**Rozdział III**

**ZAGROŻENIA, JAKIE PŁYNĄ ZE STALE ROZWIJAJĄCEGO SIĘ PRZEMYSŁU ENERGETYCZNEGO I ICH WPŁYW NA ŚRODOWISKO NATURALNE**

Rozwój przemysłu energetycznego niesie ze sobą wiele korzyści, takich jak dostępność energii dla coraz większej liczby osób, stymulowanie gospodarki i tworzenie miejsc pracy. Niemniej jednak, ten rozwój wiąże się również z licznymi zagrożeniami dla środowiska naturalnego. Podstawowymi zagrożeniami, które mają znaczny wpływ na środowisko to emisja gazów cieplarnianych. Wytwarzanie energii z paliw kopalnych, takich jak węgiel, ropa naftowa i gaz ziemny, prowadzi do emisji gazów cieplarnianych, takich jak dwutlenek węgla (CO2). Te gazy przyczyniają się do globalnego ocieplenia i zmian klimatycznych, powodując niekorzystne zmiany w ekosystemach, wzrost poziomu mórz, ekstremalne zdarzenia pogodowe i utratę bioróżnorodności.[[1]](#footnote-1) Innymi zagrożeniami związanymi z bezpieczeństwem energetycznym to: zanieczyszczenie powietrza, zanieczyszczanie wód, degradacja krajobrazów i ekosystemów, wyczerpanie zasobów wodnych, leśnych i innych związanych z ekosystemem a także problem odpadów radioaktywnych. Energia jądrowa, choć wytwarza niewielkie ilości gazów cieplarnianych, wiąże się z zagrożeniem związanym z odpadami radioaktywnymi.[[2]](#footnote-2)

Przemysł energetyczny emituje również inne zanieczyszczenia powietrza, takie jak dwutlenek siarki (SO2), tlenki azotu (NOx) i pyły. Te substancje prowadzą do powstawania smogu, kwasów atmosferycznych i problemów zdrowotnych, takich jak choroby układu oddechowego i sercowo-naczyniowego. [[3]](#footnote-3)

Eksploatacja paliw kopalnych i przemysł energetyczny może prowadzić do zanieczyszczenia wód gruntowych i powierzchniowych. Wycieki substancji chemicznych, takich jak metale ciężkie, substancje ropopochodne i chemikalia stosowane w procesie hydraulicznego szczelinowania (fracking), mogą zatruwać źródła wody pitnej i wpływać na zdrowie ludzi oraz ekosystemy wodne. [[4]](#footnote-4)

Budowa elektrowni, linii przesyłowych, kopalń i innych instalacji energetycznych może prowadzić do degradacji krajobrazu, utraty siedlisk i zagrożenia dla bioróżnorodności. Przykładem jest przemysł wydobycia piasków roponośnych, który prowadzi do masowej wycinki lasów, zanieczyszczenia rzek i zniszczenia siedlisk wielu gatunków. [[5]](#footnote-5)

Nieodnawialne źródła energii, takie jak paliwa kopalne, są ograniczone, co oznacza, że ich intensywne wykorzystywanie prowadzi do wyczerpania zasobów i konieczności poszukiwania nowych, coraz trudniej dostępnych złóż.

Zużyte paliwo jądrowe oraz inne materiały radioaktywne, które powstają podczas pracy elektrowni jądrowych, muszą być przechowywane przez długie okresy czasu, zanim ich promieniowanie spadnie do poziomu bezpiecznego dla ludzi i środowiska. Składowanie, transport oraz utylizacja odpadów radioaktywnych niesie ryzyko wycieków, awarii oraz potencjalnego użycia materiałów jądrowych do celów terrorystycznych.

Przemysł energetyczny, zwłaszcza oparty na paliwach kopalnych, może negatywnie wpływać na zdrowie ludzi. Zanieczyszczenie powietrza, wody i gleby może prowadzić do problemów zdrowotnych, takich jak choroby układu oddechowego, sercowo-naczyniowego, nowotwory oraz zaburzenia neurologiczne. Osoby mieszkające w pobliżu elektrowni, kopalń czy instalacji przemysłowych narażone są na większe ryzyko wystąpienia tych chorób.

Aby zminimalizować negatywne skutki przemysłu energetycznego na środowisko naturalne, konieczne jest dążenie do zmniejszenia zużycia energii oraz zwiększenia udziału odnawialnych źródeł energii, takich jak energia słoneczna, wiatrowa, wodna czy geotermalna. Ponadto, rozwój technologii i innowacji, które pozwolą na zmniejszenie emisji zanieczyszczeń i efektywniejsze wykorzystanie zasobów, może przyczynić się do zrównoważonego rozwoju sektora energetycznego i ochrony środowiska.

**3.1 POTENCJALNE KONSEKWENCJE ZMIAN KLIMATU DLA PAŃSTW UNII EUROPEJSKIEJ**

Zmiany klimatyczne stanowią jedno z największych wyzwań dla ludzkości, a państwa Unii Europejskiej (UE) nie są wyjątkiem. Potencjalne konsekwencje zmian klimatu dla krajów UE są zróżnicowane i obejmują szereg negatywnych skutków, które mogą wpłynąć na gospodarkę, społeczeństwo i środowisko.

Niektóre i najważniejsze z nich to: ekstremalne zjawiska pogodowe, wzrost poziomu morza, zmiany w rolnictwie, zmiany zasobów wodnych, wysychanie rzek, pogorszenie się zdrowia ludzkiego, migracje i konflikty, utrata bioróżnorodności, gospodarka, wzrost kosztów adaptacji a także międzynarodowa współpraca.[[6]](#footnote-6)

Zwiększone ryzyko występowania ekstremalnych zjawisk pogodowych, takich jak huragany, powodzie, susze czy fale upałów, może prowadzić do znaczących strat gospodarczych, utraty infrastruktury, a także zagrożenia dla życia ludzi i ekosystemów.[[7]](#footnote-7)

Podnoszenie się poziomu mórz spowodowane topnieniem lodowców oraz rozszerzalnością termiczną wody będzie miało wpływ na nisko położone obszary przybrzeżne, co może prowadzić do przemieszczeń ludności, strat w rolnictwie i infrastrukturze oraz zwiększonego ryzyka powodzi.[[8]](#footnote-8)

Zmiany temperatur i opadów, a także zwiększone ryzyko suszy, mogą negatywnie wpłynąć na produkcję żywności w krajach UE. Ponadto, zmiany klimatu mogą wpłynąć na wzrost szkodników i chorób roślin, co dodatkowo obniży plony.[[9]](#footnote-9)

W wyniku zmian klimatu, część krajów UE może doświadczyć niedoborów wody, co z kolei wpłynie na dostępność wody pitnej, rolnictwo, energetykę i przemysł. W innych regionach mogą wystąpić zwiększone opady, co zwiększy ryzyko powodzi.[[10]](#footnote-10)

Zmiany klimatu mogą wpłynąć na zdrowie ludzi poprzez zwiększenie liczby fal upałów, co zwiększa ryzyko chorób sercowo-naczyniowych, odwodnienia i udarów cieplnych. Ponadto, zmiany w rozkładzie opadów mogą prowadzić do większego rozprzestrzeniania się chorób przenoszonych przez wektory, takich jak malaria czy denga.[[11]](#footnote-11)

W miarę pogarszania się warunków życia w niektórych obszarach z powodu zmian klimatycznych, wzrośnie liczba migrantów, którzy będą szukać schronienia w krajach UE. To może prowadzić do napięć społecznych, politycznych i gospodarczych.[[12]](#footnote-12)

Zmiany klimatu wpłyną na wiele gatunków roślin i zwierząt, które są wrażliwe na zmiany w ich naturalnych siedliskach. W rezultacie, Unia Europejska może doświadczyć utraty bioróżnorodności, co z kolei wpłynie na ekosystemy i usługi ekosystemowe, takie jak zapylanie, kontrola szkodników czy oczyszczanie wody.[[13]](#footnote-13)

Zmiany klimatyczne będą miały wpływ na różne sektory gospodarki, takie jak rolnictwo, turystyka, rybołówstwo czy energetyka. W związku z tym, państwa członkowskie UE będą musiały dostosować swoje strategie gospodarcze, aby sprostać wyzwaniom związanym ze zmianami klimatu.[[14]](#footnote-14)

W miarę jak państwa członkowskie UE będą musiały inwestować w adaptację do zmian klimatycznych, takich jak budowa nowych systemów ochrony przeciwpowodziowej, inwestycje w infrastrukturę odporną na zmiany klimatyczne czy zwiększenie efektywności wykorzystania wody, wzrosną koszty związane z tymi inwestycjami.

Zmiany klimatyczne stanowią wyzwanie globalne, które wymaga współpracy międzynarodowej. W związku z tym, państwa członkowskie UE będą musiały angażować się w procesy międzynarodowe, takie jak porozumienia klimatyczne, współpraca naukowa czy transfer technologii, aby wspólnie przeciwdziałać negatywnym skutkom zmian klimatycznych.[[15]](#footnote-15)

**3.2 PROBLEM ZANIECZYSZCZENIA POWIETRZA W POLSCE**

Problem zanieczyszczenia powietrza w Polsce jest poważny i dotyczy wielu miast, szczególnie w okresach jesienno-zimowych. Istnieje kilka przyczyn tego zjawiska, a także możliwości ograniczenia tego problemu. Oto niektóre z nich:

1. Stare i nieefektywne systemy grzewcze: W Polsce wiele domów jest ogrzewanych za pomocą starych, nieefektywnych pieców, które emitują dużo zanieczyszczeń, szczególnie pyłów PM10 i PM2.5 oraz tlenków azotu i siarki.
2. Spalanie niskiej jakości paliw: W Polsce często stosuje się tanie, niskiej jakości paliwa, takie jak węgiel, a także nielegalne odpady do ogrzewania domów. To prowadzi do wyższego poziomu zanieczyszczenia powietrza.
3. Transport drogowy: Wzrost liczby samochodów, szczególnie tych zasilanych silnikami diesla, przyczynia się do zwiększenia emisji zanieczyszczeń, takich jak tlenki azotu i pyły.
4. Przemysł: Emisje z zakładów przemysłowych, elektrowni i kopalń również mają wpływ na jakość powietrza.
5. Geografia: Polska znajduje się w kotlinach, które utrudniają rozpraszanie zanieczyszczeń. To sprawia, że zanieczyszczenie powietrza może się kumulować, szczególnie w okresach z niskim poziomem wiatru.

W celu ograniczenia problemu zanieczyszczenia powietrza w Polsce, konieczne są zapobiegające je działania. Inwestycje w nowoczesne i efektywne systemy grzewcze, takie jak kotły kondensacyjne, pompy ciepła czy ogrzewanie miejskie, mogą przyczynić się do redukcji emisji zanieczyszczeń. Wprowadzenie norm jakościowych dla paliw i surowców energetycznych oraz kontrola ich przestrzegania może prowadzić do zmniejszenia zanieczyszczeń. Inwestowanie w rozwój transportu publicznego, rowerowego i pieszego, a także wspieranie zakupu samochodów elektrycznych, może przyczynić się do zmniejszenia zanieczyszczenia powietrza związanego z transportem drogowym. Wprowadzenie bardziej rygorystycznych norm emisyjnych dla przemysłu i kontrolowanie ich przestrzegania może ograniczyć zanieczyszczenia powietrza z tych źródeł.

Stare i nieefektywne systemy grzewcze są jednym z głównych źródeł zanieczyszczenia powietrza w Polsce, zwłaszcza w okresach jesienno-zimowych. Przyczyniają się do emisji szkodliwych substancji takich jak pyły PM10 i PM2.5, tlenki azotu, tlenki siarki oraz wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA).

Wiele starych systemów grzewczych w Polsce to przestarzałe kotły na węgiel lub drewno, które mają niską sprawność energetyczną i emitują duże ilości zanieczyszczeń. W miastach, gdzie gęstość zaludnienia jest wysoka, te stare systemy grzewcze przyczyniają się do zanieczyszczenia powietrza, które negatywnie wpływa na zdrowie mieszkańców.

W celu zmniejszenia wpływu starych i nieefektywnych systemów grzewczych na zanieczyszczenie powietrza, Polska powinna podjąć działania eliminujące stare piece tak zwane „kopciuchy” z użytkowania przez: modernizacja systemów grzewczych. Wymiana starych kotłów na nowoczesne, energooszczędne i niskoemisyjne systemy grzewcze, takie jak kotły kondensacyjne, pompy ciepła czy ogrzewanie miejskie, może znacząco zmniejszyć emisje zanieczyszczeń. Rząd i samorządy powinny wprowadzić programy wsparcia finansowego dla mieszkańców, którzy decydują się na wymianę starych systemów grzewczych na nowocześniejsze i bardziej ekologiczne rozwiązania. Wprowadzenie norm jakościowych dla paliw i surowców energetycznych oraz kontrola ich przestrzegania może prowadzić do zmniejszenia zanieczyszczeń powstających podczas spalania. Także edukacja i kampanie społeczne które mają na celu informowanie społeczeństwa o negatywnym wpływie starych i nieefektywnych systemów grzewczych na zdrowie ludzi i środowisko, a także promowanie korzyści wynikających z modernizacji systemów grzewczych, może przyczynić się do zmiany świadomości i zachowań mieszkańców.

Systematyczne badania i monitorowanie jakości powietrza oraz analiza wpływu starych systemów grzewczych na zanieczyszczenie powietrza pozwoli na lepsze zrozumienie problemu oraz opracowanie skutecznych strategii zmniejszania zanieczyszczenia.

Spalanie niskiej jakości paliw, takich jak węgiel o niskiej kaloryczności, mokry drewno, czy nielegalne odpady, jest jednym z głównych czynników wpływających na zanieczyszczenie powietrza w Polsce. Przyczynia się do emisji szkodliwych substancji, takich jak pyły PM10 i PM2.5, tlenki azotu, tlenki siarki oraz wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne. V Prowadzi do niższej sprawności energetycznej i wyższych emisji zanieczyszczeń w porównaniu ze spalaniem paliw o lepszej jakości. Aby zmniejszyć zanieczyszczenie powietrza spowodowane przez spalanie niskiej jakości paliw, można podjąć następujące działania:

1. Wprowadzenie i egzekwowanie standardów jakości paliw: Ustalenie norm jakościowych dla paliw i surowców energetycznych oraz kontrola ich przestrzegania może prowadzić do zmniejszenia zanieczyszczeń powstających podczas spalania.
2. Kontrole i kary: Wprowadzenie systemu kontroli jakości paliw oraz nałożenie surowych kar finansowych na osoby handlujące i używające nielegalnych lub niskiej jakości paliw może przyczynić się do ograniczenia tego zjawiska.
3. Wsparcie finansowe: Rząd i samorządy powinny oferować wsparcie finansowe dla gospodarstw domowych, które decydują się na wymianę starych systemów grzewczych na nowoczesne i bardziej ekologiczne rozwiązania, które są mniej zależne od niskiej jakości paliw.
4. Edukacja i kampanie społeczne: Informowanie społeczeństwa o negatywnym wpływie spalania niskiej jakości paliw na zdrowie ludzi i środowisko oraz promowanie korzyści wynikających z używania paliw o lepszej jakości może przyczynić się do zmiany świadomości i zachowań mieszkańców.
5. Promowanie alternatywnych źródeł energii: Zachęcanie do inwestowania w odnawialne źródła energii, takie jak energia słoneczna, wiatrowa czy geotermalna, może zmniejszyć zależność od paliw stałych i przyczynić się do zmniejszenia zanieczyszczenia powietrza.
6. Rozwój infrastruktury gazowej: Budowa i rozbudowa infrastruktury gazowej może umożliwić korzystanie z gazu ziemnego lub biogazu jako alternatywy dla węgla, co również może przyczynić się do ograniczenia zanieczyszczenia powietrza.

Przemysł odgrywa istotną rolę w gospodarce Polski, ale jednocześnie stanowi jedno z głównych źródeł zanieczyszczenia powietrza. Przemysłowe źródła zanieczyszczeń obejmują zakłady produkcyjne, elektrownie, kopalnie oraz rafinerie. Emisje z przemysłu wpływają na jakość powietrza, prowadząc do emisji pyłów, tlenków azotu, tlenków siarki, węglowodorów oraz metali ciężkich.

Rząd powinien wprowadzić surowsze regulacje dotyczące emisji zanieczyszczeń przez przemysł, a odpowiednie instytucje powinny monitorować ich przestrzeganie i egzekwować kary w przypadku naruszeń.

Przedsiębiorstwa przemysłowe powinny inwestować w nowoczesne technologie oczyszczania spalin, takie jak filtry pyłowe, instalacje odsiarczania spalin oraz technologie redukcji tlenków azotu, aby zminimalizować emisje zanieczyszczeń.

Przemysł powinien dążyć do zmniejszenia zużycia energii poprzez zastosowanie technologii energooszczędnych, optymalizację procesów produkcyjnych oraz modernizację infrastruktury a także rozważyć zastosowanie alternatywnych źródeł energii, takich jak energia słoneczna, wiatrowa czy geotermalna, aby zredukować zależność od paliw kopalnych i zmniejszyć emisje zanieczyszczeń.

Rząd i przedsiębiorstwa powinny promować zasady gospodarki o obiegu zamkniętym, które prowadzą do minimalizacji odpadów, recyklingu oraz ponownego wykorzystania surowców, co może przyczynić się do zmniejszenia zanieczyszczenia powietrza.

Przedsiębiorstwa i rząd powinny współpracować, aby zwiększyć świadomość społeczną na temat wpływu przemysłu na zanieczyszczenie powietrza oraz promować praktyki proekologiczne wśród pracowników i społeczeństwa.

Ważnym elementem jest monitoring i badania naukowe. Kontynuowanie badań naukowych na temat zanieczyszczenia powietrza oraz wprowadzenie szeroko zakrojonego monitoringu jakości powietrza są kluczowe dla lepszego zrozumienia i kontroli problemu. Współpraca naukowców, rządu i przemysłu może prowadzić do opracowania skutecznych strategii zmniejszania zanieczyszczenia. Kontynuowanie badań naukowych na temat zanieczyszczenia powietrza może obejmować:

1. Badania nad nowymi technologiami oczyszczania spalin: Naukowcy mogą pracować nad opracowywaniem nowych, bardziej skutecznych technologii oczyszczania spalin, które mogą być stosowane w przemyśle, aby zmniejszyć emisje zanieczyszczeń.
2. Ocena wpływu zanieczyszczeń powietrza na zdrowie: Badania naukowe mogą dostarczyć informacji na temat skutków zanieczyszczenia powietrza na zdrowie ludzi, co pozwoli na opracowanie lepszych strategii zarówno na poziomie indywidualnym, jak i społecznym.
3. Badanie wpływu przemysłu na lokalne i regionalne zanieczyszczenie powietrza: Naukowcy mogą badać, jak poszczególne sektory przemysłu wpływają na zanieczyszczenie powietrza w konkretnych lokalizacjach, co może prowadzić do opracowania bardziej ukierunkowanych strategii redukcji emisji.
4. Opracowanie innowacyjnych rozwiązań w zakresie efektywności energetycznej: Naukowcy mogą współpracować z przemysłem w celu opracowania nowych technologii i rozwiązań, które pozwolą na oszczędniejsze zużycie energii oraz zmniejszenie emisji zanieczyszczeń.
5. Badanie wpływu zmian klimatu na jakość powietrza: Naukowcy mogą badać, jak zmiany klimatu wpływają na zanieczyszczenie powietrza oraz jak zmniejszenie zanieczyszczenia może przyczynić się do łagodzenia zmian klimatycznych.
6. Rozwój systemów monitorowania jakości powietrza: Naukowcy mogą pracować nad opracowywaniem i udoskonalaniem systemów monitorowania jakości powietrza, które pozwolą na szybsze i dokładniejsze analizowanie danych oraz wykrywanie problemów z jakością powietrza.[[16]](#footnote-16)

Współpraca między naukowcami, rządem i przemysłem w zakresie monitorowania i badań naukowych na temat zanieczyszczenia powietrza może prowadzić do lepszego zrozumienia problemu oraz opracowania skutecznych strategii zaradczych.

Polska znajduje się w Europie Środkowej i ma charakterystyczny ukształtowanie terenu, gdzie większość kraju stanowią niziny oraz kotliny. Jest to istotne z punktu widzenia zanieczyszczenia powietrza, ponieważ ukształtowanie terenu wpływa na rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń i ich retencję w atmosferze.

Kotlina Oświęcimska, Kotlina Kłodzka czy Kotlina Sandomierska to przykłady kotlin na terenie Polski, które również mogą borykać się z problemem zanieczyszczenia powietrza z powodu swojego ukształtowania terenu.[[17]](#footnote-17)

W takich miejscach, jak kotliny, istotne jest wprowadzenie działań mających na celu ograniczenie zanieczyszczeń powietrza, takich jak modernizacja systemów grzewczych, wprowadzenie bardziej rygorystycznych norm emisyjnych dla przemysłu czy promowanie ekologicznych środków transportu. Ponadto, monitorowanie jakości powietrza i informowanie społeczeństwa o zagrożeniach związanych ze smogiem jest kluczowe dla poprawy sytuacji w tych regionach.

**Bibliografia:**

* Marcin Jurgilewicz, Arsen Ovsepyan „Bezpieczeństwo energetyczne a ochrona środowiska” Studia Prawnicze KUL 2017
* Technologie i procesy ochrony powietrza Grzegorz Wielgosiński, Roman Zarzycki Wydawnictwo Naukowe PWN 2018
* Smog, diesle, kopciuchy, kominy czyli dlaczego w Polsce nie da się oddychać? Jakub Chełmiński Wydawnictwo Poznańskie, 2019
* Wpływ zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego na zdrowie ludzi Jan Seoczyński wydawnictwo Zakład Narodowy im. Ossolińskich Wydawnictwo Polskiej Akademii Nauk 2007.
* Historia naturalna i zmiany klimatu, przyczyny i skutki zmian klimatu, Bogdan Górski Warszawa 2022

1. Marcin Jurgilewicz, Arsen Ovsepyan „Bezpieczeństwo energetyczne a ochrona środowiska” Studia Prawnicze KUL 2017 [↑](#footnote-ref-1)
2. Tamże, [↑](#footnote-ref-2)
3. Tamże, [↑](#footnote-ref-3)
4. Tamże [↑](#footnote-ref-4)
5. Marcin Jurgilewicz, Arsen Ovsepyan „Bezpieczeństwo energetyczne a ochrona środowiska” Studia Prawnicze KUL 2017 [↑](#footnote-ref-5)
6. Historia naturalna i zmiany klimatu, przyczyny i skutki zmian klimatu, Bogdan Górski Warszawa 2022 [↑](#footnote-ref-6)
7. Tamże, [↑](#footnote-ref-7)
8. Tamże, [↑](#footnote-ref-8)
9. Tamże [↑](#footnote-ref-9)
10. Tamże [↑](#footnote-ref-10)
11. Tamże, [↑](#footnote-ref-11)
12. Tamże, [↑](#footnote-ref-12)
13. Historia naturalna i zmiany klimatu, przyczyny i skutki zmian klimatu, Bogdan Górski Warszawa 2022 [↑](#footnote-ref-13)
14. Tamże, [↑](#footnote-ref-14)
15. Tamże [↑](#footnote-ref-15)
16. Technologie i procesy ochrony powietrza Grzegorz Wielgosiński, Roman Zarzycki Wydawnictwo Naukowe PWN 2018 [↑](#footnote-ref-16)
17. Technologie i procesy ochrony powietrza Grzegorz Wielgosiński, Roman Zarzycki Wydawnictwo Naukowe PWN 2018 [↑](#footnote-ref-17)