura komunalna w 2021 r., Analizy statystyczne*, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa 2022.
11. *Gospodarka paliwowo-energetyczna w latach 2020 i 2021. Analizy statystyczne*, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa 2022.
12. *Health at a Glance: Europe 2022. State of health in the EU cycle*, OECD/European Union, OECD Publishing, Paris 2022.
13. *Informacja o wynikach kontroli Ochrona powietrza przed zanieczyszczeniami*, Najwyższa Izba Kontroli, Warszawa 2018.
14. Komunikat Ministra Środowiska z dnia 17 września 2015 r. w sprawie Krajowego Programu Ochrony Powietrza (M.P.2015.905).
15. Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 kwietnia 1997 r. (Dz.U. 1997 nr 78 poz. 483).
16. Konwencja w sprawie transgranicznego zanieczyszczania powietrza na dalekie odległości, sporządzona w Genewie dnia 13 listopada 1979 r. (Dz.U.1985.60.311).
17. *Krajowy bilans emisji SO₂, NO_x, CO, NH₃, NMLZO, pyłów, metali ciężkich i TZO za lata 1990 – 2021. Raport syntetyczny*, Ministerstwo Klimatu i Środowiska, Warszawa 2023.
18. *Krajowy Program Ochrony Powietrza do Roku 2020 (z perspektywą do 2030)*, Ministerstwo Środowiska, Warszawa 2015.
19. *Krajowy Raport Inwentaryzacyjny 2022. Inwentaryzacja emisji i pochłaniania gazów cieplarnianych w Polsce dla lat 1988-2020. Raport syntetyczny*, Ministerstwo Klimatu i Środowiska, Warszawa 2022.
20. Obwieszczenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 2 marca 2021 r. w sprawie polityki energetycznej państwa do 2040 r. (M.P.2021.264).
21. *Ocena jakości powietrza w strefach w Polsce za rok 2021*, Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Warszawa 2022.
22. *Ochrona środowiska 2020*, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa 2020.
23. *Polityka ekologiczna państwa 2030 – strategia rozwoju w obszarze środowiska i gospodarki wodnej (PEP2030)*, Ministerstwo Środowiska, Warszawa 2019.
24. *Polityka Energetyczna Polski do 2040 r.*, Ministerstwo Klimatu i Środowiska, Warszawa 2021.
25. Protokół do Konwencji w sprawie transgranicznego zanieczyszczania powietrza na dalekie odległości, dotyczący długofalowego finansowania wspólnego programu monitoringu i oceny przenoszenia zanieczyszczeń powietrza na dalekie odległości w Europie (EMEP), sporządzony w Genewie dnia 28 września 1984 r. (Dz.U. 1988 nr 40 poz. 313).
26. *Raport o stanie gminy za rok 2022*, Urząd Gminy Lesznowola, Lesznowola 2023.
27. Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 1 sierpnia 2023 r. w sprawie odstąpienia od stosowania wymagań określonych w przepisach rozporządzenia w sprawie wymagań jakościowych dla paliw stałych (Dz.U.2023.1494).
28. Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 11 grudnia 2020 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu (Dz.U. 2020 poz. 2279).
29. Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 14 listopada 2022 r. w sprawie sposobu obliczania wskaźników średniego narażenia oraz sposobu oceny dotrzymania pułapu stężenia ekspozycji (Dz.U. 2022 poz. 2430).
30. Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 15 lutego 2023 r. w sprawie zakresu i sposobu przekazywania informacji dotyczących zanieczyszczenia powietrza (Dz.U. 2023 poz. 350).
31. Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 23 grudnia 2022 r. w sprawie wymagań jakościowych dla paliw stałych (Dz.U. 2022 poz. 2856).

32. Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 27 czerwca 2022 r. w sprawie odstąpienia od stosowania wymagań określonych w przepisach rozporządzenia w sprawie wymagań jakościowych dla paliw stałych (Dz.U. 2022 poz. 1351).
33. Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 28 kwietnia 2023 r. w sprawie odstąpienia od stosowania wymagań określonych w przepisach rozporządzenia w sprawie wymagań jakościowych dla paliw stałych (Dz.U. 2023 poz. 835).
34. Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Finansów z dnia 1 sierpnia 2017 r. w sprawie wymagań dla kotłów na paliwa stałe (Dz.U. 2017 poz. 1690).
35. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 17 listopada 2003 r. w sprawie wykroczeń, za które strażnicy straży gminnych są uprawnieni do nakładania grzywnien w drodze mandatu karnego (Dz.U. 2022.1350 t.j.).
36. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2019 r. w sprawie programów ochrony powietrza oraz planów działań krótkoterminowych (Dz.U. 2019 poz. 1159).
37. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 sierpnia 2012 r. w sprawie krajowego celu redukcji narażenia (Dz.U. 2012 poz. 1030).
38. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. 2012.845 t.j.).
39. Rozporządzenie Prezesa Rady Ministrów z dnia 13 września 2002 r. w sprawie nadania inspektorom Inspekcji Ochrony Środowiska uprawnień do nakładania grzywnien w drodze mandatu karnego (Dz.U.2002.151.1253).
40. *Stan środowiska w Polsce. Raport 2022*, Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa 2022.
41. *Stan środowiska w Polsce. Sygnały 2016*, Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Warszawa 2017.
42. *Strategia Bezpieczeństwa Narodowego Rzeczypospolitej Polskiej*, Warszawa 2020.
43. *Strategia Rozwoju Gminy Lesznów na lata 2022–2032*, Contract-Consulting sp. z o.o., Warszawa.
44. *Strategia Rozwoju Systemu Bezpieczeństwa Narodowego Rzeczypospolitej Polskiej 2022*, Ministerstwo Obrony Narodowej, Warszawa 2013.
45. *Strategiczny program państwowego monitoringu środowiska na lata 2020-2025*, Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Warszawa 2020.
46. *Transport – wyniki działalności w 2021 r. Informacje statystyczne*, Główny Urząd Statystyczny, Urząd Statystyczny w Szczecinie, Warszawa, Szczecin 2022.
47. Uchwała nr 105 Rady Ministrów z dnia 24 września 2019 r. w sprawie przyjęcia "Strategii Zrównoważonego Rozwoju Transportu do 2030 roku" (M.P.2019.1054).
48. Uchwała nr 115/20 Sejmiku Województwa Mazowieckiego z dnia 8 września 2020 r. w sprawie programu ochrony powietrza dla stref w województwie mazowieckim, w których zostały przekroczone poziomy dopuszczalne i docelowe substancji w powietrzu (Dz.Urz.Woj.2020.9595).
49. Uchwała nr 162/17 Sejmiku Województwa Mazowieckiego z dnia 24 października 2017 r. w sprawie wprowadzenia na obszarze województwa mazowieckiego ograniczeń i zakazów w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw (Dz. Urz. Woj. Maz. z 2017 r. poz. 9600).
50. Uchwała nr 59/22 Sejmiku Województwa Mazowieckiego z dnia 26 kwietnia 2022 r. zmieniająca uchwałę w sprawie wprowadzenia na obszarze województwa mazowieckiego ograniczeń i zakazów w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw (Dz. Urz. Woj. 2022.5147).
51. Uchwała nr 67 Rady Ministrów z dnia 16 lipca 2019 r. w sprawie przyjęcia „Polityki ekologicznej państwa 2030 – strategii rozwoju w obszarze środowiska i gospodarki wodnej” (M.P.2019.794).

52. Uchwała nr 8 Rady Ministrów z dnia 14 lutego 2017 r. w sprawie przyjęcia Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.) (M.P.2017.260).
53. Ustawa z dnia 25 sierpnia 2006 r. o systemie monitorowania i kontrolowania jakości paliw (Dz.U.2023.846 t.j.).
54. Ustawa z dnia 26 kwietnia 2007 r. o zarządzaniu kryzysowym (Dz.U. 2023 poz. 122 t.j.).
55. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2022 poz. 2556 t.j.).
56. Ustawa z dnia 29 września 2022 r. o zasadach realizacji programów wsparcia przedsiębiorców w związku z sytuacją na rynku energii w latach 2022–2024 (Dz.U. 2022 poz. 2088).
57. Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U. z 2022 poz.1029 t.j.).
58. Ustawa z dnia 5 lipca 2018 r. o krajowym systemie cyberbezpieczeństwa (Dz.U. 2023 poz. 913 t.j.).
59. Ustawa z dnia 5 lipca 2018 r. o zmianie ustawy o systemie monitorowania i kontrolowania jakości paliw oraz ustawy o Krajowej Administracji Skarbowej (Dz.U. 2018 poz. 1654).
60. Ustawa z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (Dz.U.2023.40 t.j.).
61. *Wskaźniki średniego narażenia na pył PM_{2,5} dla miast powyżej 100 tys. mieszkańców i aglomeracji oraz krajowy wskaźnik średniego narażenia w 2021 roku*, Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Warszawa 2022.
62. Zarządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 20 stycznia 2021 r. w sprawie powołania Zespołu do spraw aktualizacji Krajowego Programu Ochrony Powietrza (Dz.Urz.MKiŚ.2021.6).
63. Zarządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 23 października 2020 r. w sprawie powołania Zespołu do spraw przeglądu wymagań jakościowych dla paliw stałych (Dz.Urz.MKiŚ.2020.6).
64. *Zużycie energii w gospodarstwach domowych w 2021 r., Informacje sygnałne*, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa, 2023.

Źródła internetowe:

1. *Air quality and pollution city ranking*, <https://www.iqair.com/world-air-quality-ranking>.
2. *Air quality in Europe 2021. Web report*, European Environment Agency, 2021, <https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2021>.
3. *Air quality in Europe 2022. Web report*, European Environment Agency, 2022, <https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2022>.
4. *Aplikacja mobilna „Jakość powietrza w Polsce”*, http://powietrze.gios.gov.pl/pjp/content/mobile_app.
5. *Badania zanieczyszczenia powietrza pyłem PM_{2,5} pod kątem monitorowania wskaźnika średniego narażenia*, https://powietrze.gios.gov.pl/pjp/content/exposure_dust_pm.
6. *Benzen*, https://www.naukowiec.org/wiedza/chemia/benzen_1046.html.
7. *Benzo(a)piren*, <http://www.bhportal.pl/3814.html>.

8. *Czarny węgiel – szansa dla LPG*, <https://gazeo.pl/informacje/wiadomosci/Czarny-wegiel-szansa-dla-LPG,wiadomosc,6201.html>.
9. *Czym jest ozon i jak wpływa na życie na Ziemi?*, <https://powietrze.gios.gov.pl/pjp/content/show/1000577>.
10. Dąbek A., *Zaczął się dewastujący czas dla zdrowia dzieci. Lekarze alarmują*, <https://www.medonet.pl/zdrowie/zdrowie-dla-kazdego,zaczal-sie-dewastujacy-czas-dla-zdrowia-dzieci--lekarze-alarmuja,artykul,05313375.html>.
11. Drzeniecka-Osiadacz A., *Główne grupy zanieczyszczeń*, <https://powietrze.uni.wroc.pl/base/t/glowne-grupy-zanieczyszczen>.
12. Drzeniecka-Osiadacz A., *Ochrona powietrza – przepisy UE – dyrektywa CAFE*, <https://powietrze.uni.wroc.pl/base/t/przepisy-ue>.
13. Dusiło M., *Stan zagrożenia marnotrawstwem*, <https://nowa-energia.com.pl/2023/05/19/stan-zagrozenia-marnotrawstwem/>.
14. *Efekt cieplarniany*, <https://www.ekologia.pl/wiedza/slowniki/leksykon-ekologii-i-ochrony-srodowiska/efekt-cieplarniany>.
15. *Ekologia*, <https://sjp.pwn.pl/sjp/ekologia;2556152.html>.
16. *Emissions of air pollutants from transport*, <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/transport-emissions-of-air-pollutants-8/transport-emissions-of-air-pollutants-8>.
17. *Health impacts of air pollution in Europe, Web report*, European Environment Agency, 2022, <https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2022/health-impacts-of-air-pollution>.
18. *Informacje dotyczące systemu monitoringu jakości powietrza w Polsce*, https://powietrze.gios.gov.pl/pjp/content/measuring_air_assessment_meamurings.
19. *Informacje o normach jakości powietrza pod kątem poziomów alertowych*, https://powietrze.gios.gov.pl/pjp/content/annual_assessment_air_exposure_alarms_level_info#.
20. *IQAir*, <https://www.iqair.com/>.
21. Kardaś A., *Dziura ozonowa – historia sukcesu*, <https://naukaoklimacie.pl/aktualnosci/dziura-ozonowa-historia-sukcesu-365>.
22. *Kim jesteśmy: Inspekcja Ochrony Środowiska*, https://powietrze.gios.gov.pl/pjp/content/about_us.
23. *Konwencja genewska w sprawie transgranicznego zanieczyszczenia powietrza na dalekie odległości*, <https://eur-lex.europa.eu/PL/legal-content/summary/geneva-convention-on-long-range-transboundary-air-pollution.html>.
24. Kubica K., *Co wdychamy, gdy spalamy węgiel i biomasę?*, <http://misja-emisja.pl/knowledgebase/wdychamy-gdy-spalamy-wegiel-biomase/>.
25. Lisowska-Mieszkowska E., *Problem zanieczyszczenia powietrza wiecznie młody?*, <https://www.teraz-srodowisko.pl/aktualnosci/zanieczyszczenie-powietrza-transgraniczne-konwencja-miedzynarodowe-7365.html>.
26. *Mapa jakości powietrza Airly*, <https://airly.org/map/pl/>.
27. Markiewicz M., *Polski system ochrony zdrowia na tle Europy: perspektywa 2020*, <https://cowzdrowiu.pl/aktualnosci/post/system-ochrony-zdrowia-polski-na-tle-europy-perspektywa-2020>.
28. *Metale ciężkie – charakterystyka*, https://www.naukowiec.org/wiedza/chemia/metale-ciezkie_3443.html.
29. *Metale ciężkie*, <https://www.ekologia.pl/wiedza/slowniki/leksykon-ekologii-i-ochrony-srodowiska/metale-ciezkie>.
30. *Normy jakości powietrza określone pod kątem oceny narażenia ludności dużych miast i aglomeracji na pył PM_{2,5}*, http://powietrze.gios.gov.pl/pjp/content/annual_assessment_air_exposure_dust_info.

59. *Zanieczyszczenia powietrza*, <https://encyklopedia.pwn.pl/haslo/zanieczyszczenia-powietrza;4000235.html>.
60. *Zanieczyszczenia transgraniczne*, <https://www.teraz-srodowisko.pl/slownik-ochrona-srodowiska/definicja/zanieczyszczenia-transgraniczne.html>.
61. *Zmiana klimatu a powietrze*, <https://www.eea.europa.eu/pl/sygnal142y/sygnaly-2013/artykuly/zmiana-klimatu-a-powietrze>.

Inne źródła:

1. Bielicka A., Bojanowska I., Ganczarek P., Świerk K., *Kwaśne deszcze – przyczyny i skutki*, Prezentacja posterowa, Centrum Edukacji Nauczycieli w Gdańsku, Gdańsk 2004, s. 84-85.
2. *Jakość powietrza – wprowadzenie*, materiał dostępny pod adresem <https://www.concawe.eu/>, Concawe. Environmental Science for European Refining.
3. Jędrak J., Konduracka E., Badyda A. J., Dąbrowiecki P., *Wpływ zanieczyszczeń powietrza na zdrowie*, Krakowski Alarm Smogowy.
4. Juda-Rezler K., *Uwagi do raportu firmy Jacobs o oddziaływaniu na środowisko Wschodniej Obwodnicy Warszawy na odcinku Węzeł Drewnica – Węzeł Zakręt w zakresie przyjętej metodyki oceny rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń powietrza*, Warszawa 2015.
5. Kraszewski D., Grzebińska D., *Jesteś tym, czym oddychasz. Kompendium wiedzy na temat niskiej emisji*, Stowarzyszenie Zielone Mazowsze, Warszawa 2016.
6. Małochleb M., *Niska emisja – przewodnik*, Fundacja Centrum Edukacji Obywatelskiej, Warszawa 2017.
7. Miszański W., *Identyfikacja, typologia i taksonomia zagrożeń. Wprowadzenie do problematyki*, materiały z przedmiotu Seminarium doktoranckie, Wojskowa Akademia Techniczna, Warszawa 2019.
8. *Przewodnik dla pracowników gmin i straży gminnych*, Wydział Ochrony Środowiska, Urząd Marszałkowski Województwa Śląskiego, Katowice 2017.
9. *Pyły drobne w atmosferze. Kompendium wiedzy o zanieczyszczeniu powietrza pyłem zawieszonym w Polsce*, red. K. Juda-Rezler, B. Toczko, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa, 2016.
10. U Thant S., *The problems of human environment*, Zgromadzenie Ogólne Organizacji Narodów Zjednoczonych, raport wyrażony w rezolucji nr 2390, 1969.
11. *Węgiel brunatny – wpływ na zdrowie i zalecenia dla sektora opieki zdrowotnej*, Health and Environment Alliance, 2020.

ZAŁĄCZNIK

Lesznowola, 06.06.2023

SCENARIUSZ IDI

Z KIEROWNIKIEM REFERATU OCHRONY ŚRODOWISKA I ROLNICTWA GMINY
LESZNOWOLA – MARZENĄ CHMIEL

Badania realizowane w ramach pracy doktorskiej

**„SYSTEM BEZPIECZEŃSTWA EKOLOGICZNEGO POLSKI W ZA-
KRESIE OCHRONY POWIETRZA”**

autorstwa mgr inż. Anny Kardasz-Gefert

METODA:

Indywidualny wywiad pogłębiony (IDI) z ekspertem i jednocześnie pracownikiem gminy Lesznowola od spraw ochrony środowiska, czas trwania wywiadu ok. 15–20 min.

GŁÓWNY CEL BADANIA:

Pozyskanie informacji szczegółowych na temat realizacji zadań z zakresu poprawy jakości powietrza na przykładzie gminy Lesznowola.

I. WPROWADZENIE

⊕ 3 min.

- przedstawienie doktorantki oraz ujawnienie celu badania
- prośba o zgodę na wykorzystanie treści wywiadu w dysertacji

II. WYMIANA KOTŁÓW

⌚ 3 min.

Cel: pozyskanie informacji szczegółowej oraz ocena wykonania zadania z zakresu wymiany kotłów bezklasowych.

- 1) Ile kotłów wymieniono w 2021 roku oraz 2022 roku w związku z koniecznością realizacji podzadania „wymiana/likwidacja źródeł ciepła” określonego w programie ochrony powietrza dla stref w województwie mazowieckim?**

Odpowiedź:

W 2021 r. wymieniono 25 pieców, a w roku 2022 30 szt. pieców na paliwa stałe.

- 2) Jak ocenia Pani stopień realizacji wymiany/likwidacji kotłów bezklasowych opalanych paliwem stałym, a także wymianę/likwidację ogrzewania z kotłów klasy 3 i 4 opalanych paliwem stałym w gospodarstwach domowych w latach 2021-2022?**

Odpowiedź:

Stopień realizacji wymiany oraz likwidacji kotłów opalanych paliwem stałym w gospodarstwach domowych w latach 2021-2022 był raczej słaby w gminie. Są to dwa lata związane z pandemią. Mieszkańcy skupieni byli raczej na innych sprawach – zdrowie, izolacja, środki zaradcze, nie skupiali się na smogu i zanieczyszczeniu powietrza, nie planowali żadnych zmian związanych ze zmianą sposobu ogrzewania i likwidacji nieefektywnych pieców. W latach tych mało ludzi korzystało z porad Gminnego Punktu Konsultacyjnego.

III. LIKWIDACJA WYSOKOEMISYJNYCH ŹRÓDEŁ CIEPŁA

⌚ 3 min.

Cel: uzyskanie odpowiedzi na kwestie jakości realizacji wymiany bądź likwidacji wysokoemisyjnych źródeł ciepła wraz z oceną szans na tę realizację w wyznaczonych ogólnie terminie do 2026 roku.

3) Jaki rodzaj rozwiązań proekologicznych w zakresie wymiany urządzeń grzewczych był najczęściej wybierany przez gospodarstwa domowe w latach 2021-2022?

Odpowiedź:

Głównie piece na węgiel – piece na ekogroszek, biomasę, piece kondensacyjne gazowe – (2021), rok 2022 – piece gazowe oraz pompy ciepła.

4) Jak ocenia Pani szanse realizacji zadania naprawczego dotyczącego wymiany/likwidacji źródeł ciepła (do 2026 roku)?

Odpowiedź:

Raczej słabo. Czasu jest niewiele, nawet do roku 2028 (termin dla gmin z okolic Warszawy). Społeczeństwo uboższe, emeryci nie mają wystarczających zasobów finansowych aby skorzystać nawet z programów dotacyjnych. Gminy w obliczu mnogości wydatków – nie są w stanie wyasygnować w swoich budżetach środków na dotacje, na wymianę źródeł ciepła. Nawet programy, w których gmina jest beneficjentem – ostatecznie mieszkańca nie stać na wkład finansowy własny. Dlatego też, mimo prowadzonej akcji edukacyjnej – wymiana jest nieefektywna.

IV. DZIAŁANIA PREWENCYJNE I KONTROLNE W ZAKRESIE OCHRONY POWIETRZA

⊕ 5 min.

Cel: uzyskanie informacji na temat działań prewencyjnych, kontrolnych w zakresie ochrony powietrza w gminie Lesznowola

5) Ile kontroli przestrzegania uchwały antysmogowej przeprowadzono w latach 2021 i 2022?

Odpowiedź:

W roku 2021 przeprowadzono 60 kontroli przestrzegania uchwały antysmogowej, kontrola wykonana przez pracownika Referatu Ochrony Środowiska i Rolnictwa. W roku 2022 – 50 kontroli.

6) Ile nieprawidłowości wykryto w ramach tych kontroli w roku 2021 i 2022?

Odpowiedź:

W roku 2021 wykryto nieprawidłowości w trzech przypadkach. Zastosowano pouczenie i kontrole ponowne na nieruchomości. W roku 2022 wykryto nieprawidłowości w 10 przypadkach. Pobrano i badano próbki popiołu w laboratorium.

7) Czy występują jakiegokolwiek czynniki istotnie utrudniające wykonywanie kontroli przestrzegania uchwały antysmogowej na terenie gminy? A jeśli tak to jakie?

Odpowiedź:

Główny problem, to brak w gminie Straży Gminnej do przeprowadzenia kontroli gospodarstw w zakresie palenia. Urząd czynny jest od godz. 8.00 do 16.00, a przekroczenia głównie występują w godzinach wieczornych i nocnych. Brak współpracy z Policją w zakresie kontroli palenia w piecach. Wójt gminy nie ma możliwości mandatowania w czasie kontroli w tym zakresie.

V. PROCES TERMOMODERNIZACJI BUDYNKÓW MIESZKALNYCH

⌚ 3 min.

Cel: uzyskanie informacji odnośnie postępu procesu termomodernizacji budynków mieszkalnych.

8) Jak ocenia Pani proces termomodernizacji budynków mieszkalnych w latach 2021-2022?

Odpowiedź:

Postęp prac termomodernizacyjnych słaby w latach 2021–2022. Okres ten, a szczególnie rok 2022 ze względu na niezależną od nas wszystkich sytuację geopolityczną, przyniósł szereg negatywnych skutków, również w zakresie dostępności i kosztów energii. Mieszkańcy w tym czasie nie podejmowali działań polegających na termomodernizacji swoich budynków. Zmianę obserwujemy od początku roku 2023. Ze względu na mało stabilną sytuację na

ryнку paliw oraz znaczny wzrost cen prądu i ciepła, obserwujemy większe zainteresowanie zabiegami termomodernizacji. Mieszkańcy zrozumieli, iż są to zabiegi konieczne, aby oszczędzić ciepło.

9) Jakie działania są podejmowane w gminie w związku z napływem zanieczyszczeń spoza granic strefy?

Odpowiedź:

- *nowe nasadzenia drzew i krzewów przy drogach i na terenach gminnych,*
- *promujemy alternatywne sposoby przemieszczania się na krótkich trasach – rower, pieszo,*
- *korzystanie z komunikacji miejskiej zamiast korzystania z własnego środka transportu,*
- *prowadzenie kontroli w zakresie przestrzegania zakazu palenia odpadów biogennych – liści, gałęzi, trawy w ogrodach.*

KONIEC

WYKAZ SKRÓTÓW

aKPOP – Aktualizacja Krajowego Programu Ochrony Powietrza do 2025 r. (z perspektywą do 2030 r. oraz do 2040 r.)

AQG – air quality guideline levels

CAFE – Clean Air for Europe

CEEB – Centralna Ewidencja Emisyjności Budynków

EEA – European Environment Agency

EMEP – European Monitoring and Evaluation Programme

GIOŚ – Główny Inspektor Ochrony Środowiska

GUS – Główny Urząd Statystyczny

KOBiZE – Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami

KPOP – Krajowy Program Ochrony Powietrza

NFR – Nomenclature for Reporting

NMLZO – niemetanowe lotne związki organiczne

OECD – Organisation for Economic Co-operation and Development

ONZ – Organizacja Narodów Zjednoczonych

OZE – odnawialne źródła energii

PEP2030 – Polityka ekologiczna państwa 2030 – strategia rozwoju w obszarze środowiska i gospodarki wodnej

PEP2040 – Polityka energetyczna Polski do 2040 r.

PM – pył zawieszony

SBN – Strategia Bezpieczeństwa Narodowego

SOR – Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.)

SRSBN – Strategia rozwoju systemu bezpieczeństwa narodowego Rzeczypospolitej Polskiej 2022

TZO – trwałe związki organiczne

UE – Unia Europejska

WHO – Światowa Organizacja Zdrowia

WYKAZ RYSUNKÓW

Rys. 1. Sprzężenie zwrotne w relacji człowiek–środowisko.....	48
Rys. 2. Model DPSIR w relacji człowiek–środowisko	49
Rys. 3. Dwie perspektywy pojmowania zagrożenia jako zdarzenia oraz stanu	88
Rys. 4. Uniwersalny model systemu bezpieczeństwa narodowego.....	96
Rys. 5. Proponowany model ogólnokrajowego systemu bezpieczeństwa ekologicznego w zakresie ochrony powietrza	110
Rys. 6. Proponowany model wojewódzkiego systemu bezpieczeństwa ekologicznego w zakresie ochrony powietrza	113
Rys. 7. Schemat działalności podmiotów w zakresie ochrony powietrza określonych w ustawie Prawo ochrony środowiska	139
Rys. 8. Podział Polski na strefy, w których wykonywane są oceny jakości powietrza.....	144
Rys. 9. Stacje pomiarowe na terenie Polski, oznaczone trzema kolorami, w zależności od metody pomiaru: żółty – automatyczno-manualny, niebieski – automatyczny i zielony – manualny	145
Rys. 10. Polski indeks jakości powietrza dla danych pomiarowych z dnia 01.03.2023, godz. 21.00 – 22.00.....	149
Rys. 11. PEP2030 w systemie zarządzania rozwojem kraju.....	169
Rys. 12. Schemat architektury PEP2030.....	172

WYKAZ TABEL

Tab. 1. Klasyfikacja zagrożeń dla bezpieczeństwa ekologicznego.....	45
Tab. 2. Wielkości emisji, miejsce i udział procentowy Polski jako emitenta substancji podlegających raportowaniu do Konwencji w sprawie transgranicznego zanieczyszczenia powietrza na dalekie odległości na tle 27 państw członkowskich Unii Europejskiej dla 2021 roku	127
Tab. 3. Liczba stref zaliczonych do klasy A lub C dla substancji zanieczyszczających względem ochrony zdrowia człowieka	142
Tab. 4. Liczba stref zaliczonych do klasy A lub C dla substancji zanieczyszczających względem ochrony roślin	143
Tab. 5. Liczba stref zaliczonych do klasy D1 lub D2 dla ozonu względem ochrony zdrowia człowieka oraz ochrony roślin	143
Tab. 6. Poziomy dopuszczalne dla niektórych substancji w powietrzu, określone ze względu na ochronę zdrowia ludzi i ochronę roślin, okresy, dla których wyniki pomiarów są uśredniane, dopuszczalne częstości przekraczania poziomów oraz terminy osiągnięcia poziomów dopuszczalnych	152
Tab. 7. Poziomy docelowe dla niektórych substancji w powietrzu, określone ze względu na ochronę zdrowia ludzi i ochronę roślin, okresy, dla których wyniki pomiarów są uśredniane, dopuszczalne częstości przekraczania poziomów oraz terminy osiągnięcia poziomów docelowych	153
Tab. 8. Poziomy alarmowe dla substancji i okresy uśredniania wyników pomiarów	154
Tab. 9. Poziomy informowania dla substancji i okresy uśredniania wyników pomiarów.	154
Tab. 10. Poziomy AQG, okresy uśredniania i cele pośrednie rekomendowane przez WHO od 2021 roku oraz poziomy AQG z 2005 roku.....	157
Tab. 11. Działania z zakresu ograniczania emisji zanieczyszczeń z sektora bytowo-komunalnego, zaplanowane do realizacji do 2025 roku	181
Tab. 12. Działania z zakresu ograniczania emisji zanieczyszczeń z sektora bytowo-komunalnego, zaplanowane do realizacji do 2030 i 2040 roku.....	184
Tab. 13. Działania z zakresu ograniczania emisji zanieczyszczeń z sektora bytowo-komunalnego, zaplanowane do realizacji do 2025 i 2030 roku, w które zaangażowane są jednostki samorządu terytorialnego.....	185

- Tab. 14. Udział procentowy emisji substancji do powietrza w strefie mazowieckiej w 2018 roku w 2018 roku z podziałem na wybrane źródła emisji..... 192
- Tab. 15. Wartości przekroczeń poziomów: dopuszczalnego pyłu PM_{2,5}, dopuszczalnego pyłu PM₁₀ i docelowego benzo(a)pirenu oraz okresy uśredniania wyników pomiarów i główne przyczyny przekroczeń norm dla 2018 roku 199

WYKAZ WYKRESÓW

Wyk. 1. Krajowy wskaźnik średniego narażenia na pył PM_{2,5} w latach 2010-2021.....147