Plan działań na rzecz zrównoważonej energii i klimatu dla miasta Poznania

POZnań

Nadzór nad opracowaniem dokumentu:

Natalia Weremczuk – Zastępczyni Prezydenta Miasta Poznania

Opracowanie:

Urząd Miasta Poznania

Wydział Klimatu i Środowiska

ul. Gronowa 22a, 61-655 Poznań

e-mail: ksr@um.poznan.pl

pod kierownictwem dyrektora Wydziału Klimatu i Środowiska mgr. Szymona Prymasa

w składzie osobowym zespołu autorskiego:

dr inż. Alicja Nowak – koordynator opracowania

mgr Oliwia Jakubek

mgr Joanna Michalska

mgr Radosław Zywert

W zakresie mitygacji zmian klimatu weryfikację działań i inwentaryzacji emisji gazów cieplarnianych wraz z opracowaniem wyników szacunkowych redukcji emisji na rok 2030 i rok 2050 przeprowadzili pracownicy naukowi Politechniki Poznańskiej:

dr hab. inż. Bartosz Ceran, prof. Politechniki Poznańskiej

dr inż. Agata Mielcarek

dr inż. Radosław Szczerbowski

dr inż. Daria Złotecka

Rozdział dotyczący działań adaptacyjnych wraz z oceną opcji adaptacji do zmian klimatu oraz strategii na wypadek ekstremalnych zdarzeń klimatycznych opracowany został na bazie „Planu adaptacji do zmian klimatu Miasta Poznania do roku 2030. Aktualizacja" przygotowanego przez zespół ekspertów spółki LEMITOR Ochrona Środowiska przy współpracy z Zespołem Miejskim ds. aktualizacji Planu adaptacji do zmian klimatu Miasta Poznania do roku 2030.

Spis treści

1. Streszczenie 9
2. SECAP dla Poznania 11
2.1. Wizja rozwoju Miasta pod kątem klimatycznym 11
2.2. Zobowiązania odnośnie do mitygacji i adaptacji 11
2.2.1. Zobowiązania odnośnie do mitygacji 11
2.2.2. Zobowiązania odnośnie do adaptacji 12
2.3. Koordynacja i struktury odpowiedzialne 12
2.4. Zasoby ludzkie 13
2.5. Zaangażowanie interesariuszy 13
2.6. Budżet 14
2.7. Wdrażanie i monitoring 14
2.8. Ocena opcji adaptacji do zmian klimatu 14
2.9. Strategia na wypadek ekstremalnych zdarzeń klimatycznych 19
3. Bazowa Inwentaryzacja Emisji (BIE) 19
3.1. Podstawowe dane bazowej inwentaryzacji 19
3.1.1. Rok bazowy inwentaryzacji emisji 20
3.1.2. Liczba mieszkańców w roku bazowym inwentaryzacji 20
3.1.3. Wskaźniki emisji 21
3.1.4. Klasyfikacja źródeł emisji 23
3.1.5. Źródła danych 25
3.1.6. Przyjęta metodyka, w tym uzasadnienie uwzględnionych sektorów 25
3.2. Szczegółowe wyniki bazowej inwentaryzacji emisji pod kątem końcowego zużycia energii i emisji gazów cieplarnianych 26
3.3. Włączenie opcjonalnych sektorów i źródeł 26
3.4. Odniesienie do raportu z inwentaryzacji BIE 26
3.4.1. Podsumowanie BIE 26
3.4.2. Analiza możliwości redukcji emisji z uwzględnieniem prognozy demograficznej GUS oraz prognozy rozwoju miasta i trendów transportowych 29
4. Ocena ryzyka i podatności na zmiany klimatu 29
4.1. Oczekiwane zdarzenia pogodowe i klimatyczne szczególnie istotne dla władz lokalnych 29
4.2. Wrażliwość miasta i oczekiwane skutki klimatyczne dla miasta 30
5. Wprowadzenie do działań mitygacyjnych 34
6. Działania mitygacyjne do 2030 r. 44
6.1. Działanie I: Zrównoważony rozwój transportu publicznego i mobilności w Poznaniu 44

6.2. Działanie II: Dekarbonizacja wytwarzania energii elektrycznej i ciepła w zakładach energetycznych na terenie miasta oraz uwzględnienie zmian w strukturze Krajowego Systemu Elektroenergetycznego 54

6.3. Działanie III: Rozwój odnawialnych źródeł energii, dekarbonizacja ogrzewnictwa indywidualnego oraz poprawa efektywności końcowego zużycia energii 59

7. Ocena możliwości osiągnięcia zobowiązania redukcyjnego emisji GHG na poziomie 40% do 2030 r. 78

8. Działania mitygacyjne do 2050 r. 83

8.1. Szacowana redukcja emisji w ramach I działania mitygacyjnego – zrównoważonego rozwoju transportu publicznego i mobilności w Poznaniu 83

8.2. Szacowana redukcja emisji w ramach II działania mitygacyjnego – dekarbonizacji wytwarzania energii elektrycznej i ciepła w zakładach energetycznych na terenie miasta oraz uwzględnienia zmian w strukturze Krajowego Systemu Elektroenergetycznego 85

8.3. Szacowana redukcja emisji w ramach III działania mitygacyjnego – rozwoju odnawialnych źródeł energii, dekarbonizacji ogrzewnictwa indywidualnego oraz poprawy efektywności końcowego zużycia energii 88

9. Ocena możliwości osiągnięcia zobowiązania redukcyjnego emisji GHG na poziomie 80% do 2050 r. 91

10. Działania adaptacyjne 96

10.1. Działania adaptacyjne dla 1. celu strategicznego – Łagodzenie negatywnego oddziaływania ekstremalnych zjawisk termicznych (inwersje termiczne, MWC) 96

10.2. Działania adaptacyjne dla 2. celu strategicznego – Ograniczenie skutków nawalnych opadów i powodzi miejskich, susz oraz burz i silnych wiatrów 97

10.3. Działania adaptacyjne dla 3. celu strategicznego – Informowanie oraz zwiększenie świadomości społeczności miejskiej dotyczącej skutków zmian klimatu 98

10.4. Działania adaptacyjne dla 4. celu strategicznego – Instytucjonalne i organizacyjne wzmocnienie odporności miasta na zmiany klimatu lub na ekstremalne zjawiska klimatyczne 98

11. Łagodzenie ubóstwa energetycznego – mapa drogowa 99

11.1 Rozpoznanie ubóstwa energetycznego 99

11.2 Postawienie celów do łagodzenia ubóstwa energetycznego 103

11.3 Opracowanie lokalnego planu społeczno-klimatycznego dla Poznania 103

Skróty

aMPA	Plan adaptacji do zmian klimatu Miasta Poznania do roku 2030. Aktualizacja
CO_2e	Równoważnik (ekwiwalent) dwutlenku węgla
BIE	Bazowa inwentaryzacja emisji
DNSH	Zasada „nie czyń znaczącej szkody” (ang. „Do Not Significant Harm”)
GHG	Gazy cieplarniane (ang. greenhouse gases)
GUS	Główny Urząd Statystyczny
IPCC	Międzyrządowy Zespół ds. Zmian Klimatu (ang. Intergovernmental Panel on Climate Change)
ITPOK	Instalacja Termicznego Przekształcania Odpadów Komunalnych
LULUCF	Użytkowanie gruntów, zmiana użytkowania gruntów i leśnictwo (ang. Land Use, Land-Use Change and Forestry)
MPK	Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne w Poznaniu Sp. z o.o.
OZE	Odnawialne źródła energii
P&G	Parking typu Park&Go
P&R	Parking typu Park&Ride
SECAP	Plan działań na rzecz zrównoważonej energii i klimatu (ang. Sustainable Energy and Climate Action Plan)
SECAP dla Poznania	Plan działań na rzecz zrównoważonej energii i klimatu dla miasta Poznania
UMP	Urząd Miasta Poznania
ZDM	Zarząd Dróg Miejskich w Poznaniu
ZTM	Zarząd Transportu Miejskiego w Poznaniu

SŁOWNICZEK

Mitygacja zmian klimatu – działania mające na celu zapobieganie lub ograniczanie emisji gazów cieplarnianych. Działania te koncentrują się w głównej mierze na poprawie efektywności energetycznej, zwiększaniu udziału energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii brutto, sekwestracji (wychwytywaniu i bezpiecznym składowaniu CO_2), jak również zmniejszeniu energochłonności sektorów gospodarki[1].

Adaptacja do zmian klimatu – w systemach ludzkich proces dostosowywania się do rzeczywistego lub przewidywanego klimatu i jego skutków w celu złagodzenia szkód lub wykorzystania korzystnych możliwości. W systemach naturalnych proces dostosowywania się do rzeczywistego klimatu i jego skutków; interwencja człowieka może ułatwić dostosowanie się do przewidywanego klimatu i jego skutków[2].

Dekarbonizacja – działania człowieka mające na celu redukcję emisji dwutlenku węgla, który pochodzi z działalności człowieka[3], głównie poprzez ograniczenie spalania paliw kopalnych (takich jak węgiel, ropa naftowa i gaz ziemny).

Transport bezemisyjny (zeroemisyjny) – rodzaj transportu, w którym emisja z rury wydechowej wynosi 0 gCO_2/km[4].

Termomodernizacja – proces mający na celu ulepszenie efektywności energetycznej budynków poprzez zmniejszenie zużycia energii na potrzeby ogrzewania i podgrzewania wody, w wyniku którego następuje zmniejszenie strat energii pierwotnej poprzez wykonanie przyłącza technicznego do scentralizowanego źródła ciepła oraz całkowita lub częściowa zmiana źródeł energii na odnawialne lub zastosowanie wysokosprawnej kogeneracji[5].

Gazy cieplarniane – gazowe składniki atmosfery, zarówno naturalne, jak i antropogeniczne, które pochłaniają i emitują promieniowanie o określonych długościach fal w widmie promieniowania emitowanego przez powierzchnię Ziemi, samą atmosferę i chmury. Ta właściwość powoduje efekt cieplarniany. Para wodna (H_2O), dwutlenek węgla (CO_2), podtlenek azotu (N_2O), metan (CH_4) i ozon(O_3) są głównymi gazami cieplarnianymi w atmosferze ziemskiej. Gazy cieplarniane wytwarzane przez człowieka obejmują sześciofluorek siarki (SF6), wodorofluorowęglowodory (HFC), chlorofluorowęglowodory (CFC) i perfluorowęglowodory (PFC); kilka z nich również zubaża zasoby O_3 i jest regulowanych na mocy Protokołu montrealskiego[6].

---

[1] Na podstawie: Mitygacja, Klimada 2.0 https://klimada2.ios.gov.pl/mitygacja/ [dostęp: maj 2025 r.].
[2] Na podstawie: Adaptation to climate change, European Union, https://eur-lex.europa.eu/EN/legal-content/glossary/adaptation-to-climate-change.html, [dostęp: maj 2025 r.].
[3] Na podstawie: IPCC, 2022: Annex I: Glossary [van Diemen, R., J.B.R. Matthews, V. Möller, J.S. Fuglestvedt, V. Masson-Delmotte, C. Méndez, A. Reisinger, S. Semenov (eds)]. In IPCC, 2022: Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [P.R. Shukla, J. Skea, R. Slade, A. Al Khourdajie, R. van Diemen, D. McCollum, M. Pathak, S. Some, P. Vyas, R. Fradera, M. Belkacemi, A. Hasija, G. Lisboa, S. Luz, J. Malley, (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA. doi: 10.1017/9781009157926.020.
[4] Na podstawie: Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2019/1161 z dnia 20 czerwca 2019 r. zmieniająca dyrektywę 2009/33/WE w sprawie promowania ekologicznie czystych i energooszczędnych pojazdów transportu drogowego, Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32019L1161 [dostęp: maj 2025 r.].
[5] Na podstawie: Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów oraz o centralnej ewidencji emisyjności budynków, Internetowy System Aktów Prawnych, https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20082231459, [dostęp: maj 2025 r.].
[6] Na podstawie: IPCC, 2022: Annex I: Glossary [van Diemen, R., J.B.R. Matthews, V. Möller, J.S. Fuglestvedt, V. Masson-Delmotte, C. Méndez, A. Reisinger, S. Semenov (eds)]. In IPCC, 2022: Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change

Ekwiwalent CO_2 – jeden megagram (1 Mg) dwutlenku węgla (CO_2) albo ilość innego gazu cieplarnianego stanowiąca odpowiednik jednego megagrama (1 Mg) dwutlenku węgla (CO_2), obliczona z wykorzystaniem odpowiedniego współczynnika ocieplenia[7].

Ubóstwo energetyczne – ubóstwo energetyczne oznacza sytuację, w której gospodarstwo domowe prowadzone przez jedną osobę lub przez kilka osób wspólnie w samodzielnym lokalu mieszkalnym lub w budynku mieszkalnym jednorodzinnym, w którym nie jest wykonywana działalność gospodarcza, nie może zapewnić sobie wystarczającego poziomu ciepła, chłodu i energii elektrycznej do zasilania urządzeń i do oświetlenia, w przypadku gdy gospodarstwo domowe łącznie spełnia następujące warunki:

1) osiąga niskie dochody;
2) ponosi wysokie wydatki na cele energetyczne;
3) zamieszkuje w lokalu lub budynku o niskiej efektywności energetycznej[8].

Mikroinstalacje – instalacja odnawialnego źródła energii o łącznej mocy zainstalowanej elektrycznej niewiększej niż 50 kW, przyłączona do sieci elektroenergetycznej o napięciu znamionowym niższym niż 110 kV albo o mocy osiągalnej cieplnej w skojarzeniu niewiększej niż 150 kW, w której łączna moc zainstalowana elektryczna jest niewiększa niż 50 kW[9].

Energia odpadowa – niemożliwe do uniknięcia ciepło lub chłód, które są wytwarzane jako produkty uboczne w instalacjach przemysłowych lub instalacjach wytwórczych energii, lub w sektorze usług i które bez dostępu do systemu ciepłowniczego lub chłodniczego pozostałyby niewykorzystane, rozpraszając się w powietrzu lub w wodzie, w przypadku gdy jest lub będzie wykorzystywana kogeneracja lub gdy wykorzystanie kogeneracji nie jest możliwe[10].

Emisja brutto dla Poznania – całkowita ilość gazów cieplarnianych wyemitowana do atmosfery przez sektor energii stacjonarnej, transport oraz odpady i gospodarkę ściekową[11].

Emisja netto dla Poznania – całkowita ilość gazów cieplarnianych brutto po uwzględnieniu emisji unikniętej w wyniku produkcji energii odnawialnej dostarczanej do sieci[12].

Dyrektywa EED (dyrektywa o efektywności energetycznej) – akt prawny Unii Europejskiej mający na celu promowanie i zwiększanie efektywności energetycznej w krajach członkowskich UE;

Dyrektywa EPBD (dyrektywa w sprawie charakterystyki energetycznej budynków) – akt prawny Unii Europejskiej stanowiący kontynuację wcześniejszych przepisów dotyczących efektywności

[P.R. Shukla, J. Skea, R. Slade, A. Al Khourdajie, R. van Diemen, D. McCollum, M. Pathak, S. Some, P. Vyas, R. Fradera, M. Belkacemi, A. Hasija, G. Lisboa, S. Luz, J. Malley, (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA. doi: 10.1017/9781009157926.020.

[7] Na podstawie: Ustawa z dnia 17 lipca 2009 r. o systemie zarządzania emisjami gazów cieplarnianych i innych substancji, Internetowy System Aktów Prawnych, https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20091301070 [dostęp: maj 2025 r.].

[8] Na podstawie: Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne., Internetowy System Aktów Prawnych, https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU19970540348 [dostęp: maj 2025 r.].

[9] Na podstawie: Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii, Internetowy System Aktów Prawnych, https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=wdu20150000478, [dostęp: maj 2025 r.].

[10] Na podstawie: Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Prawo energetyczne., Internetowy System Aktów Prawnych, https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU19970540348 [dostęp: maj 2025 r.].

[11] Na podstawie: City Inventory Reporting and Information System (CIRIS), C40 Knowledge, https://www.c40knowledgehub.org/s/article/City-Inventory-Reporting-and-Information-System-CIRIS?language=en_US [dostep: maj 2025 r.].

[12] Na podstawie: City Inventory Reporting and Information System (CIRIS), C40 Knowledge, https://www.c40knowledgehub.org/s/article/City-Inventory-Reporting-and-Information-System-CIRIS?language=en_US [dostęp: 2025 r.].

energetycznej budynków, wprowadzanych stopniowo od 2002 r. na poziomie unijnym oraz krajowym. Celem wprowadzanych regulacji jest racjonalizacja zużycia energii w użytkowanych budynkach oraz wznoszenie nowych budynków o odpowiednim standardzie energetycznym

Niska emisja – emisja szkodliwych gazów i pyłów na niskiej wysokości (do 40 m), powstałych w wyniku nieefektywnego spalania paliw w domowych piecach i kotłach grzewczych[13].

Efektywność energetyczna – stosunek uzyskanej wielkości efektu użytkowego danego obiektu, urządzenia technicznego lub instalacji, w typowych warunkach ich użytkowania lub eksploatacji, do ilości zużycia energii przez ten obiekt, urządzenie techniczne lub instalację albo w wyniku wykonanej usługi niezbędnej do uzyskania tego efektu[14].

Elektromobilność – korzystanie z pojazdów elektrycznych, które są bezemisyjne i przyjazne dla środowiska, w celu zastąpienia tradycyjnych pojazdów spalinowych[15].

Termiczne przekształcanie odpadów:

1) spalanie odpadów przez ich utlenianie,
2) inne niż wskazane powyżej procesy termicznego przetwarzania odpadów, w tym pirolizę, zgazowanie i proces plazmowy, o ile substancje powstające podczas tych procesów są następnie spalane[16].

[13] Na podstawie: Niska emisja – zagrożenie dla nas wszystkich, Mazowiecki Urząd Wojewódzki w Warszawie https://www.gov.pl/web/uw-mazowiecki/niska-emisja---zagrozenie-dla-nas-wszystkich [dostęp: maj 2025 r.].
[14] Na podstawie: Ustawa z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej, Internetowy System Aktów Prawnych, https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20160000831 [dostęp: maj 2025 r.].
[15] Strategia Rozwoju Miasta Poznania 2040+, Urząd Miasta Poznania, https://www.poznan.pl/mim/main/strategia-rozwoju-miasta-poznania-2040,p,78641,92852.html?wo_id=1784 [dostęp: luty 2026 r.].
[16] Na podstawie: Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach, Internetowy System Aktów Prawnych, https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=wdu20130000021 [dostęp: maj 2025 r.].

1. Streszczenie

„Plan działań na rzecz zrównoważonej energii i klimatu dla miasta Poznania" został opracowany zgodnie z wytycznymi „Poradnika. Jak opracować plan działań na rzecz zrównoważonej energii i klimatu (SECAP)"[17].

Istotne jest, aby w kontekście zmian klimatu zintegrować ze sobą łagodzenie i adaptację w celu budowania odporności na przewidywane przyszłe ryzyko, dlatego SECAP jest odpowiedzią na wyzwania Miasta związane ze zmianami klimatu. Bazuje on zatem na dwóch filarach:

- Łagodzeniu zmian klimatu (mitygacji), czyli działań mających na celu ograniczenie emisji gazów cieplarnianych lub zapobieganiu tym emisjom.
- Adaptacji do zmian klimatu, czyli działań, których celem jest zmniejszenie ich skutków dla społeczeństwa, środowiska oraz gospodarki.

Dokument ten wskazuje krótko- i długookresowe cele redukcji emisji oraz osiągania neutralności klimatycznej dla Miasta Poznania, które są zgodne z celami przyjętymi wraz z przystąpieniem Poznania do Porozumienia Burmistrzów na rzecz klimatu i energii. Zgodnie z uchwałą Nr LXXXVII/1624/VIII/2023 Rady Miasta Poznania z dnia 30 czerwca 2023 r. Prezydent Miasta Poznania podpisał 4 sierpnia 2023 r. list intencyjny przystąpienia do inicjatywy Porozumienie Burmistrzów.

Porozumienie Burmistrzów przewiduje, że do 2050 r. wszyscy obywatele Europy będą mieszkać w neutralnych dla klimatu, zdekarbonizowanych i odpornych na niekorzystne skutki zmian klimatu miastach z dostępem do przystępnej cenowo, bezpiecznej i czystej energii. Wzywa do transformacji, która jest sprawiedliwa, integrująca i szanuje nas, obywateli świata, oraz zasoby naszej planety.

UE przyjęła cele obejmujące redukcję emisji gazów cieplarnianych o co najmniej 55% do 2030 r. względem poziomu z 1990 r., a w 2025 r. uzgodniono także pośredni cel redukcji emisji netto GHG o 90% do 2040 r.[18] oraz utrzymano cel osiągnięcia neutralności klimatycznej do 2050 r. Inicjatywa Porozumienia burmistrzów zakłada natomiast dla samorządów lokalnych możliwość przyjęcia celu redukcji emisji CO_2 względem roku bazowego na poziomie co najmniej 40% do 2030 r. oraz minimalnej redukcji emisji o 80% do 2050 r., co wynika z konieczności dostosowania zobowiązań do rzeczywistych kompetencji, uwarunkowań infrastrukturalnych i możliwości organizacyjno-finansowych jednostek samorządu terytorialnego oraz ograniczonego wpływu miast na emisje pochodzące z sektorów krajowych, w tym przemysłu. Przyjęcie przez Miasto celu zgodnego z założeniami Porozumienia Burmistrzów umożliwia realizację działań proklimatycznych w sposób realistyczny i dostosowany do lokalnych uwarunkowań, przy jednoczesnym zachowaniu zgodności z kierunkami polityki klimatycznej Unii Europejskiej (UE).

SECAP bazuje na aktualnych dokumentach oraz zaawansowanych opracowaniach dokumentów strategicznych i planistycznych Miasta Poznania:

- „Strategia Rozwoju Miasta 2040+" – przyjęta uchwałą Nr XXXI/565/IX/2026 Rady Miasta Poznania z dnia 10 lutego 2026 r., wyznacza priorytety i kierunki rozwoju Poznania w bliższej i dalszej przyszłości. Dokument jest aktualizacją dotychczasowej Strategii Rozwoju Miasta Poznania i określa wizję, priorytety rozwojowe na horyzont do około 2040 r. oraz cele

[17] Bertoldi, P. (editor), 2018, Guidebook 'How to develop a Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP)', Luxembourg: Publications Office of the European Union, Joint Research Centre – JRC112986, EUR 29412 EN, ISBN 978-92-79-96929-4.

[18] Cel klimatyczny UE 2040: posłowie za 90% redukcją emisji w unijnym prawie klimatycznym, Parlament Europejski, https://www.europarl.europa.eu/news/pl/press-room/20251110IPR31334/cel-klimatyczny-ue-2040-poslowie-za-90-redukcja-emisji-w-prawie-klimatycznym [dostęp: maj 2026 r.].

strategiczne i szczegółowe. W priorytecie „Zielono-błękitne miasto" celem szczegółowym jest uczynić Poznań „zielono-błękitnym" miastem, które posiada łatwo dostępne dla wszystkich tereny zieleni, dba o dziedzictwo przyrodnicze oraz podejmuje skuteczne działania związane z mitygacją i adaptacją do zmian klimatu.

- „Plan adaptacji do zmian klimatu Miasta Poznania do roku 2030. Aktualizacja" (aMPA) – przyjęty uchwałą Nr XII/215/IX/2024 Rady Miasta Poznania z dnia 3 grudnia 2024 r. zmieniającą uchwałę w sprawie przyjęcia Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Poznania. Następnie uchwałą Nr XIV/250/IX/2025 Rady Miasta Poznania z dnia 17 stycznia 2025 r. aMPA został uznany za miejski plan adaptacji, zgodnie z art. 15 ust. 1 ustawy z dnia 27 listopada 2024 r. o zmianie ustawy – Prawo ochrony środowiska oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. z 2024 r. poz. 1940). Celem tego dokumentu strategicznego jest wzmocnienie odporności miasta na skutki obserwowanych i prognozowanych zmian klimatu oraz poprawa jakości środowiska przyrodniczego w mieście. W opracowaniu określono 4 cele strategiczne aMPA oraz wskazano działania, za pomocą których cele te mają zostać osiągnięte.
- „Program Ochrony Środowiska dla miasta Poznania do roku 2030" – przyjęty uchwałą Nr XCIV/1817/VIII/2023 Rady Miasta Poznania z dnia 5 grudnia 2023 r., zawiera kierunki i cele polityki na szczeblu lokalnym. Celem opracowania Programu jest realizacja kierunków i założeń wytyczonych na szczeblu dokumentów strategicznych kraju, a także Programu ochrony środowiska dla województwa wielkopolskiego do roku 2030 oraz Strategii Rozwoju Miasta Poznania. Jako nadrzędne założenie dokumentu stawia się poprawę jakości życia mieszkańców miasta Poznania, która umożliwia funkcjonowanie w warunkach zrównoważonego rozwoju o wysokiej jakości środowiska i istotnych walorach przyrodniczych.
- „Plan Zrównoważonej Mobilności Miejskiej dla Miasta Poznania" – przyjęty uchwałą Nr XCV/1825/VIII/2023 Rady Miasta Poznania z dnia 21 grudnia 2023 r. To kompleksowy dokument obejmujący wszystkie zagadnienia dotyczące transportu i przemieszczania się w obrębie miasta oraz wskazuje obszary ich rozwoju. Stanowi swego rodzaju wytyczną dla zadań, przed którymi stoi Miasto. Zawiera wszystkie aspekty transportu, które wzajemnie się przenikają, tj.: transportu kolejowego, rowerowego, drogowego, kwestii parkingowych, transportu ładunków, integracji środków transportu, elektromobilności, zagospodarowania przestrzennego – rewitalizacji, technologii cyfrowych, ruchu pieszego itd.
- „Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla obszaru miasta Poznania" – przyjęte uchwałą Nr XXXI/563/IX/2026 Rady Miasta Poznania z dnia 10 lutego 2026 r. Dokument jest rezultatem realizacji zadania własnego gminy (określonego w ustawie Prawo energetyczne), którym jest planowanie i organizacja zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na swoim obszarze. Zawiera on ocenę stanu aktualnego i przewidywanych zmian zapotrzebowania miasta na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie oraz możliwość wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów energii. Pozwala na realizację inwestycji energetycznych, które wynikają z aktualizacji założeń i są zgodne z aktualnymi planami rozwojowymi miasta, przez wszystkie przedsiębiorstwa związane z tą branżą, modernizację istniejących zasobów oraz pozyskiwania nowych źródeł energii. Działania te gwarantują zaspokojenie bieżących i przyszłych potrzeb energetycznych mieszkańców w sposób, który zapewni bezpieczeństwo, niezawodność dostaw, optymalizację kosztów zakupu oraz minimalizację zanieczyszczenia środowiska naturalnego.

Po przyjęciu w formie uchwały Rady Miasta Poznania dokument SECAP zostanie złożony do Biura Porozumienia Burmistrzów za pośrednictwem formularza on-line.

Realizacja dokumentu będzie regularnie monitorowana w formie sprawozdania z podjętych działań i ich dotychczasowych rezultatów. Sprawozdanie, raz na 2 lata, będzie przedstawiane Radzie Miasta Poznania, a następnie składane do Biura Porozumienia Burmistrzów.

2. SECAP dla Poznania

2.1. Wizja rozwoju Miasta pod kątem klimatycznym

Strategia Rozwoju Miasta Poznania 2040+ przedstawia wizję, w której Poznań w 2040 roku jest wielopokoleniową wspólnotą ludzi zamieszkujących zielone, przyjazne, bezpieczne i dobrze skomunikowane osiedla. Jego mieszkańcy – przedsiębiorczy i zaangażowani społecznie, realizujący swoje marzenia i aspiracje – są zadowoleni z warunków życia, jakie stwarza im miasto, oraz dumni z tego, że jest ono rozpoznawane w kraju i za granicą dzięki swojemu dziedzictwu historycznemu, kulturowemu i akademickości oraz współczesnym, wyjątkowym osiągnięciom. Sprzyjający klimat biznesowy oraz polityka społecznej spójności umożliwiają wszystkim mieszkańcom pełne włączenie się w życie miasta.

Stąd też cel główny SECAP dla Poznania – będący syntetycznym ujęciem tego, co Miasto Poznań chce osiągnąć w przyszłości – to podniesienie jakości życia wszystkich mieszkańców i znaczenia Poznania, jako miasta przyjaznego klimatowi, lokalnie i na arenie międzynarodowej.

Z kolei Porozumienie Burmistrzów zobowiązuje jego sygnatariuszy do wyznaczenia celów i zadań dla Miasta przekładających się na działania zmierzające do ograniczania emisji gazów cieplarnianych, wzmacniania odporności na zmiany klimatu, łagodzenia ubóstwa energetycznego i zapewniania sprawiedliwej transformacji energetycznej. Wpisują się one w politykę rozwoju miasta ujętą w Strategii Rozwoju Miasta Poznania 2040+ w priorytecie „Zielone, mobilne miasto". Ponadto zobowiązania wynikające z Porozumienia Burmistrzów są spójne z „Planem adaptacji do zmian klimatu Miasta Poznania do roku 2030. Aktualizacja".

Mając na uwadze powyższe, przyjęta została następująca wizja służąca realizacji działań łagodzących i adaptacyjnych do zmian klimatu:

Miasto Poznań w 2050 r. jest wielopokoleniową wspólnotą ludzi zamieszkujących zielone, przyjazne i dobrze skomunikowane osiedla. Miasto osiągnęło zerową emisję netto gazów cieplarnianych i zwiększyło swoją odporność na zjawiska klimatyczne.

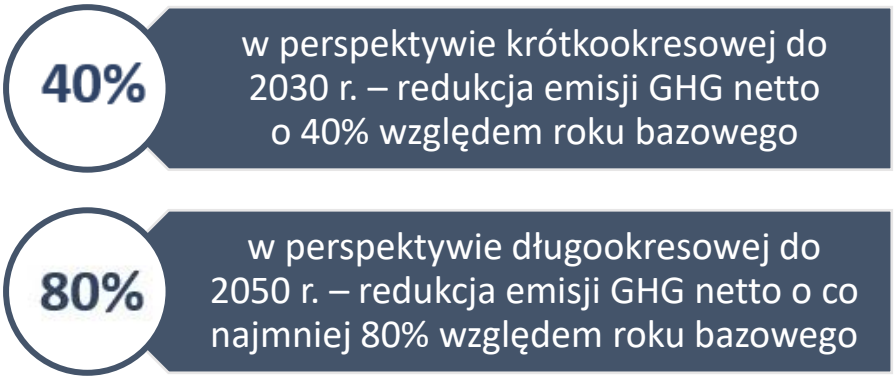
2.2. Zobowiązania odnośnie do mitygacji i adaptacji

2.2.1. Zobowiązania odnośnie do mitygacji

Zasady określania roku bazowego na potrzeby Porozumienia Burmistrzów na rzecz klimatu i energii zostały opisane w punkcie 3.1.1.

ROK BAZOWY

2019



2.2.2. Zobowiązania odnośnie do adaptacji

W perspektywie do roku 2030, zgodnie z aMPA, cele strategiczne są zdefiniowane następująco:

- łagodzenie negatywnego oddziaływania ekstremalnych zjawisk termicznych (inwersje termiczne, MWC);
- ograniczenie skutków nawalnych opadów i powodzi miejskich, susz oraz burz i silnych wiatrów;
- informowanie oraz zwiększenie świadomości społeczności miejskiej dotyczącej skutków zmian klimatu;
- instytucjonalne i organizacyjne wzmocnienie odporności miasta na zmiany klimatu lub na ekstremalne zjawiska klimatyczne.

Mając powyższe na uwadze, zobowiązania adaptacyjne w SECAP dla Poznania są spójne z tymi przyjętymi już przez Radę Miasta Poznania w ramach aMPA.

Ponadto, zgodnie z uchwałą Rady Miasta Poznania, aMPA zostało uznane za zgodne z nowelizacją ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. z 2025 r. poz. 647 t.j.).

2.3. Koordynacja i struktury odpowiedzialne

Nadzór nad realizacją SECAP dla Poznania oraz koordynację ujętych w nim działań, a także monitoring realizacji celu sprawuje Urząd Miasta Poznania (UMP). Zadania miejskie realizowane będą przez poszczególne wydziały i biura oraz interesariuszy zgodnie z zakresem ich kompetencji i zgłoszonymi przedsięwzięciami adaptacyjnymi i mitygacyjnymi. Przykładowo:

W Wydziale Rozwoju Miasta i Współpracy Międzynarodowej UMP są prowadzone działania w zakresie procesu przygotowania strategii rozwoju miasta i zarządzania strategicznego, dotyczące w szczególności kompleksowego programowania, ustalania i monitoringu wdrażania strategii rozwoju miasta, w tym konsultacji oraz upubliczniania uchwalonego projektu strategii.

Z kolei w Wydziale Klimatu i Środowiska UMP są koordynowane i realizowane zadania na rzecz zachowania i rozwoju bioróżnorodności, podejmuje się działania na rzecz analizy jakości i ochrony powietrza, mitygacji i adaptacji do zmian klimatu, ochrony przed hałasem oraz ochrony zieleni, z wyjątkiem zieleni znajdującej się w pasie drogowym. Ponadto w imieniu Prezydenta Miasta Poznania Wydział Klimatu i Środowiska realizuje uchwałę Nr XII/215/IX/2024 Rady Miasta Poznania z dnia 3 grudnia 2024 r.

Natomiast w Wydziale Gospodarki Komunalnej UMP prowadzone są m.in. sprawy dotyczące infrastruktury Miasta w zakresie zbiorowego zaopatrzenia w wodę i zbiorowego odprowadzania

ścieków, a także infrastruktury telekomunikacyjnej, monitorowania realizacji zadań w zakresie poprawy efektywności energetycznej dla budynków użyteczności publicznej Miasta, grupowego zakupu energii elektrycznej, paliwa gazowego i optymalizacji dostaw ciepła oraz aktualizacji założeń do planów zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, gospodarowania nieczystościami ciekłymi, utrzymania czystości i porządku na terenie Poznania.

Za inicjowanie i koordynację działań w zakresie pozyskiwania funduszy unijnych na realizację zadań Miasta we współpracy z wydziałami UMP i miejskimi jednostkami organizacyjnymi odpowiada Biuro Koordynacji Projektów i Rewitalizacji Miasta UMP.

2.4. Zasoby ludzkie

Wdrażanie SECAP dla Poznania i raportowanie jego rezultatów powierzone zostanie zgodnie z kompetencjami poszczególnym wydziałom i biurom UMP oraz jednostkom organizacyjnym Miasta i spółkom miejskim. W miarę potrzeb przy realizacji i sprawozdawaniu jego postępów angażowani będą zewnętrzni eksperci oraz zewnętrzni interesariusze.

2.5. Zaangażowanie interesariuszy

Prezydent Miasta Poznania wydał zarządzenie Nr 861/2025/P z dnia 9 grudnia 2025 r. w sprawie trybu powoływania i organizacji komisji dialogu obywatelskiego (KDO). Komisje mają charakter opiniodawczy, doradczy i inicjatywny dla Prezydenta, komórek organizacyjnych i pełnomocnika, przy których działa dana KDO. Celem działania KDO jest tworzenie warunków do efektywnej współpracy organizacji z organami administracji publicznej na rzecz Poznania. Do zadań komisji należy w szczególności: współpraca z właściwą merytorycznie komórką organizacyjną lub pełnomocnikiem w celu polepszenia i podwyższenia efektywności działań, możliwość konsultowania i współtworzenia dokumentów i projektów aktów prawnych wydawanych przez organy Miasta w zakresie działalności danej KDO, występowanie do organów Miasta z odpowiednimi wnioskami w zakresie swojej działalności oraz promowanie działań realizowanych przez Miasto i organizacje w zakresie danej KDO.

SECAP bazuje na wynikach wcześniejszych prac związanych z opracowaniem m.in. aMPA, „Strategii Rozwoju Miasta Poznania 2020+", „Strategii Rozwoju Miasta Poznania 2040+", „Strategii rozwoju elektromobilności dla Miasta Poznania do roku 2035". W ramach wymienionych opracowań intensywnie angażowani byli zarówno interesariusze wewnętrzni, jak i zewnętrzni.

„Strategia Rozwoju Miasta Poznania 2020+" powstawała w kilkuetapowym uspołecznionym procesie, w którym uczestniczyli mieszkańcy, przedstawiciele wielu grup zawodowych i społecznych, radnych, administracji, a także członkowie Rady Mentorów (gremium doradczego powołanego przez Prezydenta Miasta Poznania) oraz naukowi eksperci zewnętrzni – interpretatorzy. Wszyscy współtworzyli dokument wyznaczający priorytety i kierunki rozwoju Poznania w bliższej i dalszej przyszłości. Przy tworzeniu strategii przyjęto założenie „miasto dla ludzi" oznaczające, że miasto jest tworzone przez mieszkańców i dla mieszkańców. Konsekwencją takiego podejścia był oddolny proces tworzenia strategii, czyli przyjęcie perspektywy mieszkańca. W trakcie prac nad strategią odbyło się kilkadziesiąt spotkań i otwartych warsztatów, podczas których każdy zainteresowany rozwojem miasta mógł przekazać swoją opinię czy zgłosić problemy występujące w mieście.

Z kolei w aMPA zaangażowany był Zespół miejski ds. aktualizacji MPA powołany zarządzeniem Nr 323/2024/P Prezydenta Miasta Poznania z dnia 21 marca 2024 r., zmienionym następnie zarządzeniem Nr 626/2024/P z dnia 24 czerwca 2024 r. W skład Zespołu wchodzili przedstawiciele wydziałów UMP, miejskich jednostek organizacyjnych oraz miejskich spółek.

Przy wdrażaniu SECAP i monitorowaniu jego realizacji współpraca z interesariuszami będzie kontynuowana w dotychczasowej formie, z uwzględnieniem zakresu ich kompetencji oraz

doświadczenia i założeniu możliwości prowadzenia dalszej współpracy. Ponadto w przypadku konieczności aktualizacji SECAP zostaną utrzymane dotychczasowe formy współpracy zarówno z interesariuszami wewnętrznymi, jak i zewnętrznymi.

2.6. Budżet

Budżet na realizację działań zawartych w SECAP jest wypadkową budżetów przewidzianych na realizację zadań poszczególnych interesariuszy i w poszczególnych dokumentach miejskich, m.in. w: aMPA, wieloletniej prognozie finansowej Miasta Poznania oraz Planie inwestycji gospodarowania wodami opadowymi na terenie m. Poznania na lata 2023-2027. Zestawienie kosztów realizacji SECAP należy traktować jako orientacyjne z uwagi na długie perspektywy czasowe – do 2030 r. i 2050 r. Ponadto SECAP jest dokumentem dynamicznym, który może ewoluować w wyniku zmieniających się warunków nie tylko gospodarczych, ale także społecznych i ekonomicznych.

Z kolei montaż finansowy budżetów dokumentów miejskich i planistycznych poszczególnych interesariuszy obejmuje zarówno środki własne Miasta, spółek miejskich, jak i zewnętrzne środki prywatne, krajowe oraz z budżetu UE.

Szacunkowy budżet działań przyjętych w SECAP wynosi 1 399 000 000 zł brutto (tylko wartość z aMPA) w perspektywie do 2030 r.

2.7. Wdrażanie i monitoring

Wdrażanie SECAP odbywać się będzie zgodnie z kompetencjami i przedsięwzięciami zgłoszonymi przez poszczególne wydziały oraz biura UMP, jednostki organizacyjne Miasta Poznania, spółki miejskie i prywatne. Poszczególni interesariusze zewnętrzni odpowiadają za wdrożenie zadań przez siebie zgłoszonych.

Zgodnie z wymaganiami Porozumienia burmistrzów co dwa lata należy sporządzać raporty z wdrażania SECAP i nierzadziej niż raz na 4 lata przeprowadzać kontrolną inwentaryzację emisji.

W celu monitorowania postępu realizacji działań ujętych w SECAP, a tym samym osiągania zobowiązań w zakresie redukcji emisji gazów cieplarnianych, przyjęte zostały następujące **mierniki i wskaźniki**:

Mierniki zobowiązań mitygacyjnych:

- kontrolna inwentaryzacja emisji – wielkość emisji netto GHG
  wartość bazowa w roku 2019: 3 561 808 $MgCO_2e$ brutto
  wartość bazowa w roku 2019: 3 500 452 $MgCO_2e$ netto
  wartość docelowa w roku 2030: 2 100 271 $MgCO_2e$ (zredukowana o 40%)
  wartość docelowa w roku 2050: 700 090 $MgCO_2e$ (zredukowana o 80%)
- stopień zaawansowania realizacji działań mitygacyjnych
  wartość minimalna w 2030 r. – 23%
  wartość docelowa w 2050 r. – 100%

Mierniki i wskaźniki zobowiązań adaptacyjnych dla miasta Poznania zostały ujęte w aMPA (dokumencie przyjętym uchwałą Nr XII/215/IX/2024 Rady Miasta Poznania z dnia 3 grudnia 2024 r.). Szczegółowa tabela zawierająca mierniki i wskaźniki działań adaptacyjnych znajduje się w rozdziale 9.5 aMPA.

2.8. Ocena opcji adaptacji do zmian klimatu

Działania adaptacyjne aMPA, składające się na opcje adaptacji, wiążą się z kluczowymi projektami (ujętymi w harmonogramie rzeczowo-finansowym aMPA), które pomogą Miastu przystosować się do zmian klimatu, obniżając jego podatność na zagrożenia klimatyczne. Przygotowanie wariantowych list (opcji) działań adaptacyjnych poprzedziło przeprowadzenie diagnozy obejmującej:

a) Analizę zjawisk klimatycznych i ich pochodnych.
W analizie uwzględnione zostały wybrane zjawiska klimatyczne i ich pochodne, które mogą stanowić zagrożenie dla miasta, np. upały, fale zimna i mrozu, intensywne opady, powodzie i podtopienia, susze, opady śniegu, zjawiska ekstremalne. Charakterystykę zmian klimatu oparto na danych meteorologicznych i hydrologicznych z lat 1990-2022 opracowanych przez IMGW-PIB. Uwzględniono trendy przyszłych zmian warunków klimatycznych w horyzoncie do lat 2030 i 2100. Wynikiem analiz jest lista zjawisk i ich pochodnych stanowiących zagrożenie dla miasta i określenie ekspozycji miasta na te zagrożenia (rozdział 4.2).

b) Ocenę wrażliwości miasta na zmiany klimatu.
Wrażliwość miasta była analizowana poprzez ocenę wpływu poszczególnych zjawisk klimatycznych (stresorów) na poszczególne obszary miasta oraz sektory miejskie (receptory). W przyjętej metodzie sektor oznacza wydzieloną cześć funkcjonowania miasta wyróżnioną zarówno w przestrzeni, jak i ze względu na określony typ aktywności społeczno-gospodarczej lub specyficzne problemy. Oceniono wrażliwość każdego z sektorów miasta na zjawiska klimatyczne, a wynikiem tych analiz był wybór sektorów najbardziej wrażliwych na zmiany klimatu (rozdział 4.2).

c) Określenie potencjału adaptacyjnego miasta.
Potencjał adaptacyjny stanowi zdolność danego obszaru do dostosowania się do zmian klimatu, zarówno w zakresie poradzenia sobie z negatywnymi skutkami tych zmian, jak i wykorzystania szans powstających w zmieniających się warunkach. Zdolność ta zależy od takich czynników jak zasoby instytucjonalne, finansowe, infrastrukturalne oraz kapitał społeczny[19]. W tabeli poniżej dokonano oceny zasobów miasta, które mają wpływ na potencjał adaptacji miasta na zmiany klimatyczne.

Tabela 1. Analiza potencjału adaptacyjnego miasta Poznania[20]

Zasoby miasta wpływające na potencjał adaptacyjny	Kategoria określające potencjał adaptacyjny	Potencjał adaptacyjny
Zasoby finansowe	Budżet miasta, dostęp do funduszy zewnętrznych, zdolność mobilizacji środków partnerów prywatnych	Wysoki
Zasoby ludzkie	Kapitał społeczny – funkcjonowanie organizacji społecznych (organizacji pozarządowych, partii politycznych), poziom świadomości społecznej grup lokalnych, gotowość do angażowania się w działania miasta	Wysoki
Zasoby instytucjonalne	Przygotowanie służb (przeszkolenie służb inżynieryjnych i medycznych)	Wysoki
	Sieć i wyposażenie instytucji oraz placówek miejskich w sektorze ochrony zdrowia i edukacji (szpitale, szkoły, przedszkola)	Średni
	Organizacja współpracy z gminami sąsiednimi w zakresie zarządzania kryzysowego (dostęp do sprzętu i kadry ratowniczej)	Średni
Zasoby infrastrukturalne	Systemowość ochrony i kształtowania ekosystemów miejskich (błękitno-zielonej infrastruktury)	Średni

[19] Źródło: http://44mpa.pl/slownik-adaptacji/ (dostęp: 4.11.2024).
[20] Źródło: aMPA.

Zasoby miasta wpływające na potencjał adaptacyjny	Kategoria określające potencjał adaptacyjny	Potencjał adaptacyjny
	Mechanizmy informowania i ostrzegania społeczności miasta o zagrożeniach związanych ze zmianami klimatu	Wysoki
Zasoby wiedzy	Istniejące zaplecze innowacyjne: instytuty naukowo badawcze, uczelnie firmy innowacyjne	Wysoki

d) Ocenę podatności miasta na zmiany klimatu.
Zgodnie z definicją zawartą w wytycznych[21] należy przez podatność rozumieć zakres, w jakim dany system reaguje na niekorzystne oddziaływanie zmian klimatu, w tym na zmienność i ekstremalne warunki klimatyczne. Ujmując to w proste słowa – im miasto jest mniej przygotowane na zagrożenia związane ze zmianami klimatu, tym bardziej jest na nie podatne.

Aby określić podatność miasta Poznania, należy zacząć od określenia, jakie czynniki są kluczowe dla danego regionu w zmieniającym się klimacie, a następnie jaka jest wrażliwość i jakie są zdolności adaptacyjne miasta w odniesieniu do danego czynnika. Oprócz podstawowych czynników klimatycznych, takich jak temperatura powietrza, wielkość opadów czy nasilenie wiatru, analizie poddano także narażenie na powodzie oraz susze.

e) Analizę ryzyka.
Analizy dokonano na podstawie scenariuszy klimatycznych, ustalając zagrożenie dla miasta wynikające z przewidywanych zmian klimatu oraz potencjalnych skutków wystąpienia zjawisk klimatycznych w przestrzeni miasta. Analiza uwzględniała sektory wybrane jako najbardziej wrażliwe na zmiany klimatu. Polegała na rozpoznaniu cech obszarów miasta takich, jak liczba (zagęszczenie) mieszkańców, struktura demograficzna, występowanie i charakter infrastruktury i zabudowy, udział powierzchni biologicznie czynnej, udział powierzchni uszczelnionych itp., i tym samym potencjalnych skutków zagrożeń powodowanych zjawiskami klimatycznymi. Na podstawie tych cech i oceny zagrożeń ustalano poziom ryzyka dla poszczególnych sektorów i obszarów miasta. Poziom ryzyka oceniono w czterostopniowej skali (bardzo wysoki, wysoki, średni, niski). Planowane działania adaptacyjne w sektorach i obszarach, dla których ryzyko oszacowano na poziomie bardzo wysokim i wysokim, powinny mieć najwyższy priorytet w podejmowaniu działań adaptacyjnych. Ocena ryzyka kończy część diagnostyczną aMPA.

[21] Podręcznik adaptacji dla miast. Aktualizacja 2023.

Tabela 2. Analiza ryzyka wybranych sektorów Miasta Poznania[22]

Sektor	Komponent	Wysoka temperatura, w tym fale upałów	Niska temperatura, w tym mróz	Przymrozki	Oblodzenie, gołoledź, szadź	Mgła	Intensywne opady deszczu, powodzie, podtopienia	Ruchy masowe – osuwiska	Intensywne opady śniegu, zamiecie i zawieje	Brak pokrywy śnieżnej	Susza	Silny wiatr	Burza, grad, wyładowania
Zdrowie publiczne i grupy wrażliwe	Osoby powyżej 65 roku życia	3	2	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0
	Dzieci poniżej 5 roku życia	2	2	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0
	Osoby przewlekle chore i z niepełnosprawnościami	3	2	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0
	Osoby w trudnej sytuacji materialnej	2	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	Osoby bezdomne	2	3	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0
	Infrastruktura ochrony zdrowia	3	2	1	2	0	1	0	1	0	0	1	1
	Infrastruktura pomocy społecznej	2	2	1	2	0	1	0	1	0	0	1	1
Gospodarka wodna	Zaopatrzenie w wodę	1	1	0	0	0	2	0	0	2	3	0	0
	Gospodarka wodami opadowymi	0	0	0	0	0	3	0	2	0	0	0	3
	Gospodarka ściekowa	1	2	0	0	0	3	0	0	0	1	0	0
Transport	Komunikacja drogowa	2	3	1	3	2	3	1	3	0	0	2	3
	Komunikacja szynowa	2	2	0	1	1	3	1	3	0	0	3	3
	Komunikacja wodna	0	2	0	0	1	3	0	2	0	3	2	2
Infrastruktura energetyczna	Podsystem elektroenergetyczny	3	2	0	2	0	1	1	3	0	3	3	3
	Podsystem ciepłowniczy	0	2	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0

[22] aMPA.

Sektor	Komponent	Wysoka temperatura, w tym fale upałów	Niska temperatura, w tym mróz	Przymrozki	Oblodzenie, gołoledź, szadź	Mgła	Intensywne opady deszczu, powodzie, podtopienia	Ruchy masowe – osuwiska	Intensywne opady śniegu, zamiecie i zawieje	Brak pokrywy śnieżnej	Susza	Silny wiatr	Burza, grad, wyładowania
	Podsystem zaopatrzenia w gaz	0	1	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0
Różnorodność biologiczna	Ekosystemy wodne i zależne od wód	2	0	2	0	0	1	0	0	3	3	1	0
	Ekosystemy leśne	3	2	2	0	0	2	2	1	3	3	3	2
	Ekosystemy otwarte	3	1	2	0	0	1	2	0	3	3	0	0
	Zieleń urządzona	3	2	3	0	0	3	1	1	2	3	3	2
Dziedzictwo kulturowe	Zabytki	0	0	0	0	0	3	2	0	0	0	3	2
Turystyka	Zasoby turystyczne	0	0	0	0	0	3	2	0	0	0	3	2
	Ruch turystyczny	2	2	0	0	1	3	2	3	0	0	3	3
	Infrastruktura turystyczna	0	0	0	0	0	3	2	0	0	0	3	2

Zastosowana kolorystyka określająca wrażliwość kluczowych sektorów na czynniki klimatyczne:

0 – brak	1 – niska	2 – średnia	3 – wysoka

Opcje adaptacji zostały poddane analizie wielokryterialnej oraz analizie kosztów i korzyści. Doboru działań adaptacyjnych dokonano tak, aby każdy cel adaptacyjny MPA był osiągnięty w optymalny sposób z uwzględnieniem kryteriów odnoszących się do zrównoważonego rozwoju, efektywności kosztowej oraz synergicznego oddziaływania efektów działania w ograniczaniu zagrożeń środowiskowych, także innych niż klimatyczne. Analizy – wielokryterialna oraz kosztów i korzyści – pozwoliły na wybór opcji działań adaptacyjnych dla miasta.

Zaktualizowane w 2024 roku działania adaptacyjne ujęte są aMPA.

2.9. Strategia na wypadek ekstremalnych zdarzeń klimatycznych

Analiza elementów klimatycznych i hydrologicznych, przeprowadzona w wyniku opracowania aMPA, ukierunkowana była na potrzeby oceny wrażliwości miasta w celu wskazania największych zagrożeń wynikających ze zmian klimatu. Z przeprowadzonych analiz wynika, iż głównymi zagrożeniami klimatycznymi w Poznaniu są:

1. prognozowany wzrost średniej rocznej temperatury powietrza oraz wzrost średniej liczby dni gorących i upalnych;
2. prognozowany spadek średniej liczby dni mroźnych i bardzo mroźnych;
3. wzrost liczby dni z opadem intensywnym i ekstremalnym oraz wzrost liczby dni bezopadowych w okresie wegetacyjnym;
4. powódź rzeczna;
5. powódź;
6. susza atmosferyczna;
7. susza rolnicza.

W celu optymalnego wykorzystania sił i środków w trakcie reagowania na sytuacje kryzysowe, usuwania ich skutków oraz odtworzenia zasobów i infrastruktury krytycznej w Poznaniu opracowano „Plan Zarządzania Kryzysowego dla Miasta Poznania", który został zatwierdzony przez Wojewodę Wielkopolskiego i wprowadzony do stosowania zarządzeniem Nr 149/2024/P Prezydenta Miasta Poznania z dnia 6 lutego 2024 r. Zobowiązuje on kierowników służb, inspekcji i straży oraz jednostek organizacyjnych i podmiotów o szczególnym znaczeniu dla funkcjonowania miasta, ochrony zdrowia lub bezpieczeństwa obywateli, a także działające w Poznaniu organizacje społeczne zaangażowane w planowanie zarządzania kryzysowego do:

1) realizacji przyjętych w Planie zadań i procedur postępowania, stosownie do obowiązujących przepisów i posiadanych kompetencji;
2) sprawdzania przyjętych w Planie założeń i procedur w ramach treningów i ćwiczeń;
3) okresowej aktualizacji odpowiednich części składowych Planu.

Ponadto, oprócz alertów RCB z Rządowego Centrum Bezpieczeństwa, które są SMS-owym systemem ostrzegania przed zagrożeniami, np. odnośnie do silnych porywów wiatrów i innych ekstremalnych zjawisk pogodowych, mieszkańcy Poznania z zainstalowaną bezpłatną aplikacją Smart City Poznań mają również ułatwiony dostęp do informacji przekazywanych m.in. przez Wydział Zarządzania Kryzysowego UMP.

3. Bazowa Inwentaryzacja Emisji (BIE)

3.1. Podstawowe dane bazowej inwentaryzacji

Celem wykonania bazowej inwentaryzacji emisji jest określenie ilości gazów cieplarnianych w postaci ekwiwalentu CO_2 wyemitowanego w roku bazowym wskutek zużycia energii na terenie miasta. Pozwala to zidentyfikować podstawowe antropogeniczne źródła emisji ekwiwalentu CO_2 oraz

zaplanować i uszeregować w optymalny sposób środki jej redukcji. Inwentaryzacje emisji w kolejnych latach mają już charakter kontrolny, a ich celem jest określenie postępów w realizacji przyjętego celu redukcyjnego.

3.1.1. Rok bazowy inwentaryzacji emisji

Kluczowym warunkiem uczestnictwa w Porozumieniu Burmistrzów jest przyjęcie zobowiązania do redukcji emisji gazów cieplarnianych w stosunku do ustalonego poziomu bazowego i próba osiągnięcia tego celu poprzez przyjęcie określonych środków.

Na początku inicjatywy decydującym rokiem dla osiągnięcia celu był 2020 r., a sygnatariusze, którzy przystąpili do Porozumienia w latach 2008-2015, zobowiązali się do redukcji emisji CO_2 o 20% do 2020 r. W 2015 r. horyzont celu został przesunięty na 2030 r., a poziom zobowiązania został podwojony do 40%. Obowiązek może być spełniony w wartościach bezwzględnych emisji CO_2 lub w konkretnym wskaźniku emisji CO_2 w przeliczeniu na 1 mieszkańca.

Każdy sygnatariusz ma swobodę określenia okresu początkowego (roku), w stosunku do którego zamierza dokonać poprawy i osiągnąć pożądaną redukcję emisji CO_2. Ponieważ długoterminowe cele klimatyczne wynikające z konwencji międzynarodowych (patrz: Protokół z Kioto) zwykle ustalane są w odniesieniu do 1990 r., niektóre miasta logicznie wybierają ten rok jako punkt wyjścia (np. Monachium, Hamburg i Madryt). Wiarygodne dane lub statystyki mogą nie być dostępne dla tak odległego horyzontu czasowego, dlatego też zasady Porozumienia pozwalają na przyjęcie dowolnego, późniejszego roku jako roku początkowego (np. dla Londynu rokiem początkowym jest 2008 r., dla Mińska Mazowieckiego – 2019 r., Katowic – 2012 r., Krakowa – 2018 r., Çorlu – 2019 r., Brest – 2010 r.). Prawidłowe określenie roku początkowego jest niezbędne, aby uchwycić istotne zmiany, które stopniowo zachodzą w mieście i które mają wpływ na zapotrzebowanie energetyczne sektorów konsumenckich miasta oraz na zarządzanie energią, a tym samym na produkcję emisji gazów cieplarnianych.

Wcześniej sporządzone bilanse emisji CO_2e dla Poznania – zarówno z 2008 r. („Bilans gazów cieplarnianych dla miasta Poznania", Gaj H., ECOFYS Polska Sp. z o.o.), jak i 2011 r. („Oszacowanie bilansu emisji gazów cieplarnianych dla obszaru miasta Poznania", Primus BV, 12.12.2011 r.) – różnią się wartościami dla tych samych lat, tj. 1990, 1995, 2000 czy 2005. W przypadku obydwu opracowań wartości dla 1990 r. są zbliżone i wynoszą odpowiednio 4 667 338 tCO_2e oraz 4 668 566 tCO_2e. Jednakże w przypadku energii stacjonarnej uwzględniają one tylko budynki mieszkalne, nie biorą pod uwagę budynków publicznych, komercyjnych, urządzeń, przemysłu, oświetlenia publicznego czy transportu szynowego. Nie jest znana dokładna metodyka przeprowadzenia tych inwentaryzacji.

Miasto Poznań jako rok bazowy wybrało rok 2019.

Kalkulacja emisji na podstawie analizy aktywności obejmuje emisje powstające podczas spalania paliw i opiera się na wykorzystaniu łatwo dostępnych wskaźników emisji Międzyrządowego Zespołu ds. Zmian Klimatu (ang. Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC).

3.1.2. Liczba mieszkańców w roku bazowym inwentaryzacji

Dane opracowane przez Główny Urząd Statystyczny (GUS) wskazują, że w roku bazowym 2019 liczba mieszkańców Poznania wynosiła 534 813 osób, w 2020 r. liczba ludności w mieście wzrosła i wynosiła 547 777, natomiast w 2022 r. zmniejszyła się do 541 320 osób. W 2023 r. liczba ludności ponownie spadła i wynosiła 538 440 osób. W ciągu ostatnich kilku lat liczba mieszkańców wahała się, a względem roku bazowego do 2023 r. spadła o 3803 osoby.

3.1.3. Wskaźniki emisji

Do obliczeń zastosowano wskaźniki emisji zgodne z wytycznymi podręcznika Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories[23].

[23] Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories, Greenhouse Gas Protocol, https://ghgprotocol.org/ghg-protocol-cities [dostęp: maj 2024 r.].

Tabela 3. Wskaźniki emisji zgodne z wytycznymi podręcznika Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories

Rodzaj paliwa	Jednostka	Współczynnik emisji				Źródło
		CO_2	CH_4	N_2O	$CO_2(b)$	
Węgiel (budynki mieszkalne)	kg/TJ	94400,00	300,00	1,50		Krajowy Raport Inwentaryzacyjny 2023, 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories
Węgiel (elektrociepłownia)	kg/TJ	93 490,00	1,00	1,50		Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO_2 (WE) w roku 2019 do raportowania w ramach Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2022, Krajowy Raport Inwentaryzacyjny 2023, 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories
Gaz ziemny (budynki mieszkalne)	kg/TJ	55 330,00	5,00	0,10		Krajowy Raport Inwentaryzacyjny 2023, 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories
Gaz ziemny (budynki instytucjonalne, produkcja energii)	kg/TJ	55 440,00	1,00	0,10		Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO_2 (WE) w roku 2019 do raportowania w ramach Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2022, Krajowy Raport Inwentaryzacyjny 2023, 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories
Olej opałowy (budynki mieszkalne i instytucjonalne)	kg/TJ	74 100,00	10,00	0,60		Wytyczne IPCC z 2006 r. dotyczące krajowych inwentaryzacji gazów cieplarnianych
Olej opałowy (produkcja energii)	kg/TJ	74 100,00	3,00	0,60		2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories
Olej opałowy resztkowy	kg/TJ	76 560,00	3,00	0,60		Krajowy Raport Inwentaryzacyjny 2023, 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories
Drewno	kg/TJ		30,00	4,00	112 000,00	Krajowy Raport Inwentaryzacyjny 2023, 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories
Biomasa – spalanie	kg/TJ	100 000,00	30,00	4,00		2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories
Odpady komunalne – spalanie	kg/TJ	91 700,00	30,00	4,00		2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories
Biomasa – przetwarzanie biologiczne	kg/TJ		1,00	0,10	54 600,00	2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories
Prąd	kg/MWh	719,00				Wskaźniki emisyjności CO_2, SO_2, NOx, CO i pyłu całkowitego dla energii elektrycznej
LPG	kg/TJ	63 100,00	62,00	0,20		2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories
Olej napędowy	kg/TJ	74 100,00	3,90	3,90		2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories
Benzyna	kg/TJ	69 300,00	33,00	3,20		2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories

* Współczynnik emisji ze spalania biogenicznego CO_2.

3.1.4. Klasyfikacja źródeł emisji

3.1.4.1. Energia stacjonarna

Energia stacjonarna jest jednym z największych źródeł emisji gazów cieplarnianych w Poznaniu. Pochodzą one ze spalania paliw w budynkach oraz przemyśle, wykorzystania energii cieplnej i elektrycznej z sieci oraz emisji z procesów wytwarzania, dostarczania i zużywania energii.

W ramach sektora energii stacjonarnej ujęte zostały również emisje z przetwarzania odpadów, tj. z Instalacji Termicznego Przetwarzania Odpadów (ITPOK) oraz Instalacji do odzysku odpadów biodegradowalnych (biokompostowni). Obydwie instalacje produkują ciepło i energię elektryczną z odpadów, nie tylko wykorzystywaną na potrzeby własne, ale również sprzedawaną do sieci.

Zgodnie z wytycznymi GPC w tym sektorze ujęto emisję z:

Budynki mieszkalne

Tabela 4. Zużycie energii wg typu paliwa w budynkach mieszkalnych w roku bazowym 2019

Paliwo / nośnik energii	Zużycie energii [MWh/rok]
Gaz ziemny	1 115 082,00
Węgiel	686 998,51
Energia elektryczna	487 773,00
Olej opałowy	5 460,74

Budynki użyteczności publicznej

Tabela 5. Zużycie energii wg typu paliwa w budynkach użyteczności publicznej w roku bazowym 2019

Paliwo / nośnik energii	Zużycie energii [MWh/rok]
Gaz ziemny	507 890,00
Energia elektryczna	405 524,52
Olej opałowy	29,35

Oświetlenie uliczne

Tabela 6. Zużycie energii wg typu paliwa dla oświetlenia ulicznego w roku bazowym 2019

Paliwo / nośnik energii	Zużycie energii [MWh/rok]
Energia elektryczna	25 849,79

Produkcja energii

Tabela 7. Zużycie energii wg typu paliwa w produkcji energii w roku bazowym 2019

Paliwo / nośnik energii	Zużycie energii [MWh/rok]
Węgiel	3 332 850,84
Odpady komunalne	904 407,01
Odpady komunalne (biomasa)	420 608,12
Drewno	407 926,11
Gaz ziemny	40 020,42
Olej opałowy resztkowy	39 662,22
Olej opałowy	80,28

Redukcja zużycia energii

W ramach redukcji zużycia energii w sektorze energii stacjonarnej wzięta została pod uwagę lokalnie wytwarzana energia odnawialna pochodząca z Instalacji Termicznego Przekształcania Odpadów (spalanie) oraz biokompostowni (biologiczne przetwarzanie odpadów). Dodatkowo w tym podsektorze ujęte zostało wytwarzanie energii na potrzebne własne Aquanetu S.A. (oczyszczalnie ścieków) oraz ciepło odpadowe pochodzące z zakładów Volkswagen oraz zakładu H. Cegielski – Energocentrum włączane do sieci ciepłowniczej Miasta.

Tabela 8. Ilość energii dostarczonej do sieci w roku bazowym 2019

Źródło energii	Ilość energii dostarczonej do sieci [MWh/rok]
Termiczne przekształcanie odpadów – energia elektryczna	47 844,426
Termiczne przekształcanie odpadów – energia cieplna	37 783,00
Energia odnawialna wytwarzana w oczyszczalni ścieków (fotowoltaika, biogaz, turbiny wiatrowe, biomasa, energia wodna)	19 627,406
Ciepło odpadowe	4 457,00
Biologiczne przetwarzanie odpadów – energia elektryczna	1 626,00
Biologiczne przetwarzanie odpadów – energia cieplna	1 330,00

3.1.4.2. Transport

Transport jest drugim z kolei największym emitorem gazów cieplarnianych w Poznaniu. Obejmuje on wszystkie podróże odbywające się drogą lądową. Emisje w tym sektorze powstają bezpośrednio ze spalania paliw lub pośrednio z wykorzystania energii elektrycznej z sieci.

Transport prywatny

Tabela 9. Zużycie energii wg typu paliwa w transporcie prywatnym w roku bazowym 2019

Paliwo	Zużycie energii [MWh/rok]
Benzyna	1 699 043,24
Olej napędowy	661 617,73
LPG	181 514,78

Transport publiczny/miejski

Do podsektora transportu publicznego/miejskiego pod uwagę wzięte zostały nie tylko pojazdy komunikacji zbiorowej, ale również pojazdy, z których korzysta UMP i jego jednostki podległe, a także których zarządcami są inne jednostki znajdujące się na terenie miasta.

Tabela 10. Zużycie energii wg typu paliwa w transporcie publicznym/miejskim w roku bazowym 2019

Paliwo	Zużycie energii [MWh/rok]
Olej napędowy	114 819,54
Energia elektryczna	54 202,94
Benzyna	1 281,92
LPG	5,36

3.1.4.3. Gospodarka odpadowa i ściekowa

Sektor ten obejmuje emisje z procesów usuwania i przetwarzania odpadów stałych, a także oczyszczania ścieków. Emisje w tym sektorze powstają w procesach rozkładu tlenowego lub beztlenowego oraz termicznego przekształcania.

Ze względu na energię cieplną i elektryczną wytwarzaną przez ITPOK oraz biokompostownię termiczne przekształcanie odpadów oraz biologiczne przetwarzanie odpadów zostało ujęte w sektorze energii stacjonarnej.

Składowisko odpadów znajduje się poza granicami miasta, w związku z czym wpisuje się w zakres trzeci inwentaryzacji (Basic+), który nie jest wymagany do podstawowego raportowania emisji (Basic). Dodatkowo od 2016 r. Składowisko Odpadów w Suchym Lesie nie składuje zmieszanych odpadów komunalnych wytwarzanych w gospodarstwach domowych.

3.1.5. Źródła danych

Dane do inwentaryzacji emisji pochodzą od jednostek i spółek miejskich, a także jednostek samorządu terytorialnego oraz innych podmiotów wytwarzających energię na terenie Poznania.

Tabela 11. Lista jednostek, od których pozyskano dane do bazowej inwentaryzacji emisji

Lista jednostek
Urząd Miasta Poznania
Zarząd Transportu Miejskiego w Poznaniu
Zarząd Dróg Miejskich w Poznaniu
Zakład Zagospodarowania Odpadów w Poznaniu
Wielkopolski Urząd Wojewódzki w Poznaniu
Urząd Marszałkowski Województwa Wielkopolskiego w Poznaniu
Aquanet S.A.
Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne w Poznaniu Sp. z o.o.
Veolia Energia Poznań S.A.
Instalacja Termicznego Przekształcania Odpadów
ENEA Operator Sp. z o.o.
ENEA Oświetlenie Sp. z o.o.
PGNiG Obrót Detaliczny Sp. z o.o.
Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o.
PGE Energetyka Kolejowa S.A.
Główny Urząd Nadzoru Budowlanego (Centralna Ewidencja Emisyjności Budynków)

3.1.6. Przyjęta metodyka, w tym uzasadnienie uwzględnionych sektorów

Inwentaryzacja emisji została wykonana z uwzględnieniem wytycznych zawartych w podręczniku Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories oraz z wykorzystaniem narzędzia CIRIS (City Inventory Reporting and Information System).

Zgodnie z uwarunkowaniami miasta oraz ze względu na dostępność danych i zalecenia przyjętej metodyki Porozumienia ujęto w inwentaryzacji trzy główne sektory, tj. energię stacjonarną (z uwzględnieniem lokalnej produkcji energii, ale z wyłączeniem podsektora przemysłu wytwórczego), transport (z wyłączeniem lotniska) oraz odpady i gospodarkę ściekową.

Wyłączenia poszczególnych podsektorów zastosowano zgodnie z metodyką, ze względu na ograniczony wpływ władz lokalnych na działania podejmowane w tych podsektorach. Powstałe emisje nie zostały ujęte w bazowej inwentaryzacji emisji prezentowanej w dokumencie.

3.2. Szczegółowe wyniki bazowej inwentaryzacji emisji pod kątem końcowego zużycia energii i emisji gazów cieplarnianych

Tabela 12. Wyniki bazowej inwentaryzacji emisji

Źródło emisji		Emisja $MgCO_2e$
Energia stacjonarna	Budynki mieszkalne	823 363
	Budynki użyteczności publicznej	393 029
	Oświetlenie uliczne	18 586
	Produkcja energii	1 570 121
	Redukcja	-61 489
Suma		**2 743 610**
Transport	Publiczny/miejski	70 451
	Prywatny	656 538
Suma		**726 989**
Gospodarka odpadowa i ściekowa	Odpady	0
	Ścieki	29 720
Suma		**29 720**
Suma emisji netto		**3 500 319**
Suma emisji brutto (bez redukcji z energii stacjonarnej)		**3 561 808**

3.3. Włączenie opcjonalnych sektorów i źródeł

W ramach inwentaryzacji emisji uwzględniono sektor gospodarki odpadowej i ściekowej.

Emisje pochodzące z przetwarzania odpadów ujęte zostały w sektorze energii stacjonarnej. Emisje pochodzące z oczyszczalni ścieków zostały wyliczone przez Aquanet S.A., będącą zarządcą oczyszczalni.

3.4. Odniesienie do raportu z inwentaryzacji BIE

3.4.1. Podsumowanie BIE

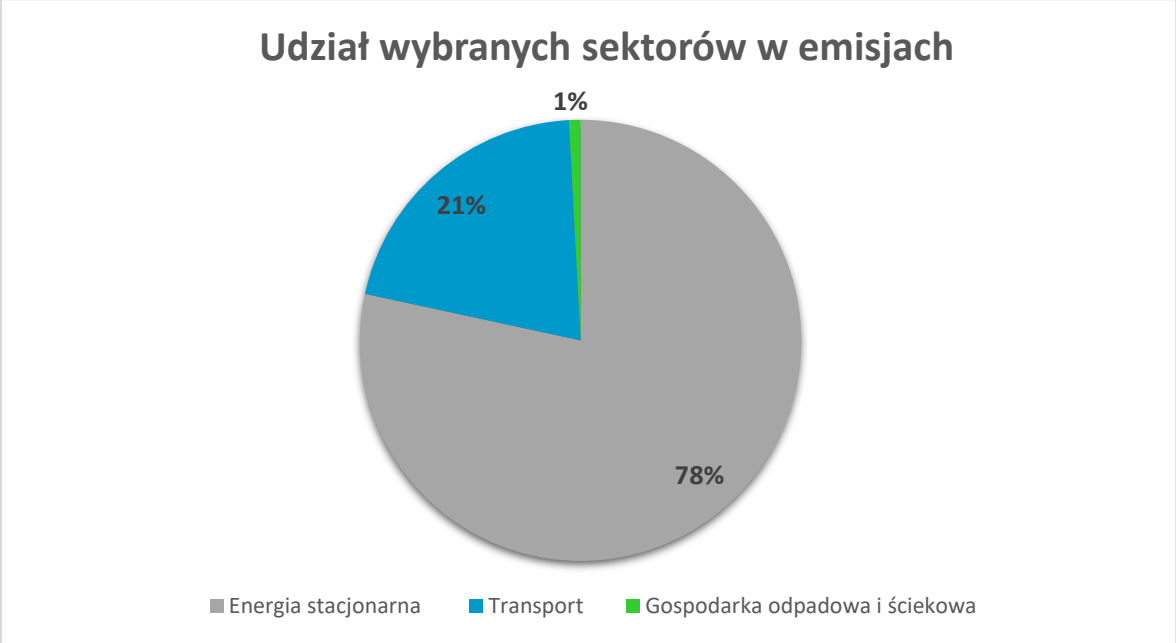
Całkowita emisja netto gazów cieplarnianych na terenie Poznania w roku bazowym 2019 wynosiła 3 500 319 tCO_2e, natomiast zużycie energii dla sektorów uwzględnionych w bazowej inwentaryzacji wynosiło 11 092 648,43 MWh. Ilość ta została wyliczona na podstawie dostępnych danych zebranych od odpowiednich jednostek.

Sektorem, z którego pochodzi najwięcej emisji gazów cieplarnianych, jest energia stacjonarna – 78%, w której ujęta jest również produkcja energii (30,37% emisji z sektora energii stacjonarnej). W drugiej kolejności największe emisje z tego sektora pochodzą z budynków mieszkalnych (15,92%), przy czym w przypadku energii cieplnej głównie ogrzewnictwo indywidualne, gdyż emisja z sieci ciepłowniczej wykazana jest już przy produkcji energii. W energii stacjonarnej pod uwagę wzięty został odzysk energii

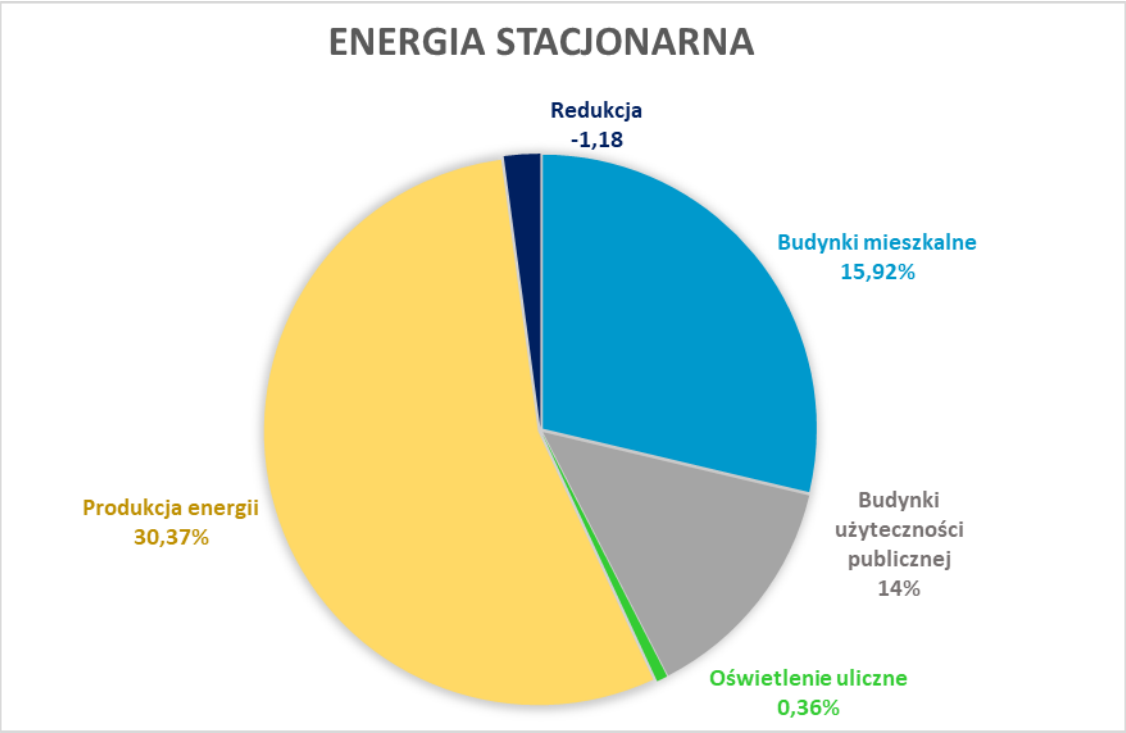
pochodzący z lokalnej produkcji energii odnawialnej – 1,18% całkowitej emisji z sektora energii stacjonarnej.

Z kolei transport jest drugim sektorem, z którego pochodzi najwięcej emisji gazów w Poznaniu – 21%. Głównym tego powodem są duże ilości gazów pochodzących z prywatnych środków transportu – 90% całości emisji z sektora transportu.

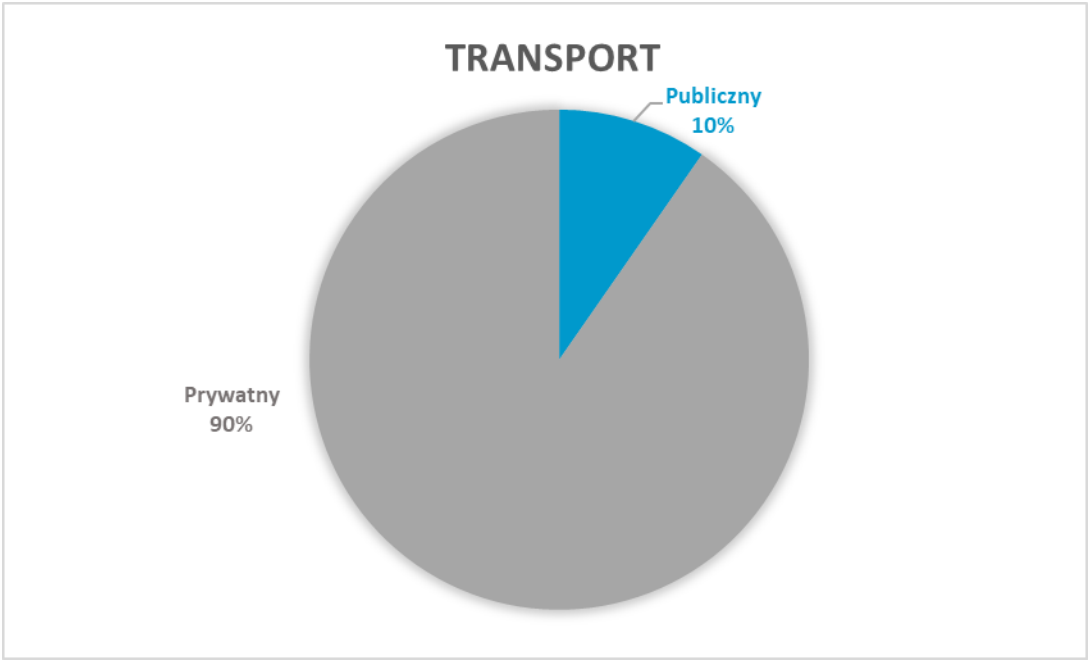
Gospodarka odpadowa i ściekowa ma najniższe emisje gazów cieplarnianych ze wszystkich sektorów ujętych w inwentaryzacji emisji. Emisje te wynoszą zaledwie 1% całości i pochodzą w całości z oczyszczalni ścieków.



Rysunek 1. Udział wybranych sektorów w emisjach w roku bazowym 2019

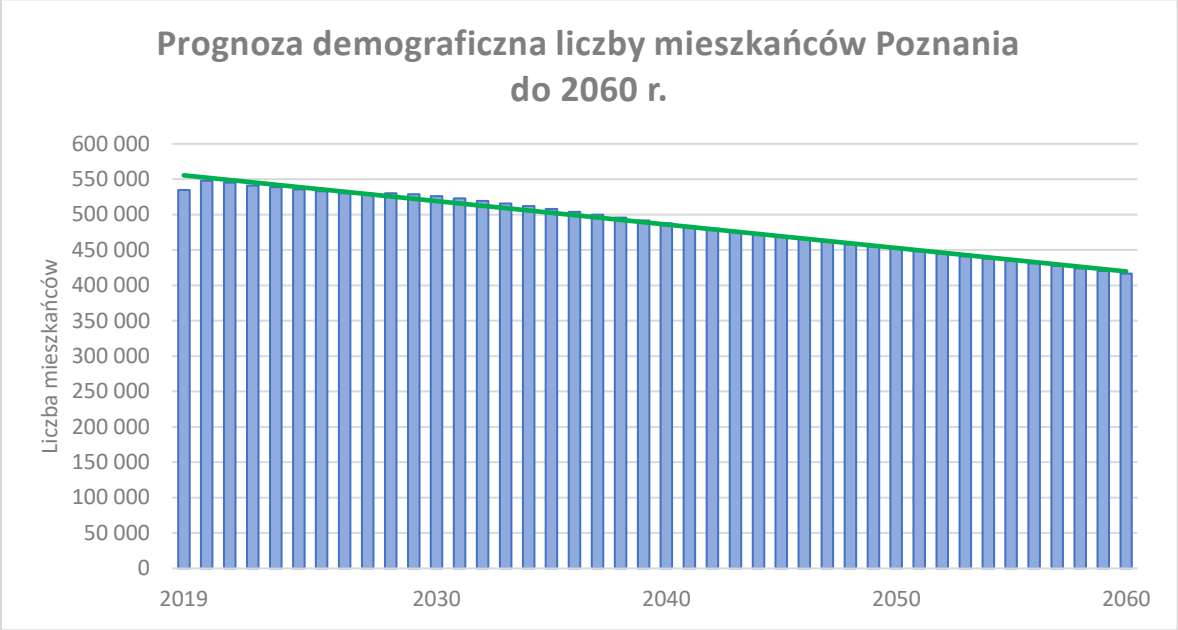


Rysunek 2. Udział poszczególnych podsektorów w ogólnych emisjach pochodzących z sektora energii stacjonarnej w 2019 r.



Rysunek 3. Udział transportu publicznego i prywatnego w ogólnych emisjach pochodzących z sektora transportu w 2019 r.

3.4.2. Analiza możliwości redukcji emisji z uwzględnieniem prognozy demograficznej GUS oraz prognozy rozwoju miasta i trendów transportowych



Rysunek 4. Prognoza demograficzna dla Poznania do roku 2060
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Prognozowany procentowy spadek liczby ludności względem 2019 r.:

- do 2030 r. – spadek o ok. 1,5%,
- do 2040 r. – spadek o ok. 8%,
- do 2050 r. – spadek o ok. 16%,
- do 2060 r. – spadek o ok. 22%.

4. Ocena ryzyka i podatności na zmiany klimatu

Szczegółowa ocena ryzyka oraz podatności miasta na zmiany klimatu została przeprowadzona na potrzeby aMPA. W niniejszym rozdziale przedstawiono jej podsumowanie.

4.1. Oczekiwane zdarzenia pogodowe i klimatyczne szczególnie istotne dla władz lokalnych

Dla miasta Poznania zidentyfikowane zostały następujące główne zagrożenia związane ze zmianami klimatu:

1) **prognozowany wzrost średniej rocznej temperatury powietrza oraz wzrost średniej liczby dni gorących i upalnych** – wysokie temperatury powietrza mogą stanowić duże obciążenie dla ludzkiego organizmu oraz w skrajnych przypadkach powodować wzrost liczby zgonów spowodowanych falami upałów. Długotrwałe wysokie temperatury przyczyniają się do wzrostu parowania, co wpływa negatywnie na bilans wodny i zwiększa prawdopodobieństwo wystąpienia suszy. Wzrost temperatur związany jest także z koniecznością chłodzenia pomieszczeń w okresach letnich, co spowoduje wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną w okresach letnich;

2) **prognozowany spadek średniej liczby dni mroźnych i bardzo mroźnych** – do pozytywnych konsekwencji spadku liczby dni mroźnych i bardzo mroźnych niewątpliwie należy spadek zapotrzebowania na energię elektryczną i ciepło do ogrzewania budynków, zmniejszenie liczby zgonów z wychłodzenia oraz liczby awarii infrastruktury związanych z falami mrozów. Spadek liczby dni z temperaturą poniżej 0°C wpłynie negatywnie na utrzymywanie się pokrywy śnieżnej, stanowiącej istotny magazyn wody;
3) **wzrost liczby dni z opadem intensywnym i ekstremalnym oraz wzrost liczby dni bezopadowych w okresie wegetacyjnym** – wzrost liczby dni z opadem intensywnym (≥ 10 mm) i ekstremalnym (≥ 20 mm) może świadczyć o coraz częstszym występowaniu tzw. deszczy nawalnych oraz zanikaniu opadów ciągłych i małych. Wzrost liczby dni z opadem intensywnym i ekstremalnym oraz liczby dni bez opadu w okresie wegetacyjnym będzie potęgować występowanie niedoborów wody oraz powodzi opadowych;
4) **powódź rzeczna** – zasięg zagrożenia powodziowego o prawdopodobieństwie wystąpienia p = 1% obejmuje nieruchomości w obrębach ewidencyjnych: Starołęka, Dębiec, Wilda, Rataje, Śródka, Winiary, Główna, Naramowice, Karolin, Umultowo, Radojewo, Komadoria, Chartowo, Kobylepole, Główieniec;
5) **powódź opadowa** – powodzie miejskie stają się coraz poważniejszym problemem na terenach miejskich, gdzie powierzchnia nieprzepuszczalna ma duży udział w przestrzeniach miejskich, a systemy kanalizacji deszczowej nie są w stanie przyjąć większej ilości wód opadowych w krótkim czasie. Powodzie opadowe stanowią duże zagrożenie dla infrastruktury miejskiej, ponieważ powodują znaczne szkody i paraliżują funkcjonowanie miasta. Zgodnie z analizą danych meteorologicznych należy spodziewać się zwiększenia częstotliwości takich zdarzeń;
6) **susza atmosferyczna** – cały obszar Poznania został zakwalifikowany do terenów ekstremalnie narażonych na suszę atmosferyczną (IV klasa);
7) **susza rolnicza** – niemal cały obszar Poznania jest ekstremalnie zagrożony suszą rolniczą (klasa IV), podczas której zasoby wodne dostępne w profilu glebowym są niewystarczające do zaspokojenia potrzeb wodnych roślin.

4.2. Wrażliwość miasta i oczekiwane skutki klimatyczne dla miasta

W raporcie „Zdrowie w kryzysie klimatycznym: perspektywa globalna” (ang. Health in the climate emergency: a global perspective), udostępnionym w maju 2022 r. przez InterAcademy Partnership (IAP), w zakresie największych zagrożeń dla zdrowia fizycznego i psychicznego wyszczególniono susze, zanieczyszczenie powietrza, wody, wysokie temperatury oraz powodzie i pożary. Wskazane zjawiska mogą negatywnie oddziaływać na układ sercowo-naczyniowy oraz mózgowo-naczyniowy, co więcej mogą być przyczyną chorób układu oddechowego, chorób psychicznych i chorób zakaźnych. Jako inne spośród zagrożeń w raporcie wyszczególniono również niedożywienie, urazy oraz śmierć, które mogą być następstwem występowania groźnych zjawisk powodziowych.

Z kolei linie napowietrzne są narażone na awarie powodowane silnym wiatrem, będącym skutkiem coraz częściej występujących dynamicznych zmian pogody – na terenie Poznania wiatry są co prawda umiarkowane bądź łagodne, jednak nie powinno się lekceważyć zagrożeń powodowanych przez ekstremalne zjawiska, takie jak gwałtowne burze, którym towarzyszy często silny wiatr. Dodatkowym zagrożeniem może być oblodzenie sieci, jednakże biorąc pod uwagę silny spadek liczby dni mroźnych i bardzo mroźnych, zagrożenie to będzie maleć.

Zmiany klimatu mają również negatywny wpływ na wielkość zasobów wodnych, a częstotliwość i gwałtowny charakter zjawisk ekstremalnych mogą stanowić istotne zagrożenie dla infrastruktury

wodociągowo-kanalizacyjnej – w szczególności intensywne opady deszczu powodujące powodzie opadowe.

Należy podkreślić, że wzrost liczby dni gorących i upalnych oraz susze mogą spowodować niedobory wody – Poznań został zakwalifikowany do terenów ekstremalnie zagrożonych suszą atmosferyczną, której przyczynę stanowi brak opadów atmosferycznych bądź ich długotrwały niedobór w relacji do warunków normalnych w wieloleciu.

Natomiast zastępowanie naturalnych obszarów terenami o nawierzchni absorbującej ciepło (asfalt, beton, pokrycia dachowe) prowadzi do powstania tzw. miejskiej wyspy ciepła. Jest to zjawisko klimatyczne przejawiające się występowaniem wyższej temperatury powietrza w mieście w porównaniu z terenami sąsiednimi. Wynika ona z właściwej miastom struktury funkcjonalno-przestrzennej, dużego nagromadzenia powierzchni sztucznych i niewielkiego udziału terenów zieleni oraz zwartej zabudowy powodującej osłabione przewietrzanie. Dodatkową przyczyną podwyższonej temperatury w mieście jest aktywność człowieka (ogrzewanie i klimatyzowanie w budynkach, ruch samochodowy itp.).

Opad to bardzo zmienny czynnik meteorologiczny w czasie i przestrzeni. Tereny zurbanizowane w Poznaniu zagrożone są lokalnymi podtopieniami, których przyczyną jest występowanie intensywnych opadów deszczu. Powodzie opadowe stanowią istotne zagrożenie dla mienia mieszkańców czy też dla infrastruktury komunikacyjnej. Od grudnia 2022 r. na terenie Poznania i okolic działa sieć deszczomierzy zbierających informacje na temat wielkości opadów atmosferycznych[24]. Obecnie (2025 r.) w mieście zainstalowanych jest 19 nowoczesnych urządzeń pomiarowych sfinansowanych z funduszy Aquanetu S.A. W związku z tym nowoczesna sieć blisko umiejscowionych stacji opadowych z częstym zbieraniem danych (co 1 min) pozwala na wykazanie dużej zmienności sum i intensywności opadów w obszarze administracyjnym Poznania, mającym 261,8 km^2. Przykładowo w 2023 r. różnica rocznej sumy opadów między punktami pomiarowymi o skrajnych odczytach wyniosła aż 105,2 mm[25]. W 2024 r. różnice były jeszcze większe i wyniosły na obszarze miasta nawet 142,9 mm[26]. W skali roku różnice między stacjami osiągają nawet ponad 20% sumy opadowej. Dane te w połączeniu z mapami hipsometrycznymi (wysokościowymi) oraz danymi o obecnej infrastrukturze pomogą w lepszym projektowaniu szarej i błękitno-zielonej infrastruktury. W przyszłości odpowiednio długi ciąg obserwacyjny takich stacji może być cennym źródłem danych klimatologicznych i zostać wykorzystany do precyzyjnego modelowania powodzi miejskich (np. wskazywanie scenariuszy powodzi miejskich przy różnych intensywnościach i sumach opadu).

Tabela 13. Analiza wrażliwości wybranych sektorów Poznania na bazie aMPA

Sektor funkcjonowania miasta	Zjawiska klimatyczne i ich pochodne mające wpływ na sektor	Komponenty wrażliwe	Konsekwencje zagrożeń klimatycznych (wpływ)
Zdrowie publiczne	Wysoka temperatura i fale upałów	Osoby w wieku powyżej 65 roku życia	Wysokie temperatury, a zwłaszcza fale upałów, są niebezpieczne dla całej

[24]Deszczomierze, Aquanet Retencja Sp. z o.o., https://www.aquanet-retencja.pl/deszczomierze/ [dostęp: maj 2025 r.].
[25] Raport opadowy: Poznań 2023 r., Aquanet Retencja Sp. z o.o., https://www.aquanet-retencja.pl/projekty/opady-w-poznaniu-w-2023-roku/ [dostęp: maj 2025 r.].
[26] Raport opadowy: Poznań 2024 r., Aquanet Retencja Sp. z o.o., https://www.aquanet-retencja.pl/projekty/raport-opadowy-poznan-2024-r/ [dostęp: maj 2025 r.].

Sektor funkcjonowania miasta	Zjawiska klimatyczne i ich pochodne mające wpływ na sektor	Komponenty wrażliwe	Konsekwencje zagrożeń klimatycznych (wpływ)
		Dzieci poniżej 5 roku życia Osoby z chorobami (zwłaszcza choroby płuc i układu krążenia) i osoby niepełnosprawne	populacji ludzkiej, ale w szczególności dla osób starszych i chorych. Stwierdzono wysoki wskaźnik zgonów w okresach fal upałów
	Fale zimna i mrozu	Osoby w wieku powyżej 65 roku życia Dzieci poniżej 5 roku życia Osoby z chorobami (zwłaszcza choroby płuc i układu krążenia) i osoby niepełnosprawne Osoby bezdomne	Fale zimna i mrozu mogą zagrażać życiu, w szczególności wśród osób bezdomnych. Niekorzystny jest też wpływ na ludzi, zwłaszcza na wrażliwsze grupy populacji, takich zjawisk termicznych, jak temperatury przejściowe, międzydobowe wahania temperatury i temperatury przejściowe wokół 0ºC (możliwość upadku na oblodzonej nawierzchni)
	Opady	Osiedla mieszkaniowe o wysokim stopniu uszczelnienia powierzchni	Opady, w tym nawalne deszcze, nie stwarzają bezpośredniego zagrożenia dla życia ludzkiego. Poprzez m.in. krótkookresowe zalania ulic i posesji lub podtopienia mogą powodować straty w majątku i okresowe pogorszenie warunków życia i zamieszkania. Mogą się także zdarzyć pojedyncze przypadki śmiertelne. Z kolei niedobory wody, zwłaszcza jeśli dłużej się utrzymują (długookresowe susze), także w pewnym stopniu mogą obniżyć standardy życia i zamieszkania (zmniejszone dostawy lub pogorszona jakość wody)
	Powodzie rzeczne	Problemy w Poznaniu mogą dotyczyć tylko znikomej liczby mieszkańców, która zamieszkuje w prognozowanych (prawdopodobnych) zasięgach powodzi ze strony rzeki Warty i jej dopływów	Powodzie powodują utratę majątku, okresowe pogorszenie warunków życia, mogą też być przyczyną przypadków śmiertelnych. Współcześnie – zagrożenie Poznania z powodu powodzi rzecznych określone jest jako średnie ze względu na szereg zabezpieczeń przeciwpowodziowych, zarówno w samym mieście, jak i w całej zlewni
	Zjawiska ekstremalne	Obiekty służby zdrowia i opieki społecznej oraz żłobki i przedszkola	Zjawiska mogą stanowić bezpośrednie zagrożenie dla mieszkańców, w tym ich życia. Notowane są śmiertelne przypadki spowodowane przez łamane wichurą gałęzie lub całe drzewa albo oderwane fragmenty budowli. Podczas wichur i burz pogarsza się też stan samopoczucia, zwłaszcza

Sektor funkcjonowania miasta	Zjawiska klimatyczne i ich pochodne mające wpływ na sektor	Komponenty wrażliwe	Konsekwencje zagrożeń klimatycznych (wpływ)
			wśród ludzi starszych i przewlekle chorych (huśtawki ciśnienia)
Gospodarka przestrzenna miasta	Wysoka temperatura i fale upałów	Tereny zwartej zabudowy miejskiej	Powstawanie efektu miejskich wysp ciepła
	Opady nawalne	Tereny o wysokim stopniu uszczelnienia	Zalania i podtopienia w miejscach niewłaściwie zagospodarowanych wód opadowych, straty i uszkodzenie infrastruktury oraz częstsze interwencje straży pożarnej
Gospodarka wodna	Opady nawalne	rejon Starego Miasta rejon ulic: Wierzbięcice i Górna Wilda rejon ulic: Głogowska – Śniadeckich, Gąsiorowskich Rondo Starołęka, rejon ulic: Małeckiego, Matejki rejon ulic: Skibowa, Owocowa rejon ulic: Dąbrowskiego i Polna rejon ulic: Czereśniowej i Góreckiej rejon ulic: Dąbrowskiego i Szpitalna rejon ul. Mariackiej rejon ulic: Łukasiewicza, Lodowa	Powodzie miejskie (*flash flood*). W wyniku tego zjawiska może dojść do podtopień terenów miejskich (szczególnie tych silnie uszczelnionych) oraz braku możliwości ich skutecznego odbioru przez system kanalizacyjny (zbyt mała przepustowość tej sieci). W mniejszym stopniu stresor ten będzie miał wpływ na funkcjonowanie systemu zaopatrzenia w wodę, choć w skrajnych przypadkach towarzyszące burze mogą przyczyniać się do okresowych problemów z zasilaniem urządzeń elektrycznych w obrębie infrastruktury (pompy, układy sterowania)
	Susza	Tereny ujęć wód Mosina-Krajkowo, Dębina, Gruszczyn-Promienko	Zjawisko suszy może w przyszłości doprowadzić do niedoborów wody (konieczność jej racjonowania), zwłaszcza w kontekście spadku wydajności ujęć infiltracyjnych i pogorszenia jej jakości
	Powodzie rzeczne	Teren ujęcia wód Dębina i Mosina, Centralna Oczyszczalnia Ścieków, Lewobrzeżna Oczyszczalnia Ścieków (zlokalizowane bezpośrednio nad rzeką)	Zniszczenie infrastruktury zaopatrującej miasto w wodę pitną oraz infrastrukturę odprowadzającą ścieki
	Fale zimna i mrozu	Sieć wodociągowa	Stresor w postaci fal zimna i mrozu w nieznacznym stopniu może ograniczać funkcjonowanie systemów (głównie sieci wodociągowych) w wyniku uszkodzeń i awarii spowodowanych ujemnymi temperaturami

Sektor funkcjonowania miasta	Zjawiska klimatyczne i ich pochodne mające wpływ na sektor	Komponenty wrażliwe	Konsekwencje zagrożeń klimatycznych (wpływ)
Transport	Deszcze nawalne	infrastruktura drogowa: ulice, place, tunele	W wyniku tych dwóch zjawisk zdarza się, że wiele ulic zostaje zalanych, co uniemożliwia transport zarówno indywidualny, jak i publiczny
	Zjawiska ekstremalne	Infrastruktura tramwajowa, infrastruktura drogowa	Silne wiatry mogą powodować zniszczenia sieci trakcyjnej i powalać drzewa, które mogą powodować zatory na drogach i uniemożliwiać komunikację
	Opady śniegu i przejścia temperatury przez 0°C	Infrastruktura drogowa	Oblodzenie ulic i opady śniegu mogą prowadzić do znaczących utrudnień w komunikacji

5. Wprowadzenie do działań mitygacyjnych

Działania mitygacyjne w miastach to przede wszystkim redukcja emisji gazów cieplarnianych. Obejmują one np. przejście na odnawialne źródła energii, poprawę efektywności energetycznej budynków, promowanie transportu publicznego i rowerowego, zazielenianie miast oraz racjonalne gospodarowanie przestrzenią miejską.

Wśród przykładów działań mitygacyjnych w miastach można wymienić m.in. zwiększenie wykorzystania energii słonecznej i wiatrowej, poprawę efektywności energetycznej budynków obejmującą termomodernizację oraz inteligentne systemy zarządzania energią, ograniczenie zużycia energii w transporcie publicznym i prywatnym, rozwój transportu publicznego (tramwaje, autobusy, pociągi), budowę ścieżek rowerowych i infrastruktury przeznaczonej dla mikromobilności (hulajnogom, urządzeniom transportu osobistego) oraz pieszym, jak również promowanie transportu pieszego, rowerowego i z wykorzystaniem hulajnóg elektrycznych, racjonalną gospodarkę odpadami, a także wszelkiego rodzaju działania promocyjne i edukacyjne wśród mieszkańców.

Redukcja emisji w miastach to proces wieloaspektowy, który wymaga kompleksowych działań na wielu płaszczyznach – od regulacji prawnych i planowania przestrzennego, po zmianę nawyków i świadomości ekologicznej mieszkańców. Ten proces jest kluczowy dla poprawy jakości powietrza i walki ze zmianami klimatu. Wpływa na to wiele czynników, w tym:

- emisje z transportu, które można ograniczyć poprzez zastępowanie pojazdów spalinowych transportem publicznym, rowerami, hulajnogami elektrycznymi oraz samochodami elektrycznymi i hybrydowymi;
- odejście od spalania paliw kopalnych i przechodzenie na ogrzewanie z sieci ciepłowniczej, wykorzystanie odnawialnych źródeł energii (pompy ciepła, kolektory słoneczne) oraz poprawa izolacji budynków;
- zmiany w planowaniu przestrzennym miast, które sprzyjają komunikacji miejskiej i ograniczają ruch samochodowy;
- prawidłowa gospodarka odpadami, która pozwala na zmniejszenie ilości odpadów i ich efektywne przetwarzanie, w tym recykling i odzysk energii;

- inwestycje w odnawialne źródła energii, tj. instalacje fotowoltaiczne, turbiny wiatrowe czy źródła geotermalne;
- ograniczenie ruchu pojazdów o dużej emisji spalin w określonych obszarach, promowanie korzystania z transportu publicznego i niskoemisyjnych środków transportu;
- zwiększanie liczby terenów zielonych, które pomagają w absorpcji zanieczyszczeń i regulacji mikroklimatu;
- ochrona mokradeł, w tym torfowisk, które odgrywają unikatową rolę w magazynowaniu węgla oraz regulacji bilansu wodnego.

Tereny zieleni w mieście pełnią ważną funkcję w kształtowaniu się środowiska. Wpływają nie tylko na zachowanie bioróżnorodności, ale również na gospodarkę wodną oraz klimat, poprzez zdolność do magazynowania węgla, regulację stosunków wodnych i mikroklimatu miejskiego. Poza funkcjami przyrodniczymi mają również pozytywny wpływ na zdrowie i jakość życia mieszkańców.

Ochrona i zrównoważone zarządzanie terenami zieleni, w tym ekosystemami leśnymi i mokradłami są wskazane jako jedne z najważniejszych opcji łagodzenia zmian klimatu, przy jednoczesnym wspieraniu adaptacji. Z tego też względu sektor LULUCF (ang. Land Use, Land-Use Change and Forestry; użytkowanie gruntów, zmiana użytkowania gruntów i lasy) według ocen IPCC ma znaczący potencjał nie tylko we wzmacnianiu odporności na zmiany klimatu, ale też w redukcji emisji gazów cieplarnianych oraz zwiększeniu ich usuwania. Sektor ten odgrywa istotną rolę w przeciwdziałaniu zmianom klimatu poprzez magazynowanie dwutlenku węgla w ekosystemach lądowych oraz ograniczanie emisji wynikających z degradacji terenów zielonych. Warto podkreślić, że ograniczanie wycinki starodrzewia, zastępowanego młodymi nasadzeniami ma istotne znaczenie dla zachowania ciągłości i efektywności pełnionych przez nie funkcji ekosystemowych.

IPCC w raportach i wytycznych podkreśla, że zarządzanie terenami zieleni, w tym przede wszystkim mokradłami i torfowiskami oraz lasami, jest kluczowym elementem działań opartych na przyrodzie (Nature-based Solutions), które mogą zarówno ograniczać emisję, jak i wzmacniać odporność ekosystemów i społeczności miejskiej na skutki zmian klimatu[27].

Działania prowadzone z poszanowaniem naturalnych funkcji i procesów przyrodniczych są zgodne z rekomendacjami IPCC, w których ochrona i poprawa stanu istniejących terenów zieleni stanowią ważny element strategii mitygacyjnych i adaptacyjnych[28]. Wiele działań mitygacyjnych realizowanych jest przez miasta jako ich świadomy wybór i wkład w ograniczenie emisji szkodliwych substancji do atmosfery. Przykładowo posiadanie samochodów elektrycznych daje możliwość korzystania z pasów DOP oraz zwolnienie z opłat w strefach płatnego parkowania. Wysiłki te prowadzą do poprawy warunków życia i dobrostanu mieszkańców. Znaczny wpływ na działania mitygacyjne mają również wszelkie regulacje prawne, które wymuszają przedsięwzięcia dotyczące ograniczania wpływu emisji szkodliwych substancji do atmosfery na wielu poziomach administracji od rządowego aż do samorządowego.

Mitygacja a dyrektywy to dwa powiązane, ale odrębne pojęcia. Mitygacja, jak wspomniano powyżej, to działania, które ograniczają emisję gazów cieplarnianych i zwiększają ich pochłanianie przez ekosystemy oraz są prowadzone w celu złagodzenia zmian klimatu. Dyrektywy to akty prawne UE

[27]IPCC Sixth Assessment Report https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/ [dostęp: kwiecień 2026 r.].
[28]IPCC Sixth Assessment Report https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/ [dostęp: kwiecień 2026 r.].

nakładające na państwa członkowskie obowiązek implementacji określonych rozwiązań, często w obszarze ochrony środowiska, które mogą być wykorzystywane do celów mitygacyjnych.

Przykładami dyrektyw związanych z mitygacją są m.in.:

- dyrektywa w sprawie charakterystyki energetycznej budynków (EPBD)[29] – instrument wspierający mitygację poprzez promowanie efektywności energetycznej budynków, co bezpośrednio przekłada się na zmniejszenie emisji CO_2.
  Dyrektywa EPBD dotyczy przede wszystkim zwiększania efektywności budynków poprzez poprawianie ich parametrów fizycznych, co prowadzi do redukcji zaopatrzenia w energię elektryczna i ciepło. Dzięki temu zmniejsza się zużycie energii elektrycznej, gazu, biomasy i innych nośników energii koniecznych do zapewnienia prawidłowego funkcjonowania budynku. Uchwalone normy mają na celu osiągnięcie zerowej emisyjności obiektów na terenie UE do 2050 r. Aby zrealizować ten plan, konieczne będzie stopniowe wycofywanie paliw kopalnych z użycia w budynkach, przepisy te odnoszą się zarówno do kotłów na węgiel, jak i tych na gaz. Przyjęta w 2024 r. dyrektywa EPBD kładzie duży nacisk na termoizolację domów (a także innych obiektów), zakłada szeroko zakrojone działania renowacyjne mające na celu zmniejszenie zużycia energii. Prace te obejmują wymianę okien, ocieplenie ścian, dachów i podłóg oraz modernizację systemów wentylacyjnych w budynkach. Cele nowelizacji dyrektywy:
  - do 2030 r. średnie zużycie energii pierwotnej w budynkach mieszkalnych ma spaść o 16%, a do 2035 r. o 20-22%,
  - do 2030 r. ma zostać odnowionych 16% najmniej efektywnych energetycznie budynków niemieszkalnych, a do 2033 r. – 26%,
  - nowe budynki publiczne muszą być zeroemisyjne od 2028 r., a prywatne od 2030 r., co oznacza zakaz używania paliw kopalnych do generowania energii elektrycznej w tych budynkach.
- dyrektywa o odnawialnych źródłach energii (RED) – wspiera mitygację poprzez promowanie rozwoju odnawialnych źródeł energii (OZE), które zastępują źródła energii oparte na paliwach kopalnych i jednocześnie nakazuje państwom członkowskim zwiększanie udziału OZE w krajowym bilansie energetycznym. Dyrektywa RED II[30], czyli dyrektywa w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych (2018/2001), to akt prawny UE, który określa cele i zasady dotyczące zwiększenia udziału OZE w bilansie energetycznym UE do 2030 r. Jej celem jest przyspieszenie transformacji energetycznej i redukcja emisji gazów cieplarnianych. Obecnie obowiązują dwie wersje dyrektywy: RED II i RED III. Wersja RED II ustanowiła ambitne cele dla państw członkowskich do 2030 r., a najnowsza dyrektywa RED III[31] wprowadza dalsze zmiany i zaostrza regulacje mające na celu osiągnięcie pełnej dekarbonizacji gospodarki UE w perspektywie do 2050 r.

- dyrektywa o handlu uprawnieniami do emisji (EU ETS) – ustanawia system handlu emisjami gazów cieplarnianych, który motywuje przedsiębiorstwa do redukcji emisji. EU ETS obejmuje przedsiębiorstwa, które są największymi indywidualnymi wytwórcami emisji gazów

[29] Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2024/1275, Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=OJ:L_202401275 [dostęp: czerwiec 2025 r.].
[30] Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/2001, https://sip.lex.pl/akty-prawne/dzienniki-UE/dyrektywa-2018-2001-w-sprawie-promowania-stosowania-energii-ze-zrodel-69125090 [dostęp: czerwiec 2025 r.].
[31] Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2023/2413, Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=OJ:L_202302413 [dostęp: czerwiec 2025 r.].

cieplarnianych w Europie, czyli fabryki, elektrownie, duże zakłady przemysłowe, a także linie lotnicze. Wdrożenie systemu EU ETS 2[32] stanowić będzie istotny impuls do zmian. Ten nowy mechanizm handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych obejmie sektory dotychczas pomijane, tj. przede wszystkim budownictwo i transport drogowy, i będzie uzupełnieniem istniejącego systemu EU ETS. System ETS 2 został ustanowiony na mocy dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2023/959 z dnia 10 maja 2023 r. zmieniającej dyrektywę 2003/87/WE. Zakłada on obowiązkowe utworzenie odrębnego systemu handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych dla:

- sektora budynków (mieszkalnych i niemieszkalnych),
- transportu drogowego,
- małych instalacji przemysłowych.

- dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2024/3019 z dnia 27 listopada 2024 r. dotycząca oczyszczania ścieków komunalnych – nakłada obowiązek osiągnięcia neutralności energetycznej przez obiekty oczyszczalni ścieków o wydajności co najmniej 10 000 RLM. Całkowita roczna ilość wygenerowanej energii ze źródeł odnawialnych powinna być równoważna co najmniej:
  - 20% całkowitej rocznej ilości energii zużywanej przez takie obiekty – do 31 grudnia 2030 r.;
  - 40% całkowitej rocznej ilości energii zużywanej przez takie obiekty – do 31 grudnia 2035 r.;
  - 70% całkowitej rocznej ilości energii zużywanej przez takie obiekty – do 31 grudnia 2040 r.;
  - 100% całkowitej rocznej ilości energii zużywanej przez takie obiekty – do 31 grudnia 2045 r.

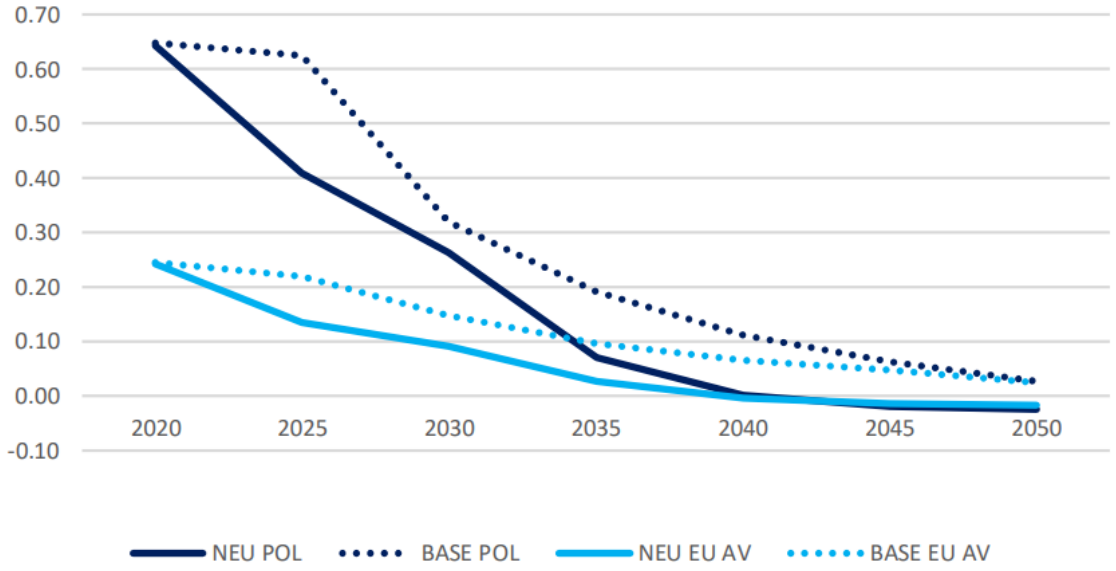
- rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) w sprawie redukcji emisji gazów cieplarnianych w sektorach nieobjętych systemem handlu uprawnieniami do emisji (LULUCF)[33] – nakłada na państwa członkowskie obowiązek redukcji emisji w sektorach takich jak rolnictwo. Celem rozporządzenia jest zwiększenie pochłaniania dwutlenku węgla w tym sektorze, co ma przyczynić się do osiągnięcia celów klimatycznych UE, m.in. redukcji emisji gazów cieplarnianych.

Jak zatem można zauważyć, skuteczna mitygacja zmian klimatu wymaga szeroko zakrojonych działań na poziomie międzynarodowym, krajowym i lokalnym. Dekarbonizacja sektora energetycznego, wspierana przez wiele rozwiązań prawnych na poziomie europejskim oraz krajowym, ma na celu stopniowe wycofywanie paliw kopalnych i zastępowanie ich czystymi technologiami. Efektywna mitygacja wymaga również inwestycji w infrastrukturę magazynowania energii oraz inteligentne sieci elektroenergetyczne. Wraz ze zmianą miksu energetycznego zmieniać się będą również wskaźniki świadczące o rosnącej roli źródeł bezemisyjnych i wskazujące na czynione postępy w zakresie redukcji emisji.

[32] Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2023/959, Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej,https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32023L0959 [dostęp: czerwiec 2025 r.].
[33] Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/841, Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:02018R0841-20230511 [dostęp: czerwiec 2025 r.].

Postępujące zmiany struktury źródeł wytwórczych w Krajowym Systemie Elektroenergetycznym w bezpośredni sposób korespondują z malejącą tendencją wskaźnika emisyjności CO_2 w sektorze elektroenergetycznym. Publikowane raporty, dotyczące dążenia do neutralności klimatycznej Polski do 2050 r., przewidują zróżnicowane scenariusze transformacji energetycznej.

Centrum Analiz Klimatyczno-Energetycznych w raporcie „Polska NET-ZERO 2050" prezentuje dwa podstawowe warianty: scenariusz odniesienia BASE oraz scenariusz neutralności NEU. W przypadku scenariusza BASE założono realizację pakietu 2030, którego jednym z celów jest zmniejszenie unijnych emisji w 2030 r. o co najmniej 40% w porównaniu z 1990 r. Z kolei scenariusz NEU bazuje na kryteriach pakietu Fit for 55, którego założenia dotyczą osiągnięcia w 2030 r. redukcji emisji GHG netto o 55% względem 1990 r. Biorąc pod uwagę prognozowany współczynnik emisji dla Krajowego Systemu Elektroenergetycznego w 2030 r., wg scenariusza BASE szacowany jest na poziomie ok. 320 $kgCO_2/MWh$, natomiast dla scenariusza NEU – ok. 280 $kgCO_2/MWh$, jak przedstawiono na rysunku 5. Dla 2050 r. średni wskaźnik emisyjności CO_2 w przypadku obydwu scenariuszy prognozowany jest na poziomie 30 $kgCO_2/MWh$.

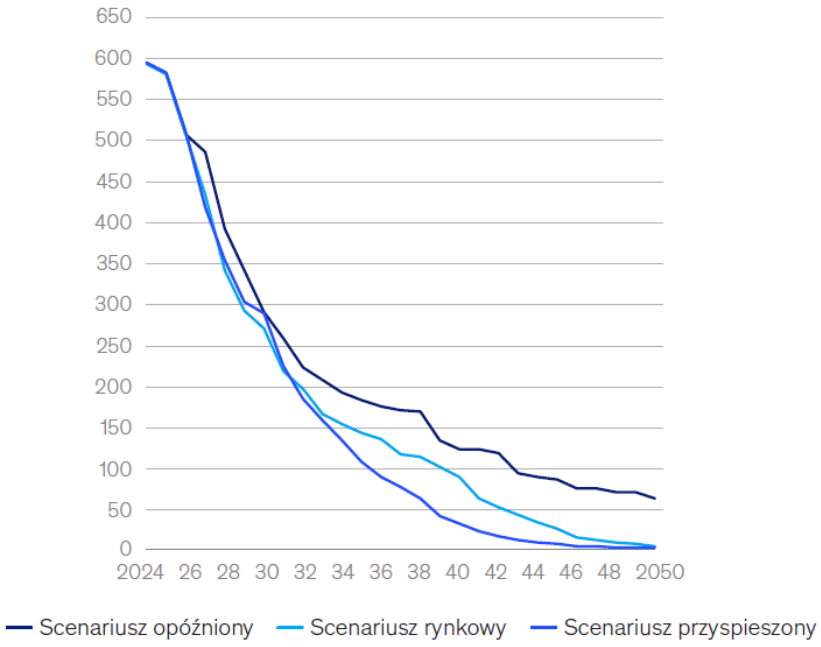


Rysunek 5. Średnie wskaźniki emisyjności produkcji energii elektrycznej w UE i w Polsce – scenariusze NEU i BASE [tCO_2/MWh][34]

Z kolei w raporcie McKinsey&Company „Polska Energetyka 2050. Czas odważnych decyzji" autorzy uwzględniają trzy scenariusze transformacji energetycznej. Scenariusz rynkowy zakłada, że popyt na energię elektryczną rośnie zgodnie z trendem rozwoju gospodarki (2,2% rocznie w latach 2023-2030 oraz 3,1% w latach 2030-2050), a kluczowe z punktu widzenia wskaźnika emisji CO_2 wdrożenie morskiej energetyki wiatrowej oraz energetyki jądrowej następuje z niewielkim opóźnieniem względem pierwotnych planów rozwojowych. Scenariusz opóźniony przewiduje mniej intensywny wzrost popytu na energię elektryczną (2,0% rocznie w okresie 2023-2030 oraz 2,6% w latach 2030-2050), a dodatkowo zakłada dłuższe opóźnienia w budowie przywołanych powyżej morskich farm wiatrowych oraz bloków jądrowych. Scenariusz przyspieszony zakłada najbardziej dynamiczny wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną (2,8% w okresie 2023-2030 oraz 3,3% w latach 2030-2050) związany z elektryfikacją przemysłu, budynków i transportu, a także terminowe uruchomienie morskich farm wiatrowych oraz bloków jądrowych (zgodnie z Krajowym Planem w dziedzinie Energii

[34] Raport „Polska NET-ZERO 2050. Transformacja Sektora Energetycznego Polski i UE do 2050 roku"; Centrum Analiz Klimatyczno-Energetycznych; Warszawa, czerwiec 2022

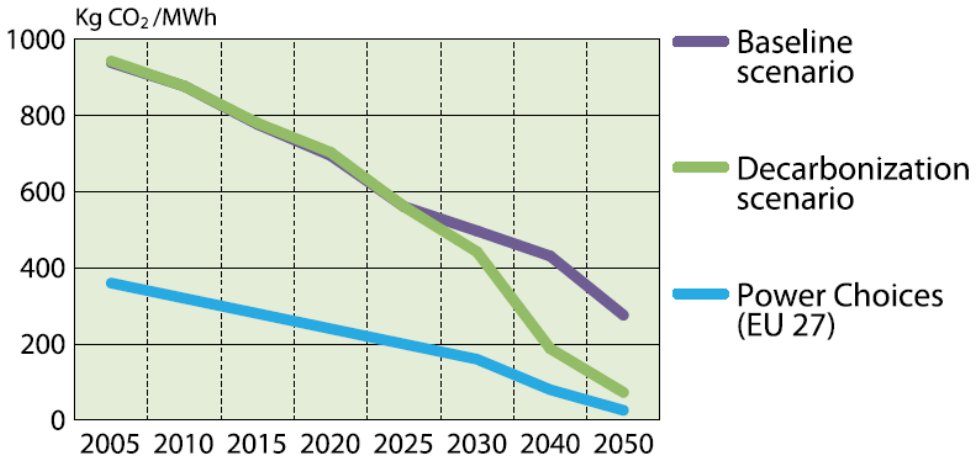
i Klimatu). Przedstawione prognozy tempa transformacji energetycznej różnicują wielkości wskaźnika emisji CO_2 z sektora elektroenergetyki. Dla 2030 r. szacuje się, że średni wskaźnik emisyjności CO_2 w Polsce wyniesie 300 $kgCO_2/MWh$ (rysunek 6). Prognoza na 2050 r. zakłada zeroemisyjność dla scenariusza rynkowego oraz przyspieszonego, natomiast dla scenariusza przewidującego opóźnienia w transformacji systemu elektroenergetycznego wskaźnik emisyjności szacowany jest na poziomie 60 $kgCO_2/MWh$.



Rysunek 6. Wskaźniki emisyjności produkcji energii elektrycznej w Polsce [$kgCO_2/MWh$] – scenariusze zróżnicowane ze względu na tempo wzrostu popytu na energię elektryczną oraz terminowość wdrożenia morskiej energetyki wiatrowej oraz energetyki jądrowej[35]

Raport Polskiego Komitetu Energii Elektrycznej „Impact assessment of the EU decarbonization policy by 2050 on the Polish power sector", publikowany na stronie internetowej Komisji Europejskiej, przewiduje dwa podstawowe scenariusze transformacji systemu elektroenergetycznego, tj. scenariusz bazowy, który zakłada kontynuację wszystkich istniejących polityk, a także scenariusz dekarbonizacji, który zakłada realizację celu redukcji emisji gazów cieplarnianych UE o 70-80% do 2050 r. względem roku bazowego 1990. W zależności od scenariusza: dla 2030 r. wysokość wskaźnika emisji z sektora wytwarzania energii elektrycznej szacowana jest między 420 a 500 $kgCO_2/MWh$, natomiast dla 2050 r. – 40 $kgCO_2/MWh$ dla obydwu scenariuszy (rysunek 7).

[35] Raport „Polska Energetyka 2050. Czas odważnych decyzji."; McKinsey&Company, 2025.

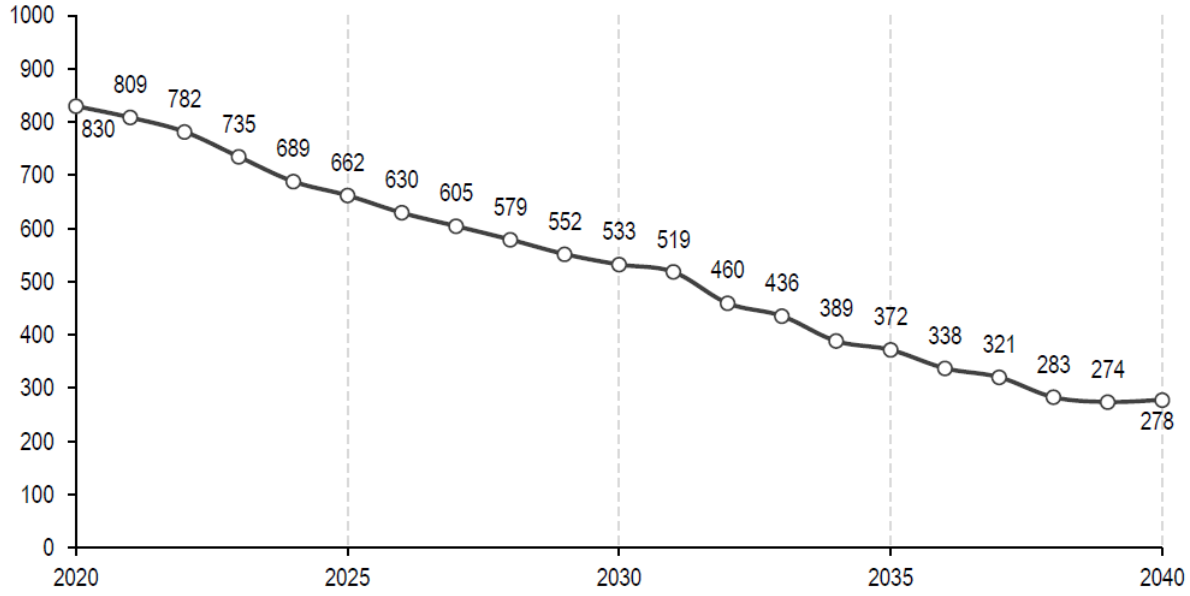


Rysunek 7. Wskaźniki emisyjności produkcji energii elektrycznej w Polsce [kgCO_2/MWh][36]

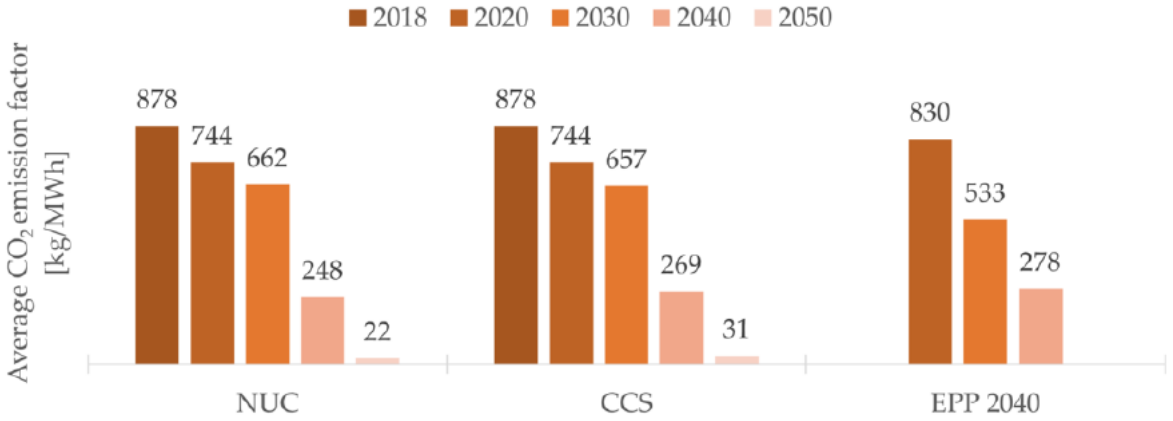
Prognozy w zakresie sumarycznej emisji CO_2 oraz średniego wskaźnika emisji CO_2 z elektrowni i elektrociepłowni stanowią istotny element transformacji energetycznej, prezentowanej w Polityce Energetycznej Polski do roku 2040 (PEP2040). W załączniku nr 2 do PEP2040: *Wnioski z analiz prognostycznych* dla roku 2030 przedstawiona jest prognoza średniego wskaźnika emisji CO_2 z elektrowni i elektrociepłowni szacowanego jako 533 kgCO_2/MWh (rysunek 8).

Wartości średniego wskaźnika emisji CO_2 z elektrowni i elektrociepłowni analizowane są również w dwóch scenariuszach prezentowanych w publikacji *Scenario Analysis of the Development of the Polish Power System towards Achieving Climate Neutrality in 2050,* gdzie wartości prognoz wskaźnika zestawione zostały z PEP2040. W scenariuszu NUC autorzy założyli dominującą rolę energetyki jądrowej w transformacji energetycznej, natomiast w scenariuszu CCS szczególny nacisk położono na rozwój instalacji wychwytu i składowania dwutlenku węgla, bez wdrożenia energetyki jądrowej. Zgodnie z założeniami przedstawionych scenariuszy średni wskaźnik emisji CO_2 z elektrowni i elektrociepłowni przyjmował wartość 662 kgCO_2/MWh i 657 kgCO_2/MWh kolejno dla scenariuszy NUC i CCS, przewyższając tym samym wartość zakładaną w PEP2040. W perspektywie dążenia do neutralności klimatycznej wskaźnik emisyjności dla elektrowni i elektrociepłowni szacowany jest na poziomie odpowiednio 22 kgCO2/MWh i 31 kgCO_2/MWh (rysunek 9).

[36] Key findings – impact of the decarbonization policy on the Polish power sector, https://climate.ec.europa.eu/document/download/34674d4a-aee8-4e0d-9bd0-db2d1b1ae189_en?filename=17161564706-16_polska_grupa_energetyczna_sa_en.pdf&prefLang=lv.



Rysunek 8. Średni wskaźnik emisji CO_2 z elektrowni i elektrociepłowni [kgCO_2/MWh][37]



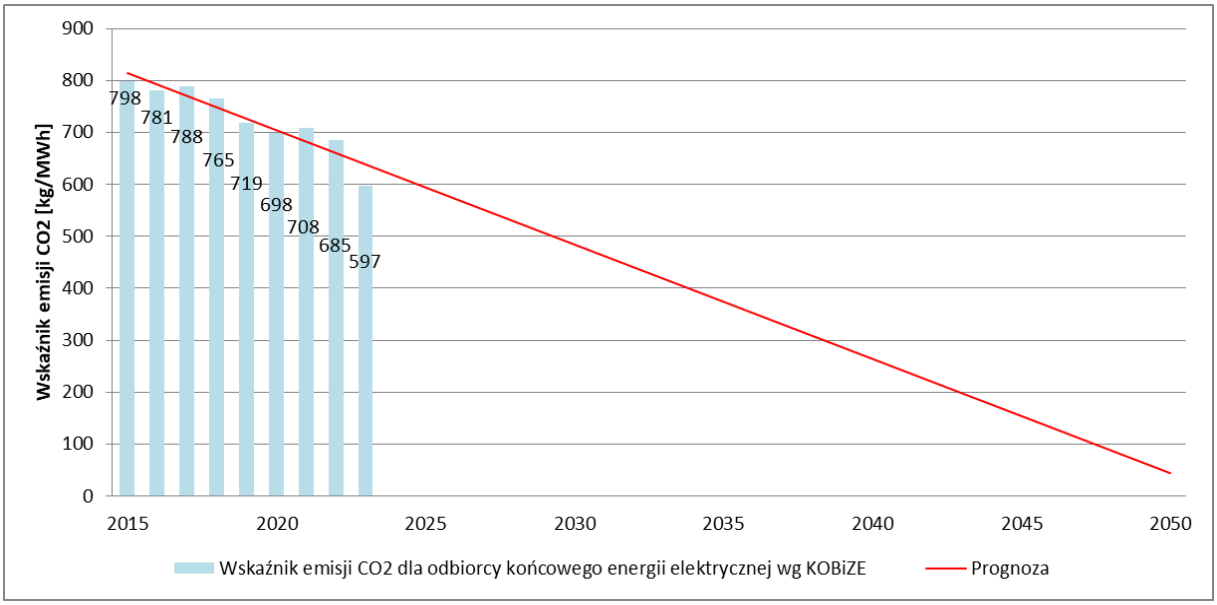
Rysunek 9. Średni wskaźnik emisji CO_2 z elektrowni i elektrociepłowni [kgCO2/MWh][38]

W Polsce podmiotem odpowiedzialnym za administrowanie unijnym systemem handlu uprawnieniami do emisji oraz prowadzenie krajowej bazy, w której zbierane są dane o emisjach gazów cieplarnianych i innych substancji, jest Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBiZE). Ośrodek corocznie publikuje raport „Wskaźniki emisyjności CO_2, SO_2, NO_x, CO i pyłu całkowitego dla energii elektrycznej na podstawie informacji zawartych w Krajowej bazie o emisjach gazów cieplarnianych i innych substancji", w którym zestawione są wskaźniki emisyjności:

- na 1 MWh energii elektrycznej wyprodukowanej w źródłach spalania paliw,
- na 1 MWh energii elektrycznej wyprodukowanej w źródłach spalania paliw, wraz z uwzględnieniem energii elektrycznej dostarczonej do sieci z odnawialnych źródeł energii i z uwzględnieniem strat i różnic bilansowych, czyli u odbiorcy końcowego.

[37] Polityka Energetyczna Polski 2040, załącznik nr 2: Wnioski z analiz prognostycznych.
[38] Pluta M., Wyrwa A., Zyśk J., Suwała W., Raczyński M., Scenario Analysis of the Development of the Polish Power System towards Achieving Climate Neutrality in 2050, Energies 2023, 16, 5918. https://doi.org/10.3390/en16165918.

Z punktu widzenia SECAP dla Poznania szczególne znaczenie będzie miał średni wskaźnik emisji CO_2 dla odbiorcy końcowego. Stąd na rysunku 10 przedstawiono tendencje zmian ww. wskaźnika na lata 2015-2023 wraz z prognozą do 2050 r. Dla danych prezentowanych w raportach na lata 2015-2023 wykreślono liniową linię trendu do 2050 r. Dzięki tak przeprowadzonej analizie można zauważyć, że prognozowana wartość wskaźnika emisji CO_2 dla odbiorcy końcowego w 2030 r. kształtuje się na poziomie nieco poniżej 500 $kgCO_2/MWh$, co jest wartością zbliżoną do założeń prezentowanych w PEP2040 (533 kgCO2/MWh z elektrowni i elektrociepłowni). Zgodnie z analizowaną tendencją zmian dla 2050 r. szacowany poziom wskaźnika emisji CO_2 dla odbiorcy końcowego nie jest jednoznaczny z zeroemisyjnym sektorem elektroenergetyki i wynosi około 50 $kgCO_2/MWh$.



Rysunek 10. Średni wskaźnik emisji CO_2 dla odbiorcy końcowego [$kgCO_2/MWh$][39]

Podsumowując prognozy dotyczące średniego wskaźnika emisji CO_2 w latach 2030 i 2050 prezentowane w przytoczonych raportach i analizach, można zauważyć pewną rozbieżność przewidywanych wartości, która wynika z zakładanych scenariuszy dekarbonizacji Krajowego Systemu Elektroenergetycznego. Zbiorcze zestawienie szacunków dotyczących średniego wskaźnika emisji przedstawiono w tabeli 14.

Tabela 14. Prognozy dotyczące średniego wskaźnika emisji CO_2 dla energii elektrycznej w latach 2030 i 2050

Źródło danych	**Prognozowany wskaźnik emisji CO_2 [$kgCO_2/MWh$]**	
	2030 r.	**2050 r.**
McKinsey, *Polska Energetyka 2050. Czas odważnych decyzji* (2025)	260 ÷ 300	0 ÷ 60
CAKE – Centrum Analiz Klimatyczno-Energetycznych, *Polska NET-ZERO* (2022)	280 ÷ 320	30
Polski Komitet Energii Elektrycznej, *Impact assessment of the EU decarbonization policy by 2050 on the Polish power sector*,	420 ÷ 500	40

[39] Wskaźniki emisyjności CO_2, SO_2, NO_X, CO i pyłu całkowitego dla energii elektrycznej na podstawie informacji zawartych w Krajowej bazie o emisjach gazów cieplarnianych i innych substancji za rok 2015-2023, KOBiZE.

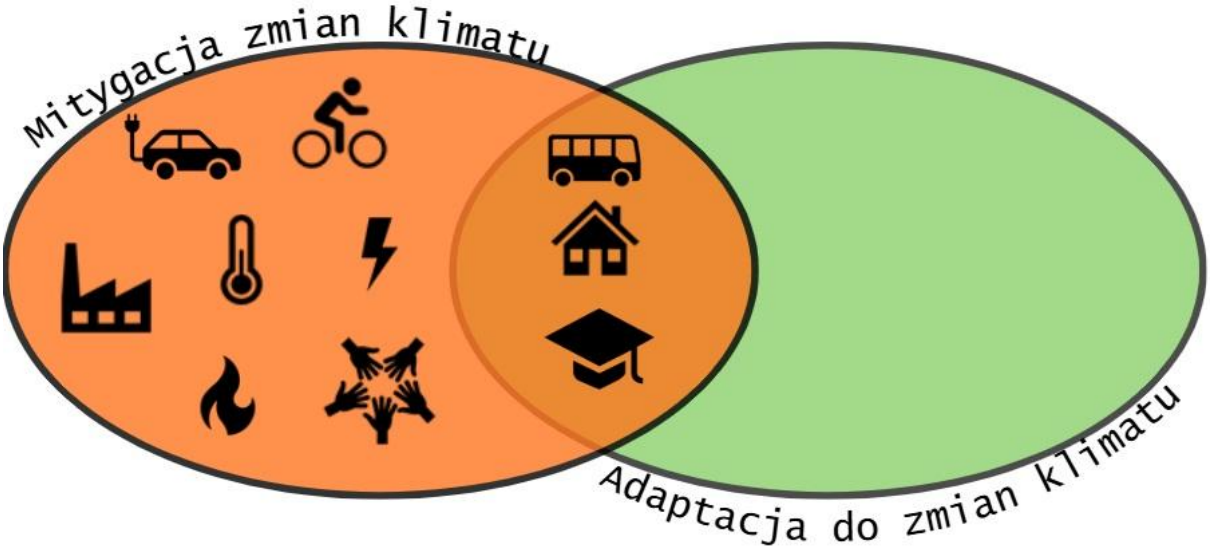
dane ze strony Komisji Europejskiej		
Polityka Energetyczna Polski 2040, załącznik nr 2: *Wnioski z analiz prognostycznych* (2021)	533 dla elektrowni i elektrociepłowni	-
Pluta M., Wyrwa A., Zyśk J., Suwała W., Raczyński M., *Scenario Analysis of the Development of the Polish Power System towards Achieving Climate Neutrality in 2050*, Energies 2023, 16, 5918.	657 ÷ 662 dla elektrowni i elektrociepłowni	22 ÷ 31
Autorska prognoza na podstawie danych KOBiZE	480	50

Ze względu na realne ryzyko niedotrzymania tempa transformacji w Krajowym Systemie Elektroenergetycznym przewidywanego w opracowaniach CAKE oraz McKinsey, na podstawie oceny eksperckiej szacuje się, że szansa redukcji średniego wskaźnika emisji CO_2 dla energii elektrycznej w 2030 r. do poziomu ok. 300 $kgCO_2/MWh$ jest mało prawdopodobna. Ponadto w perspektywie 2050 r. zdecydowana większość scenariuszy przedstawianych w przytoczonych opracowaniach nie zakłada zupełnej zeroemisyjności sektora elektroenergetyki.

Ostatecznie, na podstawie przedstawionych prognoz, w niniejszym opracowaniu przyjęto następujące wartości średniego wskaźnika emisyjności CO_2 z sektora elektroenergetyki w Polsce:

Rok 2030	**Rok 2050**
500 $kgCO_2/MWh$	**60 $kgCO_2/MWh$**

6. Działania mitygacyjne do 2030 r.



6.1. Działanie I: Zrównoważony rozwój transportu publicznego i mobilności w Poznaniu[40]

6.1.1. Dekarbonizacja transportu publicznego w Poznaniu.

Dekarbonizacja transportu drogowego wynika z kilku kluczowych czynników, przede wszystkim z globalnych wysiłków na rzecz walki ze zmianami klimatu i ograniczenia emisji gazów cieplarnianych oraz założonego rozwoju elektromobilności. Dodatkowo dekarbonizacja jest stymulowana przez regulacje prawne, rosnącą świadomość ekologiczną społeczeństwa oraz rozwój technologiczny w zakresie alternatywnych źródeł napędu i efektywności energetycznej pojazdów.

UE wspiera rozwój systemów transportowych, aby sprzyjać jednolitemu rynkowi, poprawić połączenia między regionami Europy, a równocześnie dekarbonizować transport. Porozumienie paryskie[41] z 2015 r. zobowiązuje państwa UE do tego, żeby do 2050 r. UE stała się neutralna klimatycznie. W tym celu UE ma do 2040 r. zredukować wszystkie swoje emisje gazów cieplarnianych o co najmniej 90% w porównaniu z emisjami z 1990 r. Następnie ma dalej redukować emisje do 2050 r. Aby przyczynić się do tych działań, sektor transportu musi przejść transformację, która do 2050 r. zlikwiduje 90% jego emisji gazów cieplarnianych w porównaniu z poziomem emisji z 1990 r.

W 2021 r. Rada Europejska przyjęła konkluzje o ogłoszonej przez Komisję „Strategii na rzecz zrównoważonej i inteligentnej mobilności – europejski transport na drodze ku przyszłości" (COM(2020) 789 final)[42]. Przedstawiła w nich, w jaki sposób UE ma reformować mobilność, aby stała się ona ekologiczna, inteligentna i odporna.

14 maja 2024 r. Rada Europejska zatwierdziła nowe cele emisji CO_2 dla pojazdów ciężkich[43]. Zmiana ta stanowi integralną część pakietu legislacyjnego „Gotowi na 55". Rozporządzenie, opublikowane 6

[40] Strategia rozwoju elektromobilności dla Miasta Poznania do roku 2035, oprac. z 2020 r., https://bip.poznan.pl/bip/uchwaly/uchwala-nr-xxxv-623-viii-2020-z-dnia-2020-09-29,82666/.
[41] Paryskie porozumienie klimatyczne, Portal Rady UE i Rady Europejskiej, https://www.consilium.europa.eu/pl/policies/paris-agreement-climate/, [dostęp: czerwiec 2025].
[42] Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego I Komitetu Regionów, Komisja Europejska, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/HTML/?uri=CELEX:52020DC0789 [dostęp: czerwiec 2025 r.].
[43] Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2024/1610 z dnia 14 maja 2024 r. zmieniające rozporządzenie (UE) 2019/1242 w odniesieniu do zaostrzenia norm emisji CO_2 dla nowych pojazdów ciężkich oraz włączenia obowiązków

czerwca 2024 r., wymaga od producentów zmniejszenia emisji CO_2 o 45% do 2030 r., 65% do 2035 r., a do 2040 r. aż o 90%. Oznacza to, że od 2040 r. na rynku powinny dominować ciężarówki zeroemisyjne. Nowe regulacje promują rozwój pojazdów elektrycznych i wodorowych kosztem tradycyjnych napędów.

Do 2030 r. producenci pojazdów ciężkich kategorii N2, N3, M2 oraz M3 zostali zobowiązani do obniżenia średniej emisji CO_2 z nowych pojazdów o 45% w porównaniu do 2019 r. Oznacza to, że do 2030 r. wszystkie nowe pojazdy ciężarowe o masie powyżej 3,5 t oraz autobusy powyżej 8 miejsc będą musiały charakteryzować się niższą emisją. Do 2035 r. redukcja emisji ma zostać obniżona o 65%, natomiast do 2040 r. obniżenie emisji o 90% w porównaniu do 2019 r., co w praktyce oznacza, że na rynku pojazdów nowych pozostaną niemal jedynie ciężarówki i autobusy zeroemisyjne. Cele te będą miały zastosowanie do średnich samochodów ciężarowych o masie powyżej 7,5 t i autokarów, a także do odpowiednich pojazdów specjalistycznych, począwszy od 2035 r. Nowe przepisy wprowadzają cel zakładający osiągnięcie przez autobusy miejskie 100% bezemisyjności do 2035 r. Cel pośredni dla tej kategorii – do zrealizowania do 2030 r. – wynosi 90%. Autobusy międzymiastowe będą zwolnione z tego wymogu, ponieważ do celów pomiaru redukcji emisji będą uznawane za autokary.

Realizacja tych działań w sektorze transportu ciężkiego i autobusowego oraz świadczenia usług komunalnych wpłynie również na obniżenie do 2030 r. emisji CO_2 w Poznaniu i powinna pozwolić na dekarbonizację transportu do 2050 r.

Dekarbonizacja komunikacji miejskiej opiera się w głównej mierze na:

- sukcesywnej wymianie autobusów na mniej emisyjne (spełniające wyższe normy emisji spalin) i bezemisyjne (wodorowe i elektryczne),
- sukcesywnej wymianie tramwajów na modele o korzystniejszym bilansie zużycia energii, głównie poprzez wprowadzanie tramwajów z systemami rekuperacji (odzysku) energii,
- rozwojowi infrastruktury zasilania (ładowania i tankowania pojazdów).

Na przestrzeni lat 2020-2023 zakupiono łącznie 93 nowe autobusy, z czego 68 to pojazdy bezemisyjne (elektryczne bądź wodorowe[44, 45, 46]). Działania w tym zakresie koordynuje Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne w Poznaniu Sp. z o.o. (MPK) wraz z Zarządem Transportu Miejskiego w Poznaniu (ZTM). Dane dotyczące rozwoju taboru autobusowego zarządzanego przez MPK przedstawiono w tabeli 15.

Tabela 15. Rozwój taboru autobusowego MPK w latach 2019-2024[47]

Tabor autobusowy MPK	2019		2020		2021		2022		2023		2024	
	szt.	%	szt.	%	szt.	%	szt.	%	szt.	%	szt.	%
Elektryczne	15	4,5	21	6,6	58	17,2	58	17,4	58	17	58	17,6
Wodorowe	0	0	0	0	0	0	0	0	25	7,3	25	7,6

sprawozdawczych, zmieniające rozporządzenie (UE) 2018/858 i uchylające rozporządzenie (UE) 2018/956, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=OJ:L_202401610, [dostęp: czerwiec 2025 r.].

[44] Poznań: 21 elektrycznych autobusów miejskich, portal Teraz Środowisko, https://www.teraz-srodowisko.pl/aktualnosci/poznan-21-elektrycznych-autobusow-miejskich-5557.html, [dostęp: czerwiec 2025 r.].

[45] MPK podpisało umowę z Solarisem na 37 elektrobusów, portal Rynek Kolejowy, https://www.transport-publiczny.pl/wiadomosci/mpk-poznan-podpisal-umowe-z-solarisem-na-37-elektrobusow-64785.html, [dostęp: czerwiec 2025 r.].

[46] Poznań kupuje 25 autobusów na wodór, cire.pl, https://wodor.cire.pl/artykuly/wodor/poznan-kupuje-25-autobusow-na-wodor, [dostęp: czerwiec 2025 r.].

[47] Opracowanie własne na podstawie danych z MPK.

Spalinowe, w tym:	**317**	**95,5**	**296**	**93,3**	**280**	**82,8**	**276**	**82,6**	**259**	**75,7**	**246**	**74,8**
Euro 6	60	18,1	60	18,9	60	17,8	65	19,5	85	24,9	85	25,8
EEV (>E5, <E6)	160	48,2	160	50,5	160	47,3	160	47,9	157	45,9	154	46,8
Euro 5 (w tym 1 hybrydowy)	7	2,1	7	2,2	7	2,1	7	2,1	7	2	7	2,1
Euro 4	3	0,9	3	0,9	3	0,9	3	0,9	3	0,9	0	0
Euro 3	86	25,9	66	20,8	50	14,8	41	12,3	7	2	0	0
Euro 2	1	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RAZEM:	**332**	**–**	**317**	**–**	**338**	**–**	**334**	**–**	**342**	**–**	**329**	**–**

W najbliższych latach zakłada się dalszy rozwój taboru autobusowego w celu zmniejszenia jego emisyjności. Z początkiem roku 2025 MPK podpisało 2 umowy na dostawy autobusów zeroemisyjnych. W ramach tych umów mają nastąpić dostawy 17 autobusów elektrycznych bateryjnych i 9 autobusów o napędzie elektrycznym zasilanych wodorem. Wartość brutto obydwu kontraktów wynosi 98 233 458 zł. Termin zakończenia dostaw do 30 kwietnia 2026 r.

Zgodnie z zatwierdzonym przez Miasto Poznań i obowiązującym Wieloletnim Programem Inwestycyjnym zakupy taboru autobusowego dla MPK na kolejne lata są określone następująco:

- 2026 r.: zakup 10 sztuk autobusów 18-metrowych,
- 2027 r.: zakup 15 sztuk autobusów 18-metrowych.

Realizacja zakupów jest zależna od pozyskania dofinansowania w wymaganej wysokości.

Powyższe działania mitygacyjne wpływają na zmniejszenie zużycia oleju napędowego przez autobusy. W tabeli 16 przedstawiono zużycie oleju napędowego przez autobusy liniowe w latach 2019-2024.

Tabela 16. Zużycie oleju napędowego przez autobusy liniowe w latach 2019-2024[48]

Zużycie oleju napędowego przez autobusy liniowe	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**
m³	10 127,430	8 233,555	8 642,562	8 102,640	7 916,483	7 135,736
Mg	8 507,041	6 916,186	7 259,752	6 806,218	6 649,846	5 994,018

Łączne zużycie oleju napędowego przez tabor autobusowy zostało do 2022 r. zredukowane o 20% względem roku bazowego, co przełożyło się na zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych (GHG) o 5874 tCO2e. Biorąc pod uwagę szacowane roczne zużycie oleju napędowego w roku docelowym (6500 m3) łączna redukcja emisji GHG wyniesie 10 523 tCO_2e.

Rzeczywista ilość zużytego oleju napędowego zależeć będzie od zakresu zleconej przez ZTM pracy przewozowej i określonych typów taboru użytych do jej realizacji. Ograniczenia emisji GHG wynikają ze zmian w samym taborze autobusowym, tj. konsekwentnym zwiększaniu ilości pojazdów bezemisyjnych wespół ze stopniowym wycofywaniem z eksploatacji starszych pojazdów spełniających

[48] Opracowanie własne na podstawie danych z MPK.

mniej rygorystyczne normy emisji spalin. W 2024 r. zostały wycofane ostatnie pojazdy z normą emisji Euro 3 i Euro 4. Tym samym wszystkie autobusy we flocie pojazdów MPK (nie licząc taboru historycznego) spełniają normę co najmniej Euro 5, jeśli chodzi o emisję spalin.

Zgodnie z polityką taborową MPK ma w planach również wymianę najstarszego taboru tramwajowego, jednak będzie to uzależnione od otrzymanych/pozyskanych środków finansowych.

6.1.2. Zmniejszenie natężenia ruchu samochodowego

W marcu 2023 r. Rada Europejska przyjęła przepisy o dalszej redukcji emisji CO_2 z nowych samochodów osobowych i dostawczych[49]. Znowelizowała tym samym rozporządzenie UE z 2019 r. Nowelizacja wyznacza cele na rzecz stopniowej redukcji emisji. W latach 2030-2034 emisje z nowych samochodów osobowych będą musiały spaść o 55%, a z nowych samochodów dostawczych – o 50% w porównaniu z wartościami docelowymi na 2021 r. Od 2035 r. wszystkie nowe samochody osobowe i dostawcze będą musiały być zeroemisyjne. Działania w zakresie pojazdów osobowych i dostawczych w perspektywie 2030 r. i docelowo 2050 r. mogą w dużej mierze przyczynić się do znacznych redukcji emisji CO_2 na terenie Poznania.

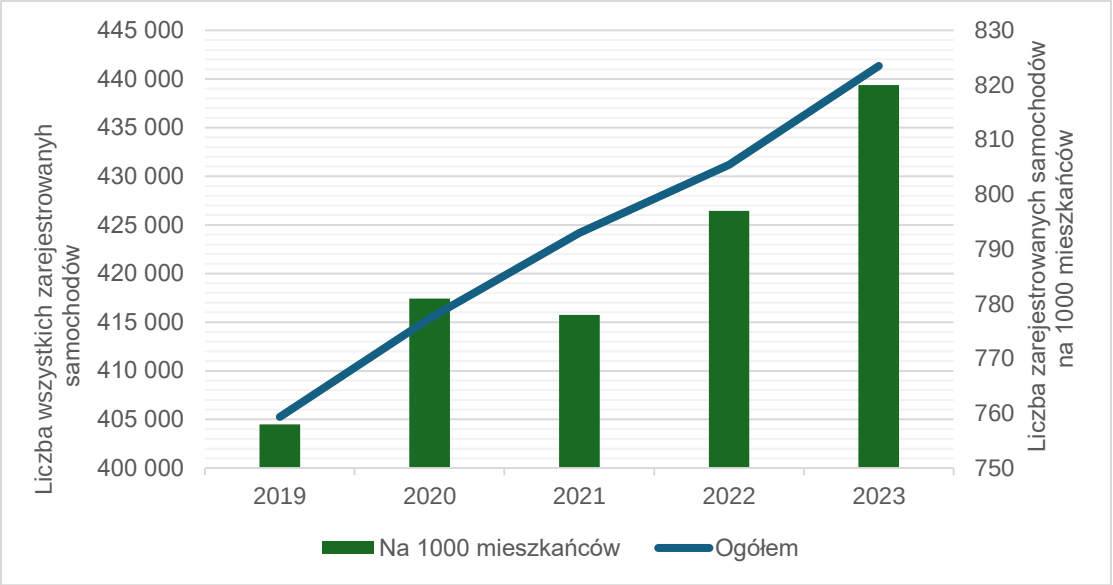
W Poznaniu od lat obserwuje się wzrost liczby samochodów osobowych (tabela 17, rysunek 11). Z punktu widzenia polityki klimatycznej wiąże się to ze wzrostem emisji gazów cieplarnianych.

Z perspektywy 2030 r. wydaje się, że nieznacznie zmniejszy się liczba pojazdów spalinowych użytkowanych przez prywatnych właścicieli. Jednak równocześnie będzie więcej pojazdów elektrycznych. Zgodnie z analizą obecnych trendów pojazdy elektryczne bardzo często traktowane są jako drugi samochód w rodzinie. Z tego powodu raczej nie zmniejszy się emisja z samochodów osobowych. Dlatego można zakładać, że w tym działaniu mitygacyjnym udział emisji z transportu indywidulanego pozostanie na poziomie 2019 r.

Tabela 17. Liczba samochodów osobowych zarejestrowanych w Poznaniu[50]

Liczba samochodów osobowych	2019	2020	2021	2022	2023
Ogółem	405 254	415 382	424 183	431 181	441 341
Na 1000 mieszkańców	758	781	778	797	820

[49] „Gotowi na 55”: Rada przyjmuje rozporządzenie o emisjach CO_2 z nowych samochodów osobowych i dostawczych, portal Rady UE i Rady Europejskiej, https://www.consilium.europa.eu/pl/press/press-releases/2023/03/28/fit-for-55-council-adopts-regulation-on-co2-emissions-for-new-cars-and-vans/, [dostęp: czerwiec 2025 r.].
[50] Opracowanie własne na podstawie danych z GUS.



Rysunek 11. Liczba samochodów osobowych zarejestrowanych w Poznaniu[51]

W związku z powyższym Miasto podejmuje szereg działań mających zachęcać mieszkańców do ograniczania korzystania z indywidualnego transportu samochodowego. Działania obejmują modernizację infrastruktury przystankowej, tj. stawianie i utrzymywanie wiat przystankowych (zadanie powierzone spółce Międzynarodowe Targi Poznańskie), nadzór merytoryczny nad realizacją zadania oraz odpowiedzialność za pozostałe elementy wyposażenia przystanków i stan platform przystankowych (ZTM) oraz dbanie o stan zatok autobusowych (Zarząd Dróg Miejskich w Poznaniu – ZDM). Ponadto ZTM nadzoruje zadania dotyczące wymiany taboru na pojazdy o wyższym komforcie podróży oraz rozbudowy parkingów systemu Park&Ride (P&R).

Budowa parkingów P&R to realizacja istotnego elementu polityki Miasta mającej na celu poprawę komunikacji i zmniejszenia liczby samochodów wjeżdżających do śródmieścia. Ma ona zachęcać mieszkańców do łączenia różnych środków transportu i zwiększać wykorzystanie transportu zbiorowego. Jest to praktyczna i konkretna oferta dla osób, które dojeżdżają do stolicy Wielkopolski z innych miejscowości lub z obszarów peryferyjnych miasta.

W maju 2024 r. system P&R oferował łącznie już 337 miejsc postojowych i obejmował następujące lokalizacje:

- ul. Szymanowskiego,
- ul. św. Michała,
- ul. Biskupińska,
- Rondo Starołęka.

Kolejną planowaną do realizacji lokalizacją parkingu P&R jest obszar Górczyna (parking przy ul. Zgoda), jednak warunkiem jego realizacji jest uzyskanie środków zewnętrznych w przypadku braku możliwości finansowania przedsięwzięcia ze środków Miasta.

Liczbę dostępnych miejsc parkingowych wraz z danymi dotyczącymi korzystania z parkingów P&R zestawiono w tabeli 18.

[51] Opracowanie własne na podstawie danych z GUS.

Tabela 18. Liczba miejsc postojowych oraz samochodów korzystających z parkingów P&R w latach 2019-2023[52]

Parking P&R	Liczba miejsc postojowych	Liczba miejsc dla rowerów	Liczba samochodów korzystających z parkingu				
			2019	2020	2021	2022	2023
ul. Szymanowskiego	130	20	20 013	9 300	11 644	12 620	9 981*
ul. św. Michała	100	30	–	–	6 350	21 362	26 494
ul. Biskupińska	50	30	–	–	515	1 320	1 165
Rondo Starołęka	57	30	–	–	2 220	4 772	7 367

* Spadek liczby pojazdów ze względu na remont trasy PST.

Każdy pojazd korzystający z parkingu P&R oznacza zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych. Według danych GUS średnia emisja dwutlenku węgla (CO_2) dla nowych samochodów osobowych w Polsce to 106,6 g na kilometr[53]. Trasa zakładająca przejazd od granicy do centrum Poznania wraz z drogą powrotną liczy ok. 30 km. Oznacza to, że szacunkowa uniknięta emisja, wynikająca z pozostawienia 1 pojazdu na parkingu P&R to ok. 319,8 gCO_2. Mnożąc tę wielkość przez liczbę pojazdów korzystających rocznie z parkingu P&R, otrzymuje się szacowaną unikniętą emisję gazów cieplarnianych w ciągu roku. Przykładowo: w 2019 r. łączna liczba pojazdów korzystających z P&R wynosi 20 013, co przekłada się na unikniętą emisję gazów cieplarnianych w wysokości 6,4 tCO_2. Do roku 2023 r. odnotowano sumaryczny wzrost liczby pojazdów korzystających z parkingów P&R, co wiąże się głównie z otwarciem parkingów w kolejnych lokalizacjach. Zakładany dalszy wzrost łącznej liczby pojazdów korzystających z parkingów P&R do 2030 r. (o 34 987 samochodów względem roku bazowego) pozwoli obniżyć emisję GHG o 11,2 tCO_2e.

Innym rodzajem parkingów w mieście są parkingi Park&Go (P&G). Są one integralnym elementem Strefy Płatnego Parkowania (SPP), a ich głównym zadaniem jest również ograniczenie liczby samochodów wjeżdżających i parkujących na ulicach w ścisłym centrum miasta. Parkingi zlokalizowane są w bezpośrednim sąsiedztwie Śródmiejskiej Strefy Płatnego Parkowania Centrum i przeznaczone dla osób dojeżdżającym do śródmieścia spoza Poznania lub z peryferyjnych dzielnic miasta. Ich lokalizacja umożliwia szybki dostęp do urzędów, sklepów i punktów usługowych, mających swoje siedziby w centrum. Kierowcy, którzy zdecydują się zostawić swoje auta na parkingu, mogą kontynuować podróż przede wszystkim pieszo. Na terenie miasta funkcjonuje 13 parkingów P&G, które dysponują łącznie 2300 miejscami parkingowymi.

W Poznaniu funkcjonują także 273 punkty Hop&Go. To oznakowane miejsca przy ulicach przeznaczone do parkowania sprzętu współdzielonego w postaci elektrycznych rowerów i hulajnóg. Punkty w większości znajdują się na obszarze objętym Strefą Płatnego Parkowania. Pojedyncze punkty Hop&Go znajdują się także poza śródmieściem, m.in. przy głównych ulicach czy węzłach przesiadkowych komunikacji publicznej. Od 1 kwietnia 2024 r. użytkownicy sprzętu współdzielonego mają obowiązek pozostawiać hulajnogi lub rowery w punktach Hop&Go (dotyczy to obszaru objętego Śródmiejską Strefą Płatnego Parkowania i Strefą Płatnego Parkowania). Osoby, które pozostawią sprzęt poza wyznaczonym miejscem, nie będą mogły zakończyć wypożyczenia, a opłata będzie im nadal naliczana.

Oprócz wspomnianych rodzajów miejsc postojowych istotne jest także wprowadzanie rozwiązań w organizacji ruchu zwiększających jego płynność oraz nadawanie priorytetu transportowi publicznemu: buspasy, inteligentne systemy sterowania (w tym optymalizacja sterowania sygnalizacji świetlnych na skrzyżowaniach i przejściach dla pieszych z uwzględnieniem płynności ruchu komunikacji miejskiej),

[52] Opracowanie własne na podstawie danych z ZTM.
[53] Polska na drodze zrównoważonego rozwoju, Raport 2020, GUS.

modernizacje i inne działania poprawiające płynność ruchu). Zadania związane z organizacją ruchu z uwzględnieniem komunikacji miejskiej prowadzi Biuro Miejskiego Inżyniera Ruchu we współpracy z ZTM.

Realizacja projektu „Zrównoważona mobilność miejska w Metropolii Poznań" ujęta w Strategii ZIT w MOF Poznania na lata 2021-2027 ma skutkować zmniejszeniem emisji CO_2. Uspójnienie sieci transportowej i rozbudowa systemu zintegrowanych węzłów przesiadkowych w metropolii Poznań jest jednym z kluczowych działań podejmowanych w celu zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych. W pierwszej kolejności realizowane będą projekty z listy podstawowej Strategii ZIT w MOF Poznania na lata 2021-2027, czyli m.in. budowa węzłów przesiadkowych w rejonie stacji kolejowych na terenie Poznania w związku z rozwojem obwodnicy towarowej jako etap rozwoju Szybkiej Kolei Miejskiej. Działania ujęte w Strategii ZIT w MOF Poznania na lata 2021-2027 mają sprzyjać zmianie zachowań transportowych mieszkańców metropolii Poznań, w tym rezygnacji z indywidualnego transportu samochodowego na rzecz transportu zbiorowego lub rowerowego. Dzięki zmniejszeniu dystansu jazdy samochodem z obszarów peryferyjnych miasta lub gmin ościennych do centrum miasta i po mieście zmniejszy się emisja gazów cieplarnianych w Poznaniu.

Z polityką zmniejszania ruchu samochodowego w mieście związany jest również rozwój komunikacji miejskiej w postaci budowy nowych tras tramwajowych. Miasto Poznań w najbliższych latach planuje budowę trasy tramwajowej w ul. Ratajczaka. W dalszej perspektywie czasowej rozważane są: przedłużenie trasy tramwajowej z Wilczaka na Garbary (ul. Szelągowska), budowa trasy na Os. Kopernika oraz do stacji Poznań-Wschód. Realizacja tych projektów będzie uzależniona od dostępności zewnętrznych środków finansowych i możliwości budżetowych Miasta.

6.1.3. Rozwój infrastruktury pieszo-rowerowej

Zadanie obejmuje realizację projektów, które podnoszą atrakcyjność transportu rowerowego i zwiększają jego dostępność, przyczyniając się tym samym do ograniczenia ruchu samochodowego w mieście. Takie projekty to przede wszystkim budowa dróg rowerowych i ciągów pieszo-rowerowych. O rozwoju miasta w tym kierunku świadczy systematycznie zwiększająca się długość infrastruktury rowerowej w mieście (tabela 19).

Tabela 19. Długość infrastruktury rowerowych w Poznaniu w latach 2019-2023[54]

Rok	2019	2020	2021	2022	2023
Długość infrastruktury rowerowej w Poznaniu [km]	248,5	275,6	301,6	333,5	345,3

W celu usystematyzowania działań na rzecz rozwoju infrastruktury rowerowej na terenie miasta powstał Program Rowerowy 2017-2022 z perspektywą do roku 2025. Jego główne zadanie to wskazanie kierunków najbardziej potrzebnych inwestycji rowerowych. Przy planowaniu, projektowaniu, budowie i remoncie infrastruktury rowerowej w Poznaniu jednostki organizacyjne, biura oraz wydziały UMP zobowiązane są stosować Standardy rowerowe dla Miasta Poznania.

Budowa nowych dróg rowerowych przyczynia się do popularyzacji tego środka transportu wśród mieszkańców Poznania, a także wspiera rozwój ruchu rowerowego, w tym z wykorzystaniem rowerów elektrycznych, również wśród seniorów i dzieci. Zamontowanie sieci liczników rowerowych na obszarze

[54] Opracowanie własne na podstawie danych z ZDM.

miasta pozwala mierzyć natężenie ruchu rowerowego w lokalizacjach liczników rowerowych, a ten w ostatnich latach notuje znaczący wzrost (tabela 20).

Tabela 20. Dane z liczników rowerowych na terenie Poznania w latach 2019-2023[55]

Lp.	Nazwa licznika	Liczba przejazdów*				
		2019	2020	2021	2022	2023
1.	Al. Solidarności/Mieszka I	–	–	–	137 600	233 254
2.	Armii Poznań/Pułaskiego	–	–	–	144 252	204 681
3.	Bukowska/Polna Pd.	–	–	–	79 753	125 871
4.	Bukowska/Polna Pn.	–	–	–	189 276	278 129
5.	Bułgarska/Marcelińska	–	–	–	231 093	329 523
6.	Czechosłowacka/Opolska	–	–	–	158 862	225 101
7.	Dąbrowskiego/Przybyszewskiego Pd.	–	–	–	67 435	97 927
8.	Dąbrowskiego/Przybyszewskiego Pn.	–	–	–	156 346	225 899
9.	Dolna Wilda/Olimpijska	–	21 822	145 590	246 426	222 947
10.	Grunwaldzka/Święcickiego	–	–	–	317 040	468 076
11.	Grunwaldzka/Wojskowa	49 194	229 109	280 168	382 210	446 567
12.	Hetmańska/Dolna Wilda Pd.	–	–	–	77 101	162 691
13.	Hetmańska/Dolna Wilda Pn.	–	–	–	294 379	384 297
14.	Kórnicka Pd.	–	–	–	239 209	350 410
15.	Kórnicka Pn.	–	–	–	175 769	318 117
16.	Kórnicka/Miliana	–	–	–	–	4 342
17.	Malta Pd.	–	–	–	308 004	439 318
18.	Małe Garbary/Św. Wojciech	–	–	–	–	–
19.	Małopolska/Park Sołacki	–	–	–	215 952	316 332
20.	Mieszka I/Lechicka	–	–	–	274 209	381 261
21.	Mieszka I/Słowiańska	–	–	–	240 435	324 727
22.	Most Królowej Jadwigi Pd.	–	–	–	157 804	234 332
23.	Most Królowej Jadwigi Pn.	–	–	–	134 739	236 536
24.	Most Lecha Pd.	–	–	–	256 467	369 243
25.	Most Lecha Pn.	–	–	–	86 554	180 471
26.	Naramowicka/Lechicka Wsch.	–	–	–	108 957	152 805
27.	Naramowicka/Lechicka Zach.	–	–	–	156 425	190 814
28.	Naramowicka/Serbska	–	–	20 981	167 180	183 900
29.	Naramowicka/Ugory Wsch.	–	–	44 197	96 597	99 823
30.	Naramowicka/Ugory Zach.	–	–	31 701	129 710	138 824
31.	Niestachowska/Wojska Polskiego	–	–	–	224 416	323 413
32.	Plac Wolności	323 045	296 905	321 759	306 950	–
33.	Przepadek/Pułaskiego	–	–	–	143 047	215 218
34.	Warszawska/Rondo Śródka	–	–	–	119 615	181 326
35.	Wartostrada Wsch.	8 242	335 044	158 148	309 436	341 544
36.	Wartostrada Zach.	7 853	307 827	359 676	406 733	389 264

[55] Opracowanie własne na podstawie danych z https://data.eco-counter.com/ParcPublic/?id=6113.

* Dane nie obejmują pełnych danych z całego roku kalendarzowego ze względu na instalowanie liczników w trakcie roku.

Na inwestycje rowerowe od 2018 r. Miasto przeznaczyło około 70 mln złotych. W kolejnych latach planowana jest budowa nowych odcinków infrastruktury rowerowej (zarezerwowano środki w wysokości ponad 40 mln złotych na inwestycje w latach 2024-2026)[56]. Przedsięwzięcia związane z rozbudową infrastruktury pieszo-rowerowej powinny być realizowane z uwzględnieniem zasady „nie czyń znaczącej szkody" (DNSH – ang. „Do Not Significant Harm"). Ogólne wskazania dotyczące stosowania zasady DNSH zawarte są w unijnym rozporządzeniu w sprawie taksonomii. Wpłynie to pozytywnie na dalszy rozwój ruchu rowerowego w mieście i ograniczenie emisji gazów cieplarnianych.

Szacowana redukcja emisji została określona na podstawie danych z Programu Rowerowego Poznania 2017-2022 z perspektywą do roku 2025. Dokument podaje uniknięta emisję dla określonych długości infrastruktury rowerowej. Zakładaną wartość uniknięte emisji w 2030 r. obliczono proporcjonalnie, biorąc pod uwagę planowaną długość infrastruktury rowerowej w tym czasie.

6.1.4. Szacowana redukcja emisji w ramach I działania mitygacyjnego

W tabeli 21 zestawiono wskaźniki redukcji emisji gazów cieplarnianych dla I działania mitygacyjnego, tj. zrównoważonego rozwoju transportu publicznego i mobilności w Poznaniu.

Do rozpatrywanych wskaźników należą:

- roczne zużycie oleju napędowego przez tabor autobusowy,
- liczba pojazdów korzystających z parkingów P&R w ciągu roku (uniknięta emisja GHG),
- długość infrastruktury rowerowej (uniknięta emisja GHG),
- zużycie energii elektrycznej przez tabor tramwajowy.

Ograniczenie emisji gazów cieplarnianych na skutek zmniejszenia zużycia oleju napędowego w transporcie publicznym jest negatywnie kompensowane przez zwiększenie zużycia energii elektrycznej na ładowanie akumulatorów pojazdów elektrycznych. Szacowana różnica w zużyciu oleju napędowego w 2030 r. względem roku bazowego wynosi 3627,53 m^3, co odpowiada zużyciu energii chemicznej paliwa o wartości 38 785 MWh. Zakładając, że konwencjonalne środki transportu publicznego zostaną w 75% zastąpione elektrycznymi (z akumulatorem elektrochemicznym), można przyjąć, że zwiększy to zużycie energii elektrycznej na potrzeby transportowe.

Przyjmując, że średnia wartość opałowa oleju napędowego wynosi 10 kWh/l, a zużycie paliwa w autobusach kształtuje się między 35 l/100 km a 56 l/100 km (w zależności od modelu, długości pojazdu, obciążenia), zużycie energii chemicznej paliwa zawiera się w zakresie 350 ÷ 560 kWh/100 km. Dane dla autobusów elektrycznych wskazują na zużycie energii elektrycznej w zakresie 100 ÷ 150 kWh/100 km[57]. Oznacza to, że zapotrzebowanie na energię elektryczną przez autobusy elektryczne jest trzykrotnie niższe niż wynikające ze spalania paliw.

[56]Inwestycje rowerowe w Poznaniu, strona Miasta Poznania, https://www.poznan.pl/mim/info/news/inwestycje-rowerowe-w-poznaniu,235335.html, [dostęp: czerwiec 2025 r.].
[57] Ile paliwa zużywa miejski autobus z dieslem? Porównujemy go z elektrykiem, Interia Motoryzacja, https://motoryzacja.interia.pl/porady/news-ile-paliwa-zuzywa-miejski-autobus-z-dieslem-porownujemy-go-z,nId,7721175, [dostęp: czerwiec 2025 r.] .

Stąd w wyniku zastępowania autobusów miejskich spalinowych elektrycznymi szacowane zużycie energii elektrycznej na potrzeby transportowe wzrośnie (zwiększy się) o 9696 MWh. Na podstawie analizy z rozdziału 1 niniejszego opracowania prognozowany współczynnik emisji dla Krajowego Systemu Elektroenergetycznego w 2030 r. przyjęto jako 500 $kgCO_2$/MWh. Oznacza to, że szacowana negatywna kompensacja redukcji emisji z tytułu częściowego zastąpienia oleju napędowego przez energię elektryczną na potrzeby transportu publicznego wynosi 4848,2 tCO_2e.

W przypadku taboru tramwajowego założono, że w 2030 r. wielkość zużywanej energii elektrycznej przez tramwaje będzie zbliżona do zużycia w 2022 r. Przy założeniu zwiększenia liczby obsługiwanych kilometrów torów tramwajowych zużycie energii elektrycznej powinno wzrosnąć. Zostanie jednak ono skompensowane przez poprawę efektywności energetycznej taboru tramwajowego związaną z wymianą przestarzałych modeli na nowoczesne niskoenergetyczne jednostki. Redukcja emisji z taboru tramwajowego wystąpi na skutek zmniejszenia wskaźnika emisyjności dla odbiorcy końcowego energii elektrycznej w 2030 r. (500 $kgCO_2$/MWh) względem roku bazowego (719 $kgCO_2$/MWh).

Korzystanie z parkingu P&R oraz infrastruktury rowerowej jest związane z uniknięta emisją CO_2.

Łączna szacowana redukcja emisji w wyniku I działania mitygacyjnego w 2030 r. w stosunku do roku bazowego wynosi 46 330,9 tCO_2e.

Tabela 21. Wskaźniki redukcji emisji dla I działania mitygacyjnego

Nazwa wskaźnika	Źródło informacji	Jednostka miary	Wartość emisji			Szacowana redukcja emisji [tCO2e]
			bazowa 2019	2022	docelowa 2030	
Roczne zużycie oleju napędowego przez tabor autobusowy w komunikacji miejskiej	MPK	m^3	10 127,430	8 102,640	6 500	10 523,0
		tCO_2e	29 378	23 504	18 855	
	Szacowana kompensacja redukcji emisji przez zwiększenie zużycia energii elektrycznej na potrzeby ładowania pojazdów elektrycznych					-4 848,2
Liczba pojazdów korzystających z parkingów P&R w ciągu roku (uniknięta emisja GHG)	ZTM	szt.	20 013	40 074	55 000	11,2
		tCO_2e	6,4	12,8	17,6	
Długość infrastruktury rowerowej w Poznaniu (uniknięta emisja GHG)	ZDM	km	248,5	333,5	514,7	28 081,0
		tCO_2e	26 214	35 180	54 295	
Zużycie energii elektrycznej	MPK	MWh	54 202,94	52 906, 04	52 906,04	12 518,9

przez tabor tramwajowy		tCO_2/MWh	0,719	0,685[58]	0,500*	
		tCO_2e	38 971,9	36 240,64	25 453,02	
Łączna szacowana redukcja emisji na skutek I działania mitygacyjnego [tCO_2e]						**46 285,9**

6.2. Działanie II: Dekarbonizacja wytwarzania energii elektrycznej i ciepła w zakładach energetycznych na terenie miasta oraz uwzględnienie zmian w strukturze Krajowego Systemu Elektroenergetycznego

6.2.1. Stopniowe odejście od paliw kopalnych w procesie wytwarzania energii elektrycznej i ciepła w miejskiej elektrociepłowni

Od 2012 r. Veolia Energia Poznań S.A., wspólnie z partnerami, zainicjowała szereg innowacyjnych rozwiązań, które wpłynęły na zmniejszenie zużycia węgla oraz ograniczenie emisji CO_2 aż o 60% w porównaniu do 1990 r. W 2021 r. uruchomiony został akumulator ciepła, który magazynuje nadwyżki ciepła wykorzystywane w czasie zwiększonego zapotrzebowania. Instalacja pozwala zmniejszyć zużycie węgla w procesie produkcji ciepła o 11,5 tys. ton oraz zredukować emisję CO_2 do atmosfery o 24 tys. ton rocznie.

Na początku 2025 r. uruchomiono 2 bloki gazowe o łącznej mocy cieplnej do 214 MW i mocy elektrycznej do 114 MW. Pozwoli to zmniejszyć emisje CO_2 aż o 35% (w zakresie redukcji emisji CO_2 wyniesie około 390 tys. ton rocznie). Bloki są wyposażone w nowoczesne turbiny gazowe, które umożliwiają współspalanie wodoru i ich dalszą modernizację w kierunku całkowitego przejścia na wodór. Innowacyjna technologia pozwala również na wykorzystanie biometanu, którego potencjał jest w Polsce rozwijany. Nowoczesne bloki gazowe mogą produkować rocznie 800 GWh energii elektrycznej oraz 3,5 tys. GJ ciepła. Prognozowane zużycie paliw na 2030 r.[59] to:

- biomasa – 1300 TJ,
- gaz ziemny – 3350 TJ,
- odzyski ciepła – 1100 TJ,
- węgiel – 400 TJ.

[58] Wskaźniki emisyjności CO2, SO2, NOX, CO i pyłu całkowitego dla energii elektrycznej na podstawie informacji zawartych w Krajowej bazie o emisjach gazów cieplarnianych i innych substancji za rok 2022, KOBiZE.
[59] Informacje pozyskane z Veolii Energia Poznań S.A. (stan na sierpień 2025).

6.2.2. Wdrażanie postanowień dyrektywy EED w zakresie sieci ciepłowniczej w Poznaniu

W art. 26 ust. 1 dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2023/1791 z dnia 13 września 2023 r. w sprawie efektywności energetycznej oraz zmieniającej rozporządzenie (UE) 2023/955 (wersja przekształcona) wprowadzono w zakresie zaopatrzenia w energię cieplną i chłodniczą wymogi, które zawarte są poniżej.

Aby zapewnić bardziej efektywne zużycie energii pierwotnej oraz zwiększyć udział energii ze źródeł odnawialnych wprowadzanej do sieci, efektywny system ciepłowniczy i chłodniczy powinien spełniać następujące kryteria:

a) do 31 grudnia 2027 r. – system, w którym wykorzystuje się w co najmniej 50% energię ze źródeł odnawialnych lub w co najmniej 50% ciepło odpadowe, lub w co najmniej 75 % ciepło pochodzące z kogeneracji, lub w co najmniej 50% połączenie takiej energii i ciepła;

b) od 1 stycznia 2028 r. – system, w którym wykorzystuje się w co najmniej 50% energię ze źródeł odnawialnych lub w co najmniej 50% ciepło odpadowe, w co najmniej 50% energię ze źródeł odnawialnych i ciepło odpadowe, w co najmniej 80% ciepło pochodzące z wysokosprawnej kogeneracji, lub co najmniej połączenie takiej energii cieplnej wprowadzanej do sieci, w którym udział energii ze źródeł odnawialnych wynosi co najmniej 5%, a całkowity udział energii ze źródeł odnawialnych, ciepła odpadowego lub ciepła pochodzącego z wysokosprawnej kogeneracji wynosi co najmniej 50%;

c) od 1 stycznia 2035 r. – system, w którym wykorzystuje się w co najmniej 50% energię ze źródeł odnawialnych, w co najmniej 50% ciepło odpadowe lub w co najmniej 50% energię ze źródeł odnawialnych i ciepło odpadowe, lub system, w którym całkowity udział energii ze źródeł odnawialnych, ciepła odpadowego lub ciepła pochodzącego z wysokosprawnej kogeneracji wynosi co najmniej 80% i ponadto całkowity udział energii ze źródeł odnawialnych lub ciepła odpadowego wynosi co najmniej 35%;

d) od 1 stycznia 2040 r. – system, w którym wykorzystuje się w co najmniej 75% energię ze źródeł odnawialnych, w co najmniej 75% ciepło odpadowe lub w co najmniej 75% energię ze źródeł odnawialnych i ciepło odpadowe, lub system, w którym wykorzystuje się w co najmniej 95% energię ze źródeł odnawialnych, ciepło odpadowe i ciepło pochodzące z wysokosprawnej kogeneracji i ponadto całkowity udział energii ze źródeł odnawialnych lub ciepła odpadowego wynosi co najmniej 35%;

e) od 1 stycznia 2045 r. – system, w którym wykorzystuje się w co najmniej 75% energię ze źródeł odnawialnych, w co najmniej 75% ciepło odpadowe lub w co najmniej 75% energię ze źródeł odnawialnych i ciepło odpadowe;

f) od 1 stycznia 2050 r. – system, w którym wykorzystuje się wyłącznie energię ze źródeł odnawialnych, wyłącznie ciepło odpadowe lub wyłącznie połączenie energii ze źródeł odnawialnych i ciepła odpadowego.

W związku z tym Veolia Energia Poznań S.A., która jest dostawcą ciepła systemowego w Poznaniu, planuje dekarbonizację jego wytwarzania m.in. poprzez rozwój energetyki opartej na biometanie, wodorze oraz cieple odpadowym.

W powyższą politykę dekarbonizacji wpisuje się porozumienie o współpracy podpisane w 2023 r. przez Veolię Energia Poznań S.A., Miasto Poznań oraz Aquanet S.A. w zakresie oceny możliwości wykorzystania potencjału ciepła odpadowego, ze szczególnym uwzględnieniem potencjału odzysku ciepła ze ścieków komunalnych z Centralnej i Lewobrzeżnej Oczyszczalni Ścieków na potrzeby miejskiej sieci ciepłowniczej. Obecnie realizowany jest projekt odzysku ciepła ze ścieków komunalnych w Centralnej Oczyszczalni Ścieków – szacowana moc instalacji to 32 MW.

W Poznaniu już od ponad 8 lat wykorzystuje się odpady komunalne do produkcji energii elektrycznej i ciepła. Cały proces odbywa się w ITPOK. To nowoczesna instalacja do termicznego przekształcania odpadów zmieszanych, które nie podlegają segregacji i recyklingowi, a dostarczane są z Poznania oraz gmin ościennych. ITPOK wytwarza ciepło oraz energię elektryczną. Ciepło w całości zasila Poznań poprzez miejską sieć ciepłowniczą, dzięki czemu elektrociepłownia Karolin może ograniczyć zużycie paliw kopalnych i zarazem emisje gazów cieplarnianych do środowiska. Energia elektryczna częściowo wykorzystywana jest na własne potrzeby instalacji, a nadwyżka sprzedawana jest do sieci elektroenergetycznej (Krajowy System Elektroenergetyczny). Rocznie ITPOK wytwarza około 110 000 MWh energii elektrycznej, która zasila Krajowy System Elektroenergetyczny. Należy podkreślić, że ITPOK posiada status tzw. źródła OZE. Ponad 40% wyprodukowanej energii elektrycznej uznawane jest za energię zieloną, pochodzącą ze źródeł odnawialnych. W 2022 r. w ITPOK wyprodukowano łącznie 254 398,67 MWh energii cieplnej i energii elektrycznej, co przełożyło się na redukcję emisji gazów cieplarnianych o 134 218 tCO_2e. Veolia Energia Poznań S.A., wraz z Veolią Energia Polska, zawarły porozumienie z firmą Innargi w sprawie zbadania potencjału energii geotermalnej na potrzeby systemu ciepłowniczego w Poznaniu. Realizowany projekt stanie się pierwszym w Polsce przedsięwzięciem na tak dużą skalę, które wykorzysta energię geotermalną do ogrzewania miejskiej sieci ciepłowniczej. Według szacunków Veolia Energia Poznań S.A. energia geotermalna może zaspokoić nawet 20% zapotrzebowania miasta na ciepło. Zgodnie z obecnymi planami energia z tego źródła ma być dostępna w sieci w 2029 r. Projekt uruchomienia 3 źródeł geotermalnych w Poznaniu o łącznej mocy 60 MW i planowanej produkcji ciepła przekraczającej 300 GWh/rok. W marcu 2025 r. przeprowadzono badania sejsmiczne w celu zweryfikowania istniejących danych i przystąpienia do prac projektowych[60].

Innym przykładem lokalnego wytwarzana i wykorzystywania energii jest wykorzystanie ciepła odpadowego z Odlewni Volkswagen Poznań. Wykorzystywane w niej aluminium do produkcji aut jest topione w piecach gazowych, a w czasie tego procesu powstają duże ilości ciepła. Jest ono kierowane do wymiennika, który ogrzewa wodę, trafiającą do sieci ciepłowniczej zarządzanej przez Veolię Energia Poznań S.A. W opisanym procesie odzyskuje się około 16 000 MWh energii cieplnej rocznie, co pozwala na zmniejszenie rocznej emisji CO_2 o 2440 t[61].

W listopadzie 2024 r. Veolia Energia Poznań S.A. i Beyond.pl Sp. z o.o. podpisały list intencyjny dotyczący współpracy w zakresie odzysku ciepła generowanego przez serwery pracujące w centrach danych. Kluczowym elementem jest połączenie najnowszej generacji serwerów wysokiej gęstości z pompami ciepła. Projekt obejmuje zaprojektowanie, budowę oraz eksploatację instalacji odzysku ciepła w centrum danych. Pompy ciepła zwiększą parametry ciepła odpadowego, tak aby umożliwić

[60] Projekt Poznań, PL – Innargi.
[61] Alternatywne źródła energii, strona Miasta Poznania, https://www.poznan.pl/mim/info/news/alternatywne-zrodla-energii,186271.html, [dostęp: czerwiec 2025 r.].

jego efektywne wykorzystanie w miejskiej sieci ciepłowniczej. Innowacyjne rozwiązanie będzie źródłem niskoemisyjnego ciepła dla mieszkańców Poznania, zmniejszy wykorzystanie paliw kopalnych i poprawi efektywność energetyczną systemu ciepłowniczego. Moc cieplna instalacji szacowana jest na 30 MW, a roczne zmniejszenie emisji CO_2 na 52 500 t.

6.2.3. Uwzględnienie wpływu zmian w strukturze wytwórczej Krajowego Systemu Elektroenergetycznego na redukcję emisji w mieście

Zgodnie z analizą przedstawioną w rozdziale 5 niniejszego opracowania intensywność emisji CO_2 z sektora elektroenergetyki dla odbiorcy końcowego będzie maleć z poziomu 0,719 tCO_2/MWh w 2019 r. do poziomu ok. 0,500 tCO_2/MWh. Wykorzystanie energii elektrycznej z systemu elektroenergetycznego w Poznaniu będzie zatem obciążone mniejszą emisją w 2030 r. w stosunku do roku bazowego. Dla 2030 r. założono zbliżoną wartość zużycia energii elektrycznej przez gospodarstwa domowe oraz odbiorców komercyjnych i instytucjonalnych. Wielkość ta koresponduje z prognozą przedstawianą w „Założeniach do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla obszaru miasta Poznania" z 2025 r., ponieważ przewiduje się, że rosnący popyt na energię elektryczną kompensowany będzie poprawą efektywności energetycznej.

Tabela 22. Redukcja emisji wynikająca z obniżenia wskaźnika emisji CO_2 dla odbiorcy końcowego energii elektrycznej

Odbiorcy energii elektrycznej	Zużycie energii elektrycznej w 2019 r. [MWh]	Emisja przy wskaźniku 0,719 tCO_2/MWh (2019 r.) [tCO_2e]	Przewidywane zużycie energii elektrycznej w 2030 r. [MWh]	Emisja przy wskaźniku 0,500 tCO_2/MWh (2030 r.) [tCO_2e]	Redukcja emisji [tCO_2e]
Gospodarstwa domowe	487 773,00	350 709	900 000	450 000	192 281
Odbiorcy komercyjni i instytucjonalni	405 524,52	291 572			
RAZEM	893 297,52	642 281	900 000	450 000	**192 281**

6.2.4. Szacowana redukcja emisji w ramach II działania mitygacyjnego

W tabeli 23 zestawiono wskaźniki redukcji emisji gazów cieplarnianych dla II działania mitygacyjnego, tj. dekarbonizacji wytwarzania energii elektrycznej i ciepła w zakładach energetycznych na terenie miasta oraz uwzględnienia zmian w strukturze Krajowego Systemu Elektroenergetycznego.

Do rozpatrywanych wskaźników należą:

- zużycie paliw w Veolii Energia Poznań S.A.,
- roczna ilość energii (elektrycznej i cieplnej) wytwarzanej na terenie miasta z odpadów komunalnych (uniknięta emisja GHG),
- roczna ilość energii odpadowej wprowadzanej do miejskiej sieci ciepłowniczej (uniknięta emisja GHG),
- zużycie energii elektrycznej przez gospodarstwa domowe oraz odbiorców komercyjnych i instytucjonalnych.

W przypadku wielkości uniknięte emisji z energii wytwarzanej na terenie miasta z odpadów komunalnych przyjęto, że wskaźnik emisji z systemu ciepłowniczego w kolejnych latach będzie analogiczny jak w 2019 r., tj. 271 tCO_2/MWh. Dla energii elektrycznej przyjęto wskaźnik 685 tCO_2/MWh[62] i 500 tCO_2/MWh[63] odpowiednio dla lat 2022 i 2030.

Łączna szacowana redukcja emisji w wyniku II działania mitygacyjnego w 2030 r. w stosunku do roku bazowego wynosi 1 202 811 tCO_2e.

Tabela 23. Wskaźniki redukcji emisji dla II działania mitygacyjnego

Nazwa wskaźnika	Źródło informacji	Jednostka miary	Wartość emisji			Szacowana redukcja emisji [tCO_2e]
			bazowa 2019	2022	docelowa 2030	
Zużycie paliw w Veolii Energia Poznań S.A. (biomasa, pellet, gaz ziemny)	Veolia Energia Poznań S.A., UMP	GJ/rok	13 753 943,51	13 429 744,46	5 050 000	923 201
		tCO_2e	1 149 218	1 095 023	226 017	
Roczna ilość energii (elektrycznej i cieplnej) wytwarzanej na terenie miasta z odpadów komunalnych (uniknięta emisja GHG) [64]	UMP	MWh	203 874,19	254 398,67	248 889	5 731
		tCO_2e	44 639	49 426	38 908	
Roczna ilość energii odpadowej wprowadzanej do miejskiej sieci ciepłowniczej (uniknięta emisja GHG) [65]	UMP, Veolia Energia Poznań S.A.	MWh	4 457	4 457	305 556	81 598
		tCO_2e	1 208	1 720	82 806	
Wskaźnik emisji KSE	Wskaźnik emisji	tCO_2/MWh	0,719	0,685	0,500*	192 281
	Zużycie energii elektrycznej**	MWh/a	893 298	–	900 000	
	Emisja	tCO_2e	642 281	–	450 000	
Łączna szacowana redukcja emisji na skutek II działania mitygacyjnego [tCO_2e]						**1 202 811**

* Wartość wyznaczona z wykorzystaniem wskaźnika emisji na 2030 r. wg założeń z rozdziału 1 niniejszego opracowania.
** Założono wartość zużycia energii elektrycznej zgodnie z „Założeniami do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla obszaru miasta Poznania" z roku 2025 (str. 215).

[62] Wskaźniki emisyjności CO2, SO2, NOX, CO i pyłu całkowitego dla energii elektrycznej na podstawie informacji zawartych w Krajowej bazie o emisjach gazów cieplarnianych i innych substancji za rok 2022, KOBiZE.
[63] Na podstawie założeń z rozdziału 1 niniejszego opracowania.
[64] Dane pozyskane z ITPOK dla Miasta Poznania oraz Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla obszaru miasta Poznania z roku 2022.
[65] Dane pozyskane z Veolii Poznań S.A.

6.3. Działanie III: Rozwój odnawialnych źródeł energii, dekarbonizacja ogrzewnictwa indywidualnego oraz poprawa efektywności końcowego zużycia energii

6.3.1. Planowanie i finansowanie budowy instalacji OZE w Poznaniu

Unijna dyrektywa EPBD o efektywności energetycznej budynków zakłada redukcję zużycia energii pierwotnej w budynkach na terenie UE. Dyrektywa wprowadza obowiązek montażu instalacji fotowoltaicznych i kolektorów słonecznych: od 2026 r. w nowych budynkach komercyjnych i publicznych, od 2027 r. w istniejących budynkach komercyjnych i publicznych przechodzących gruntowną modernizację, natomiast w 2030 r. we wszystkich istniejących budynkach należących do sektora publicznego. Powyższe regulacje prawne niewątpliwie przyczynią się do rozwoju OZE w obiektach miejskich, co warunkowane jest możliwościami finansowymi Miasta lub finansowaniem zewnętrznym oraz uzyskaniem koniecznych zezwoleń.

Istotnym aktem w tym względzie jest uchwała Nr XVIII/297/VIII/2019 Rady Miasta Poznania z dnia 15 października 2019 r. w sprawie ustalenia kierunków działania dla Prezydenta Miasta Poznania w zakresie wykorzystania odnawialnych źródeł energii.

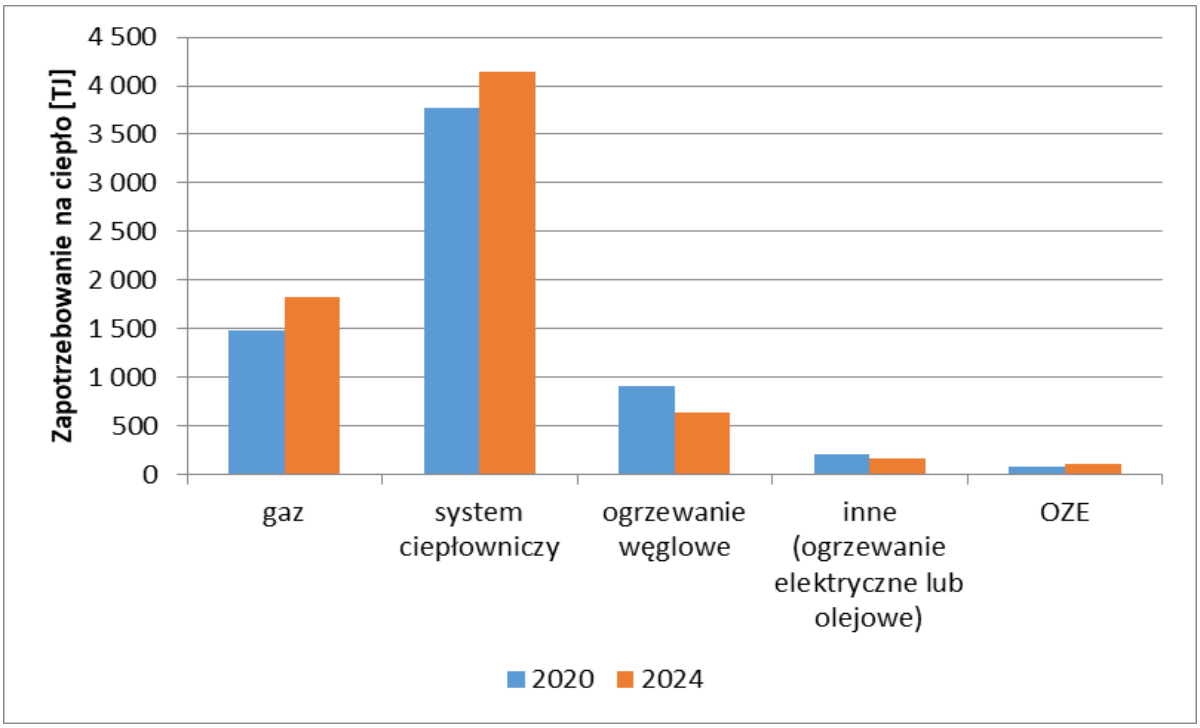
W 2023 r. podpisano umowę na montaż instalacji fotowoltaicznych na pierwszych budynkach Urzędu Miasta Poznania: przy Placu Kolegiackim (96 paneli PV), przy ul. Libelta (107 paneli) oraz ul. Wojtulanis-Karpińskiej o łącznej mocy zainstalowanej 0,098 MW[66]. Prace zakończono w kwietniu 2024 r. Do końca 2025 r. planowane jest zamontowanie 72 paneli fotowoltaicznych w budynku przy ul. Świerkowej 10 o mocy 46,5 mWh/rok.

Podmiotem, który wspiera merytorycznie jednostki miejskie w zakresie efektywności energetycznej oraz instalacji OZE jest Wydział Gospodarki Komunalnej UMP. Ponadto na jego wniosek uwzględniono w Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Poznania tereny pod rozwój odnawialnych źródeł energii (>500 kW). W skali powierzchni miasta przeznaczone tereny mają ok. 50 ha[67].

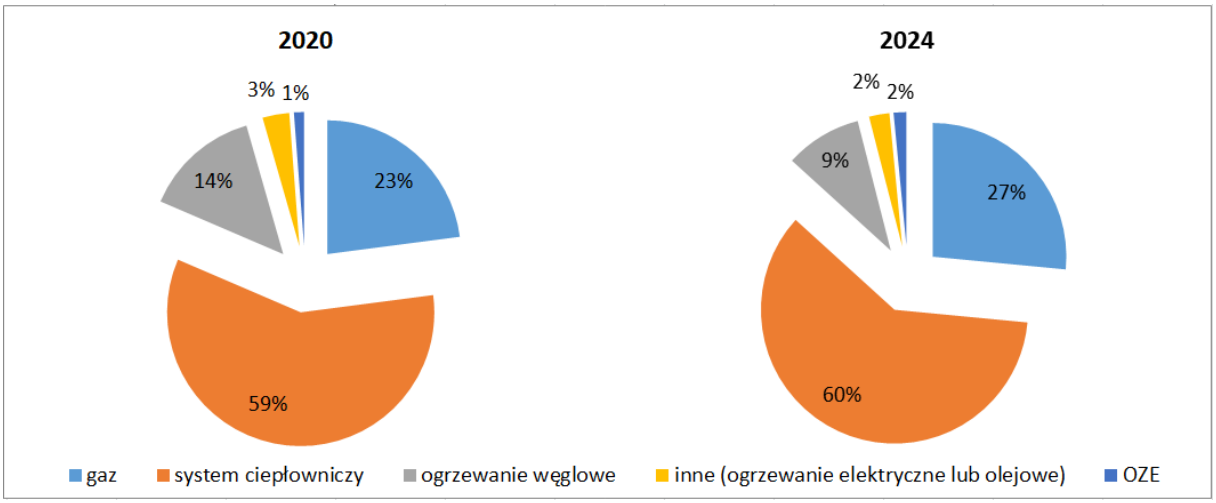
6.3.2. Stopniowa transformacja indywidualnych instalacji ogrzewania w kierunku rozwiązań efektywnych, niskoemisyjnych i zeroemisyjnych

Dane z lat 2020 oraz 2024 przedstawione w Założeniach do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla obszaru miasta Poznania z roku 2022 oraz 2025[68] wskazują, że zapotrzebowanie na ciepło w zabudowie mieszkaniowej w większości pokrywane jest z wykorzystaniem miejskiego systemu ciepłowniczego (rysunek 12), stanowiąc około 60% (rysunek 13).

[66] Informacje pozyskane z UMP.
[67] Informacja o wykonaniu uchwał Rady Miasta Poznania w 2023 r. (załącznik nr 5 do Raportu o stanie miasta Poznania za rok 2023).
[68] Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla obszaru miasta Poznania z roku 2022 oraz 2025.



Rysunek 12. Pokrywanie zapotrzebowania na ciepło w zabudowie mieszkaniowej w Poznaniu w latach 2020 i 2024



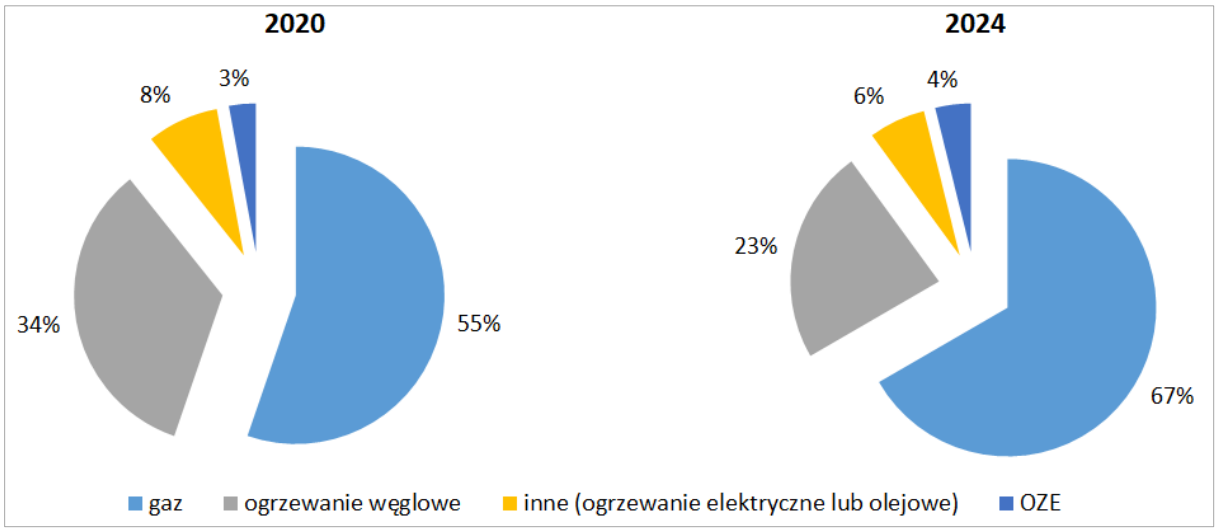
Rysunek 13. Pokrywanie zapotrzebowania na ciepło w zabudowie mieszkaniowej w Poznaniu w latach 2020 i 2024

Na przestrzeni ostatnich lat obserwowana jest stopniowa transformacja indywidualnych instalacji ogrzewania w kierunku rozwiązań niskoemisyjnych, co przekłada się na malejący udział wykorzystania ogrzewania węglowego. Biorąc pod uwagę dane z lat 2020 i 2024[69], udział węgla w strukturze indywidualnych instalacji ogrzewania zmniejszył się z 34% na 23% (rysunek 8), co przekłada się na pozytywny efekt redukcji emisji CO_2 z sektora ogrzewania indywidualnego. Stopniowe wycofywanie emisyjnych źródeł ogrzewania węglowego wiąże się z zastępowaniem pokrywania zapotrzebowania na ciepło z mniej emisyjnych źródeł ogrzewania indywidualnego (ogrzewanie gazowe, pompy ciepła, instalacje OZE) lub przyłączeniem do miejskiego systemu ciepłowniczego. W ostatnich latach wymiana emisyjnych pieców i kotłów węglowych odbywa się przede wszystkich na rzecz ogrzewania gazowego

[69] Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla obszaru miasta Poznania z roku 2022 oraz 2025.

(wzrost udziału o 12% w 2024 r. względem 2020 r. – rysunek 14), jednak obserwuje się również zwiększenie udziału pomp ciepła czy instalacji OZE wykorzystujących kolektory słoneczne lub kotły biomasowe. Proces sukcesywnego zastępowania indywidualnego ogrzewania węglowego wspierany jest z wykorzystaniem programów dotacyjnych, takich jak:

- Kawka Bis,
- miejski program wymiany źródeł ogrzewania w zasobie komunalnym,
- „Czyste Powietrze".



Rysunek 14. Struktura indywidualnych instalacji ogrzewania w Poznaniu

Miasto od kilku lat zachęca mieszkańców do likwidacji przestarzałych i nieefektywnych kotłów. Od 2018 r. realizowany jest program dotacyjny Kawka Bis, który wspiera mieszkańców w zmianie sposobu ogrzewania z zasilanego paliwami stałymi na bardziej ekologiczny (tabela 24). Celem programu jest zmniejszenie emisji zanieczyszczeń, w tym w szczególności najdrobniejszych frakcji pyłów, które powstają przede wszystkim na skutek spalania węgla lub drewna w przydomowych piecach, kotłach i w kominkach. Warunkiem pozyskania dotacji jest trwała likwidacja tych źródeł. Programem objęto teren całego miasta, a jego realizacja oparta jest wyłącznie na środkach własnych Miasta z uwagi na brak możliwości pozyskania środków zewnętrznych na ten cel. Stare kotły na węgiel i drewno odznaczają się niską sprawnością (efektywnością) wynoszącą poniżej 60%, bo sporo energii cieplnej jest tracone w ich przypadku przez komin. Im większa sprawność źródła ogrzewania, tym mniej paliwa trzeba mu dostarczać, co przekłada się na oszczędności i zmniejszenie emisji CO_2.

Tabela 24. Dane dotyczące programu Kawka Bis w latach 2019-2024[70]

Kawka Bis							
Rok	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Liczba złożonych wniosków	354	285	634	798	641	862	755
Liczba rozliczonych umów	180	182	426	594	477	615	573
Łączna kwota dofinansowania [zł]	1 209 756,52	1 166 906,30	6 871 161,49	8 704 693,28	6 850 551,96	11 449 541,20	10 693 605,56
Liczba zlikwidowanych źródeł ogrzewania zastąpionych:							
Ciepłem systemowym	96	102	152	40	18	47	41
Gazem	255	287	610	840	568	730	867
Ogrzewaniem elektrycznym	11	10	18	21	60	57	53
Pompą ciepła	–	–	8	20	53	45	6
Ogrzewaniem gazowym + elektrycznym	–	–	4	1	–	–	–
Elektrycznym (PV i/lub kolektory)	–	–	2	9	13	4	1
Gazowym (PV i/lub kolektory)	–	–	3	3	–	–	–
Pompą ciepła (PV i/lub kolektory)	–	–	2	5	13	34	10
Łączna liczba zlikwidowanych źródeł ogrzewania	362	399	799	939	725	917	978

Oprócz programu KAWKA BIS Miasto realizuje wraz z Zarządem Komunalnych Zasobów Lokalowych program mający na celu wymianę pozaklasowych źródeł ogrzewania w budynkach będących w zasobie miejskim (tabela 25).

[70]Program KAWKA BIS, strona Miasta Poznania, *https://www.poznan.pl/mim/main/program-kawka-bis-2018-2023-archiwum,p,40749,64763.html,* [dostęp: czerwiec 2026 r.]

Tabela 25. Dane dotyczące miejskiego programu wymiany źródeł ogrzewania w zasobie komunalnym w latach 2020–2024

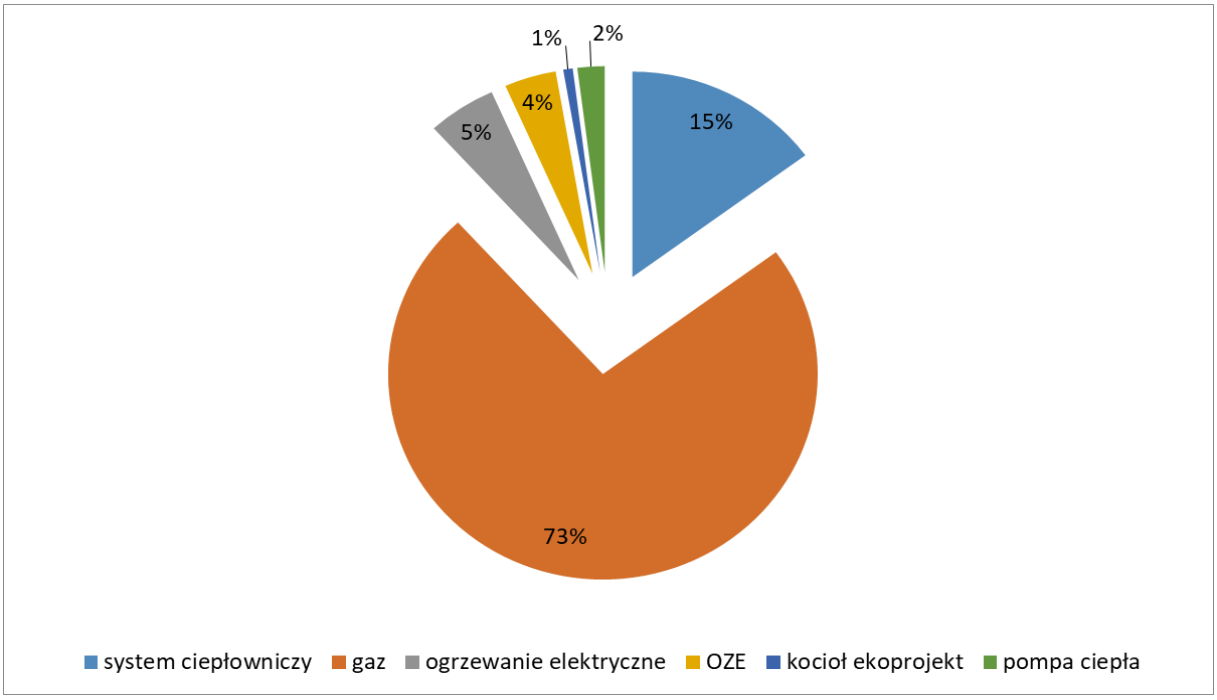
Miejski program wymiany źródeł ogrzewania w zasobie komunalnym					
Rok	Liczba zlikwidowanych źródeł ciepła zastąpionych:				Łączna kwota dofinansowania [zł]
	ciepłem systemowym	gazem	ogrzewaniem elektrycznym	łączna liczba zlikwidowanych źródeł ogrzewania	
2020	194	135	26	355	4 581 237,47
2021	165	65	11	241	4 617 918,72
2022	89	248	19	356	7 364 620,91
2023	125	166	26	317	8 424 279,83
2024	92	146	27	265	5 941 037,40

Innym programem jest „Czyste Powietrze” – projekt wspomagający mieszkańców w pozyskiwaniu środków na działania termomodernizacyjne i związane ze zmianą sposobu ogrzewania. Miasto Poznań współpracuje z Wojewódzkim Funduszem Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, wspierając właścicieli budynków jednorodzinnych w przygotowaniu wniosku o dofinansowanie inwestycji (tabela 26).

Tabela 26. Dane dotyczące programu „Czyste Powietrze” w latach 2020-2024

„Czyste Powietrze”							
Rok	Liczba zlikwidowanych źródeł ogrzewania zastąpionych:						Łączna liczba zlikwidowanych źródeł ogrzewania
	ciepłem systemowym	gazem	ogrzewaniem elektrycznym	OZE	kotłem węglowym (ekoprojekt)	kotłem na biomasę (ekoprojekt)	
2020	1	81	5	17	1	4	109
2021	0	94	1	21	2	9	127
2022	0	51	1	17	1	6	76
2023	0	81	3	53	1	8	146
2024	0	60	5	45	0	14	124

Podsumowując powyższe dane dotyczące wdrażanych programów wymiany emisyjnych źródeł ogrzewania indywidualnego w latach 2020-2024 (rysunek 15), w zastępowaniu ogrzewania węglowego dominuje przechodzenie na ogrzewanie gazowe (73% zastąpionych źródeł emisyjnych). Zastępowalność źródeł węglowych w indywidualnych instalacjach ogrzewania realizowane jest również poprzez przyłączanie nowych odbiorców do miejskiego systemu ciepłowniczego, co stanowi 15% wymienianych źródeł ogrzewania emisyjnego. Ma to istotne korzyści środowiskowe, szczególnie biorąc pod uwagę transformację energetyczną źródeł w miejskim systemie ciepłowniczym. Obecnie wymiana ogrzewania węglowego na źródła odnawialne stanowi jedynie 4%, a na pompy ciepła 2%, jednak ze względu na brak możliwości uzyskiwania dofinansowania z programu „Czyste Powietrze” dla kotłów gazowych od 2025 r. przewiduje się zwiększenie dynamiki rozwoju źródeł OZE, pomp ciepła czy dopuszczanych do użytkowania instalacji hybrydowych z OZE lub wykorzystujących paliwa odnawialne.



Rysunek 15. Struktura źródeł ogrzewania zastępujących ogrzewanie węglowe w Poznaniu

Oprócz wymiany urządzeń grzewczych istotne są także działania prowadzące do podniesienia efektywności użytkowania ciepła poprzez ograniczanie zużycia energii użytecznej w ramach działań związanych z:

- termomodernizacją budynków mieszkalnych wielorodzinnych i obiektów miejskich,
- wspieraniem działań termomodernizacyjnych i modernizacji indywidualnych systemów grzewczych w zabudowie jednorodzinnej.

Zgodnie z Założeniami do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla obszaru miasta Poznania z roku 2025[71] w ramach poprawy efektywności energetycznej szacuje się obniżenie zapotrzebowania na ciepło o co najmniej 10-20% zapotrzebowania wyjściowego.

Z upowszechnianiem i promowaniem energooszczędnych postaw społecznych związany jest projekt „Trzymaj ciepło" (tabela 27) prowadzony przez Wydział Klimatu i Środowiska UMP. Jest to cykliczny program bezpłatnych badań kamerą termowizyjną, skierowany do mieszkańców Poznania. Projekt doczekał się aż 13 edycji organizowanych w latach 2009-2021 we współpracy z Veolią Energia Poznań S.A. Od 2022 r. Miasto kontynuuje projekt ze środków własnych. Badanie pozwala właścicielowi oszacować stan energetyczny budynku i zlokalizować mostki termiczne, a w konsekwencji – zaplanować inwestycje termomodernizacyjne służące zmniejszeniu ilości energii zużywanej na potrzeby ogrzewania.

[71] Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla obszaru miasta Poznania z roku 2025.

Tabela 27. Dane dotyczące programu „Trzymaj Ciepło" w latach 2020-2024

„Trzymaj Ciepło"			
Okres grzewczy	Domy jednorodzinne (szt.)	Kamienice (szt.)	Źródło finansowania
2020/2021	356	20	Veolia Energia Poznań S.A.
2021/2022	347	16	Wydział Klimatu i Środowiska UMP
2022/2023	380	10	Wydział Klimatu i Środowiska UMP
2023/2024	335	10	Wydział Klimatu i Środowiska UMP

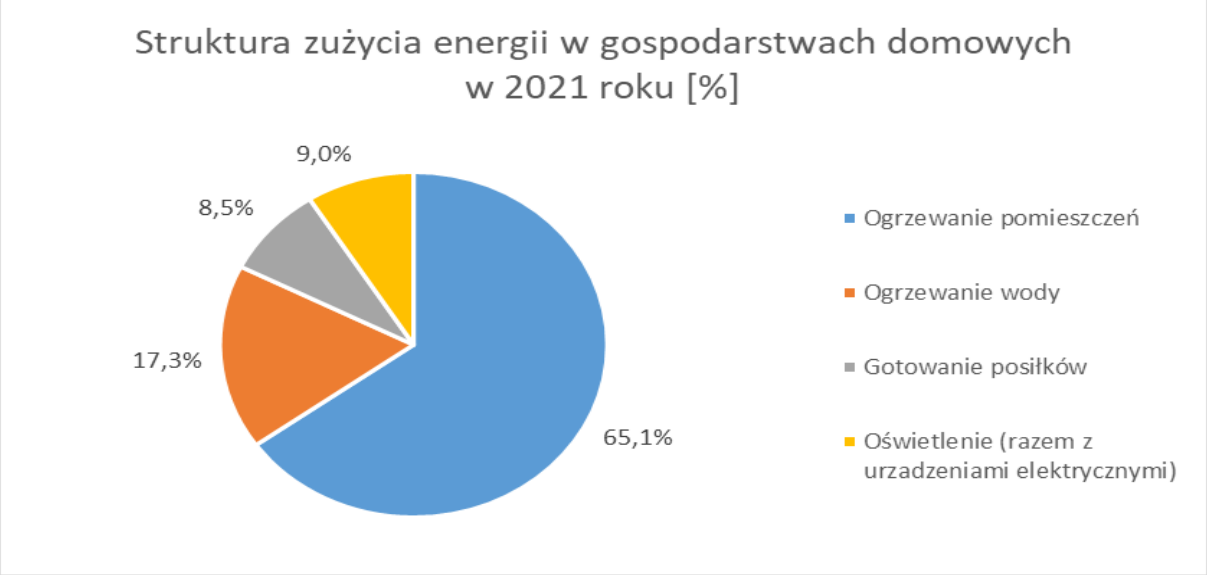
Inwestycje termomodernizacyjne nadzorują również inne wydziały UMP: Wydział Oświaty (termomodernizacja budynków placówek oświatowych polegająca na docieplaniu ścian elewacji oraz wymianie stolarki okiennej i drzwiowej) oraz Wydział Zdrowia i Spraw Społecznych (zabiegi termomodernizacyjne w budynkach Poznańskiego Zespołu Żłobków oraz Zespołu Dziennych Domów Pomocy).

Miasto Poznań współpracuje także z podmiotami zewnętrznymi, czego przykładem jest powołanie w 2022 r. zespołu projektowego „Poznań z Energią" – interdyscyplinarnego zespołu składającego się z przedstawicieli biur i wydziałów UMP, jednostek miejskich i spółek z udziałem Miasta Poznania. Działanie zostało zainicjowane przez Miasto Poznań oraz Veolię Energia Poznań S.A. w celu nawiązania współpracy przy realizacji zadań związanych z poprawą efektywności energetycznej, rozwojem odnawialnych źródeł energii, propagowaniem i inicjowaniem działań optymalizujących zużycie energii (rysunek 16).

Rysunek 16. Broszura informacyjna promująca oszczędzanie energii[72]

[72] UMP.

Efektywność użytkowania ciepła jest istotna zarówno w przypadku budynków mieszkalnych, jak również budynków użyteczności publicznej. Ogrzewanie stanowi bowiem znaczną część zużycia energii w budynku (rysunek 17).



Rysunek 17. Struktura zużycia energii w gospodarstwach domowych

Punktem wyjścia w zakresie prognozy pokrywania zapotrzebowania na ciepło w budownictwie mieszkaniowym w 2030 r. jest struktura zużycia paliw na cele ciepłownicze w gospodarstwach domowych w 2019 r., przeliczona na wymiar zużycia energii chemicznej tych paliw w TJ, która kształtowała się następująco:

Paliwo	Zużycie w 2019 r.	Energia chemiczna paliwa
Węgiel	85 131 t	2 477,3 TJ
Gaz ziemny	1 115 082 MWh	4 014,3 TJ
Olej opałowy	510 714 l	19,7 TJ
	SUMA	**6 511,3 TJ**

Zgodnie z Założeniami do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla obszaru miasta Poznania z roku 2025 zakłada się, że nie wszystkie źródła ogrzewania węglowego zostaną wymienione na źródła niskoemisyjne do 2030 r. ze względu na fakt, że część źródeł w ramach ogrzewania indywidualnego stanowią już rozwiązania węglowe niskoemisyjne. W planie[73] szacuje się, że wymianie będzie podlegało sumarycznie w 2030 r. maksymalnie 70% kotłów węglowych względem stanu z 2024 r. Taka okoliczność będzie mogła mieć miejsce dla użytkowania kotłów V klasy, zainstalowanych przed wejściem w życie uchwały antysmogowej[74], które mogą być użytkowane do końca ich żywotności.

Przyjmując jako bazowy 2019 r., w prognozie na 2030 r. w niniejszym opracowaniu założono, że w użytku pozostanie 10% ogrzewania węglowego względem roku odniesienia, tj. 247,7 TJ. Pozostałe

[73] Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla obszaru miasta Poznania z roku 2025.
[74] Uchwała Sejmiku Województwa Wielkopolskiego Nr XXXIX/942/17 z dnia 18 grudnia 2017 r. w sprawie wprowadzenia na obszarze Miasta Poznania, ograniczeń lub zakazów w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw.

źródła ogrzewania węglowego będą podlegały sukcesywnemu zastępowaniu na źródła niskoemisyjne, bezemisyjne bądź zasilanie z miejskiego systemu ciepłowniczego (łącznie 2229,6 TJ).

Ze względu na zakończenie wsparcia inwestycji w kotły gazowe od 31 marca 2025 r. w ramach programu „Czyste Powietrze" i rosnące wymagania w zakresie zeroemisyjności budynków, wdrażanych zgodnie z dyrektywą EPBD w sprawie charakterystyki energetycznej budynków[75], można przewidywać wyhamowanie tendencji wymiany ogrzewania węglowego na gazowe. Ponadto dyrektywa EPBD zakłada bezemisyjność nowych budynków będących własnością instytucji publicznych od 2028 r. oraz wszystkich nowych budynków od 2030 r., co sprzyjać będzie rozwojowi źródeł odnawialnych, pomp ciepła i rozwiązań hybrydowych w ogrzewnictwie mieszkaniowym. Z tego względu przewidywany udział kotłów gazowych w ramach wymiany ogrzewania węglowego przyjęto na poziomie 60%, natomiast źródeł odnawialnych na poziomie 5% oraz pomp ciepła na poziomie 20%.

Zgodnie z Założeniami do planu zaopatrzenia z roku 2022[76] przewidywany rozwój systemu ciepłowniczego Miasta Poznania dotyczył zwiększenia mocy zamówionej o 15% w 2030 r. względem 2020 r. W najnowszej wersji planu[77] zakładana jest nieco mniejsza dynamika przyrostu mocy zamówionej, tj. wzrost o 7% w 2030 r. względem 2020 r. Z jednej strony na wzrost mocy zamówionej u odbiorców składa się rozwój miasta, a tym samym nowe zasoby budownictwa mieszkaniowego, a także transformacja pokrycia zapotrzebowania na ciepło z ogrzewania węglowego na zasilanie z miejskiej sieci ciepłowniczej. Z drugiej strony, zmiany w zakresie potrzeb cieplnych uwzględniają zarówno spadek zapotrzebowania wynikający z ubytków i działań termomodernizacyjnych, jak i wdrażanie usługi BES, tj. zarządzania stroną popytową, celem jest ograniczenie zużycia energii w obiektach.

W związku z powyższym założono, że w 2030 r. udział zastępowania ogrzewania węglowego zasilaniem z miejskiej sieci ciepłowniczej wyniesie 15%. Ponadto, biorąc pod uwagę dążenia w kierunku poprawy efektywności energetycznej i szacunki w zakresie obniżenia zapotrzebowania na ciepło o co najmniej 10-20% zapotrzebowania wyjściowego, w prognozie dla 2030 r. przyjęto redukcję zapotrzebowania na poziomie 10% względem 2019 r.

W tabeli 28 zestawiono prognozowaną strukturę źródeł zastępujących ogrzewanie węglowe w 2030 r.

Tabela 28. Prognozowana struktura źródeł zastępujących ogrzewanie węglowe w 2030 r.

Źródło ciepła zastępujące ogrzewanie węglowe	Udział	Zapotrzebowanie energetyczne względem 2019 r. [TJ]	Zapotrzebowanie energetyczne w 2030 r. (redukcja o 10% ze względu na poprawę efektywności energetycznej) [TJ]
Miejski system ciepłowniczy	15%	334,4	301,0
OZE	5%	111,5	100,3
Pompy ciepła (energia elektryczna)	20%	445,9	401,3
Gaz ziemny	60%	1 337,7	1 204,0

[75] Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2024/1275 z dnia 24 kwietnia 2024 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków.
[76] Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla obszaru miasta Poznania z roku 2022.
[77] Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla obszaru miasta Poznania z roku 2025.

SUMA	100%	2 229,5	**2 006,6**

W zakresie pomp ciepła pokrycie zapotrzebowania na ciepło u odbiorców będzie wiązało się ze wzrostem zużycia energii elektrycznej. Z tego względu istnieje konieczność uwzględnienia współczynnika efektywności SCOP (ang. Seasonal Coefficient of Performance) dla pomp ciepła, który określa stosunek ilości ciepła wyprodukowanego przez pompę ciepła do ilości energii elektrycznej zużytej do jej działania. Ze względu na fakt, że w ramach wymiany ogrzewania węglowego na pompy ciepła dominowały będą indywidualne pompy ciepła powietrzne[78], w obliczeniach przyjęto średnioroczny współczynnik SCOP równy 3. Dla przyjętych założeń spowoduje to zwiększenie zużycia energii elektrycznej u odbiorców komunalnych o 37 160 MWh. Ze względu na szacowany znacznie niższy wskaźnik emisji w systemie elektroenergetycznym w 2030 r. (0,500 tCO_2/MWh) wymiana ogrzewania węglowego na pompy ciepła będzie niosła za sobą korzystny efekt środowiskowy. Z kolei instalacja źródeł OZE w miejsce ogrzewania węglowego będzie bezemisyjna, dlatego po 2030 r. przewiduje się rosnący udział tych źródeł w pokrywaniu zapotrzebowania na ciepło w ogrzewaniu indywidualnym.

Z punktu widzenia przechodzenia gospodarstw domowych z ogrzewania węglowego na zasilanie z miejskiego systemu ciepłowniczego rozpatruje się korzystny efekt unikniętej emisji z sektora ogrzewania indywidualnego. Wielkość emisji CO_2 związana ze zmianą struktury paliwowej z systemie ciepłowniczym i szacowanym zużyciem paliw została uwzględniona w rozdziale 6.2 niniejszego opracowania.

Sumaryczne zestawienie prognozowanej struktury pokrywania zapotrzebowania na ciepło na 2030 r. wraz z wielkością emisji CO_2 z sektora ogrzewania indywidualnego zestawiono w tabeli 29.

Tabela 29. Prognozowana struktura zużycia paliw w ogrzewaniu indywidualnym

Źródło ciepła	Zapotrzebowanie na ciepło [TJ]	Zużycie energii	Emisja CO_2 [t]
Pompy ciepła (zwiększenie zużycia energii elektrycznej)	401,3	37 159,7 MWh	18 580
Gaz ziemny (wymiana ogrzewania węglowego)	1 204,0	334 437,1 MWh	267 261
Gaz ziemny (dotychczas użytkowane instalacje)	3 612,9	1 003 574,0 MWh	
Węgiel	223,0	7661,8 t	22 361
Olej opałowy	17,7	459 642,6 l	1 319
SUMA	**5 458,9**	**–**	**309 521**
z czego ze zużycia paliw	5 057,6	–	290 941

Ze względu na brak jednoznacznych regulacji dotyczących użytkowania kotłów olejowych założono niezmienione zapotrzebowanie na olej opałowy względem 2019 r. Niemniej jednak, z uwagi na uwzględnienie 10% poprawy efektywności energetycznej, zapotrzebowanie na węgiel oraz olej opałowy w 2030 r. zostało zredukowane o 10%. W ramach zapotrzebowania na gaz ziemny w ogrzewaniu indywidualnym, poza wymienianymi instalacjami emisyjnymi, wzięto pod uwagę wielkość

[78] P. Serwa, Współczynnik COP pompy ciepła, 2024, https://pompy.app/slownik/cop/ [dostęp: czerwiec 2025 r.].

zużycia energii w dotychczasowo użytkowanych instalacjach pomniejszoną o 10% ze względu na zakładaną poprawę efektywności energetycznej.

6.3.3. Poprawa efektywności energetycznej końcowego zużycia energii w zakresie oświetlenia miejskiego

Oprócz działań mających na celu zwiększenie efektywności ogrzewania budynków ważna jest również optymalizacja oświetlenia budynków mieszkalnych i biurowych oraz oświetlenia drogowego.

Oświetlenie budynków (wraz z urządzeniami elektrycznymi) stanowi około 9% całego zużycia energii w gospodarstwach domowych. Jednym z najczęściej spotykanych i rekomendowanych rozwiązań jest wymiana tradycyjnych żarówek (żarowych lub halogenowych) na oświetlenie LED. Charakteryzuje się mniejszym zużyciem energii (przy tej samej ilości generowanego światła). Żarówki LED charakteryzują się również dłuższą żywotnością w porównaniu z żarówkami tradycyjnymi, co oznacza zdecydowanie większą liczbę godzin świecenia. Wszystkie te cechy sprawiają, że inwestycja w wymianę typu oświetlenia z tradycyjnego na LED pozwoli uzyskać znaczne oszczędności w rachunkach za energię elektryczną, a co za tym idzie – zredukują emisję CO_2.

Zgodnie z art. 18 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz.U. z 2026 r. poz. 43 z póź. zm.) do zadań własnych gminy w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną należy m.in. planowanie oświetlenia miejsc publicznych i dróg oraz finansowanie oświetlenia ulic, placów i dróg znajdujących się na terenie gminy, a także planowanie i organizacja działań mających na celu racjonalizację zużycia energii i promocję rozwiązań zmniejszających zużycie energii na obszarze gminy.

O tym, jak istotna jest wymiana oświetlenia na źródła energooszczędne, można przekonać się na przykładzie Miasta Stołecznego Warszawa[79]. W latach 2022-2025 wymieniono prawie 80 tys. opraw oświetleniowych, co przyczyniło się do oszczędności zużycia energii wynoszącej ponad 37 tys. MWh w skali roku. Dzięki temu ilość energii zużywanej rocznie przez oświetlenie uliczne w odniesieniu do dróg zarządzanych przez Zarząd Dróg Miejskich w Warszawie spadnie aż o 56% – z 49,6 GWh do 21,8 GWh. A ilość energii zużywanej przez całe oświetlenie uliczne na terenie Warszawy spadnie z 78,5 GWh do 50,7 GWh (o 35%).

Kolejny przykład wpływu wymiany oświetlenia na zmniejszenie zużycia energii elektrycznej, a co za tym idzie – na redukcję emisji CO_2, to działania w ramach programu Rozświetlamy Polskę realizowany m.in. przez Signify Poland sp. z o.o. Dla przykładu: wymiana ponad 4 tys. opraw oświetleniowych w Kutnie[80] pozwoliła na 4-krotne zmniejszenie zużycia energii elektrycznej.

W Poznaniu zadania dotyczące oświetlenia drogowego realizuje Enea Oświetlenie sp. z o.o. oraz ZDM.

Tabela 30. Dane dotyczące oświetlenia drogowego w Poznaniu w latach 2019-2024[81]

Rok	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Enea Oświetlenie						
Liczba punktów świetlnych [szt.]	34 311	34 006	33 767	33 264	33 057	33 073

[79] Wymiana opraw, Zarząd Dróg Miejskich w Warszawie, https://zdm.waw.pl/dzialania/modernizacja_oswietlenia/wymiana-opraw-oswietleniowych/ [dostęp: czerwiec 2025 r.].
[80] Kompleksowa modernizacja oświetlenia miejskiego w Kutnie, Signify, https://www.signify.com/pl-pl/our-company/blog/innovation/modernization-in-kutno [dostęp: czerwiec 2025 r.].
[81] Opracowanie własne na podstawie danych z ZDM, Wydziału Gospodarki Komunalnej UMP i Enea Oświetlenie sp. z o.o.

Zużycie energii elektrycznej [MWh]	18 841	18 568	17 861	17 347	17 155	16 868
Modernizacja oświetlenia – liczba opraw [szt.]	313	608	437	60	345	739
Łącznie zmodernizowanych opraw [szt.]	2 502					
ZDM						
Liczba punktów świetlnych [szt.]	11 842	11 913	12 078	12 455	12 809	13 298
Zużycie energii elektrycznej [MWh]	5 650	5 720	6 130	6 480	6 700	6 700
Modernizacja oświetlenia – liczba opraw [szt.]	195	160	160	184	151	167
Łącznie zmodernizowanych opraw [szt.]	1 017					

Powyższe dane (tabela 29) wskazują na sukcesywny spadek liczby punktów świetlnych nadzorowanych przez Eneę Oświetlenie sp. z o.o. wraz z jednoczesnym wzrostem ich liczby na majątku ZDM. Równolegle zachodzi proces modernizacji oświetlenia, który sprowadza się głównie do wymiany opraw na energooszczędne. W latach 2019-2024 wymienionych zostało łącznie 3519 opraw, co przekłada się na średnią roczną wymienionych opraw łącznie przez Enea Oświetlenie i ZDM wynoszącą 586 sztuk.

Łączne zużycie energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia drogowego w 2019 r. wyniosło 24 491 MWh, natomiast w 2024 r. – 23 568 MWh. Tym samym zostało ono w ciągu 5 lat zredukowane o 923 MWh, co przełożyło się na redukcję emisji gazów cieplarnianych. Stąd istotnym elementem w strategii dekarbonizacji Miasta Poznania i działań mitygacyjnych z tym związanych może być przyspieszenie działań zmierzających do całkowitej wymiany opraw oświetleniowych starego typu na energooszczędne w technologii LED. Przy realnej współpracy Miasta z Eneą Oświetlenie taka wymiana byłaby możliwa do 2030 r. W tabeli 31 zestawiono dane dotyczące opraw, stanowiących własność Enei Oświetlenie. Zakładając pełną modernizację oświetlenia (rozumianą jako wymiana opraw na energooszczędne) wpływającego na redukcję zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia drogowego, szacuje się, że do 2030 r. zostanie wymienione kolejne 29 123 opraw. Tempo wymiany opraw uzależnione będzie od możliwości finansowych Miasta lub pozyskania środków zewnętrznych.

Tabela 31. Dane dotyczące oświetlenia drogowego w Poznaniu w latach 2019-2025, własność Enei Oświetlenie[82]

Rok	Oświetlenie łącznie			Oprawy inne niż LED			LED		
	liczba opraw	moc	zużycie energii elektrycznej	liczba opraw	moc	zużycie energii elektrycznej	liczba opraw	moc	zużycie energii elektrycznej
	szt.	kW	MWh	szt.	kW	MWh	szt.	kW	MWh
2019	34 311	4737,5	18 841	32 756	4675,4	18 594	1555	62,2	247
2020	34 006	4669	18 568	32 340	4600,6	18 297	1666	68,3	272
2021	33 767	4491,2	17 861	31 414	4386,1	17 443	2353	105,1	418
2022	33 264	4361,9	17 347	30 794	4250	16 902	2470	111,8	445
2023	33 057	4313,6	17 155	30 500	4199	16 699	2557	114,6	456
2024	33 073	4241,3	16 868	30 096	4101,6	16 312	2977	139,7	556
2025	33 066	4121,3	16 390	29 123	3940,1	15 670	3943	181,2	721

CZAS ŚWIECENIA OŚWIETLENIA DROGOWEGO	3977 h/rok

Na podstawie powyższych danych można określić średnią moc przypadającą na jedną oprawę LED równą 0,044 kW oraz 0,139 kW jako moc oprawy przed modernizacją. Przyjmując, że w 2030 r. nie zmieni się liczba opraw Enei Oświetlenie, a wszystkie z nich będą stanowiły oprawy LED, moc oświetlenia zostanie zredukowana do 1 457,86 kW. Uwzględniając czas świecenia oświetlenia drogowego jako 3977 h rocznie, zużycie energii elektrycznej zmaleje o 65% i wyniesie dla Enei Oświetlenie 5797,9 MWh. Ze względu na rosnący trend liczby punktów świetlnych własności ZDM, przy jednoczesnej tendencji sukcesywnej wymiany opraw na energooszczędne, przyjęto założenie, że w 2030 r. zużycie energii elektrycznej na oświetlenie drogowe ZDM nie zmieni się względem 2024 r.

Na podstawie powyższych założeń działania modernizacyjne opraw oświetleniowych oraz niższy wskaźnik emisji w systemie elektroenergetycznym w 2030 r. będą skutkowały redukcją emisji CO_2 na poziomie 11 360 tCO_2 względem 2019 r., jak przedstawiono w tabeli 32.

Tabela 32. Prognoza poprawy efektywności energetycznej w zakresie oświetlenia miejskiego w Poznaniu

Jednostka	2019		2030		Redukcja emisji [tCO_2e]
	Zużycie energii elektrycznej [MWh]	Emisja przy współczynniku 0,719 tCO_2/MWh (2019 r.) [tCO_2e]	Zużycie energii elektrycznej [MWh]	Emisja przy współczynniku 0,500 tCO_2/MWh (2030 r.) [tCO_2e]	
Enea Oświetlenie	18 841	13 547	5 797,9	2 899	10 648
ZDM	5 650	4 062	6 700,0	3 350	712
RAZEM	24 491	17 609	12 497,9	6 249	**11 360**

[82] Dane Enei Oświetlenie.

6.3.4. Podnoszenie świadomości odnośnie do potrzeby transformacji energetycznej, upowszechnianie i promowanie energooszczędnych postaw społecznych, popularyzacja wiedzy o możliwościach wykorzystania źródeł OZE

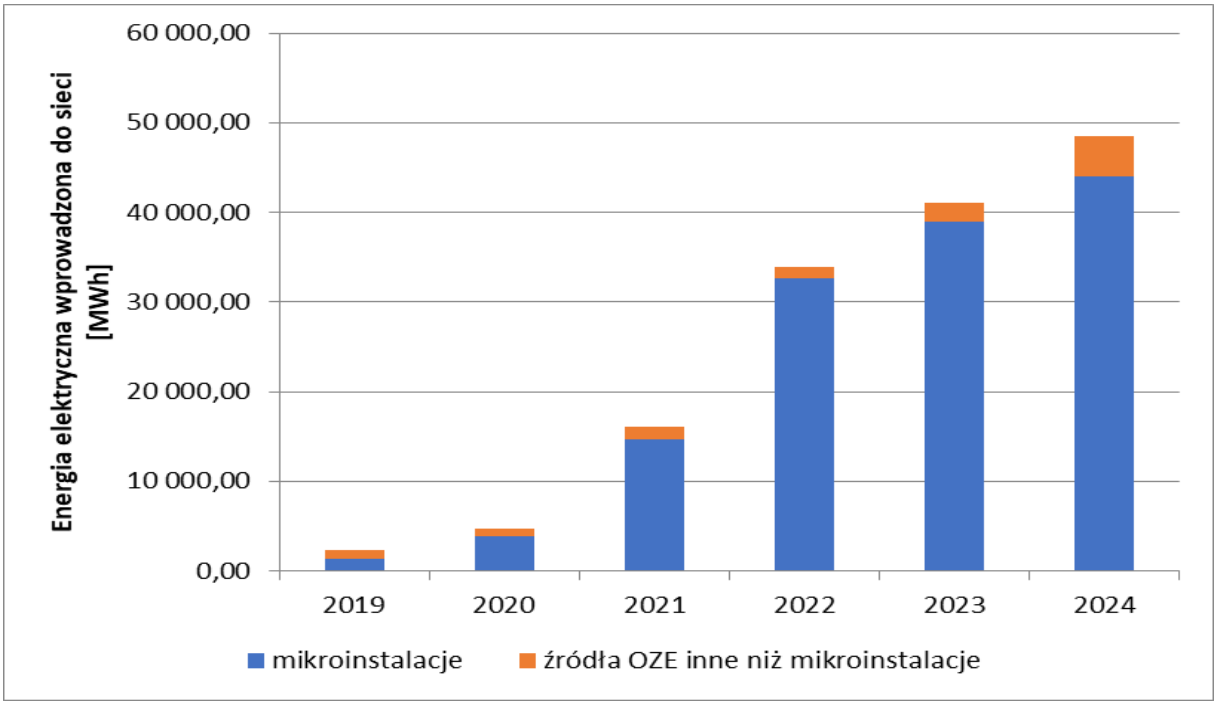
Podnoszeniu świadomości odnośnie do potrzeby transformacji energetycznej sprzyjają tematyczne konferencje. Przykładem jest debata „Powietrze z klimatem" zorganizowana 7 grudnia 2022 r. przez Wydział Klimatu i Środowiska UMP. Konferencja była podzielona na dwa panele, z czego jeden poświęcono dążeniu miast do neutralności klimatycznej (naukowa ocena działań ograniczających emisję GHG z głosem przedstawicieli największych zakładów przemysłowych oraz spółek miejskich w Poznaniu i ich techniczne oraz logistyczne rozwiązania prośrodowiskowe).

Interesującym projektem związanym z podnoszeniem świadomości i promowaniem wiedzy dotyczącej OZE jest stworzenie modelu 3D na stronie portalu Systemu Informacji Przestrzennej Miasta Poznania. Są tam prezentowane dane dotyczące systemów fotowoltaicznych, w tym potencjał solarny budynków w rozbiciu na potencjał poszczególnych połaci dachowych.

Rozwój energetyki prosumenckiej jest jednym z założeń ustawy z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (Dz.U. z 2026 r. poz. 68 ze zm.). Jak przedstawiono w tabeli 33, sukcesywnie wzrasta w ostatnich latach liczba zarówno mikroinstalacji prosumenckich, jak i źródeł OZE niezaliczanych do mikroinstalacji na terenie Poznania.

Tabela 33. Dane dotyczące instalacji prosumenckich na terenie Poznania w latach 2019-2024[83]

Rok	Sumaryczna liczba przyłączonych instalacji prosumenckich na terenie Poznania (mikroinstalacje) [szt.]	Sumaryczna moc przyłączonych instalacji prosumenckich na terenie Poznania (mikroinstalacje) [MW]	Energia elektryczna wprowadzona do sieci (mikroinstalacje) [MWh]	Energia elektryczna wprowadzona do sieci (źródła OZE inne niż mikroinstalacje) [MWh]	Sumaryczna wielkość energii elektrycznej wprowadzonej do sieci [MWh]
2019	-	-	1 419,58	980,08	2 399,66
2020	2 703	19,183	3 857,30	889,40	4 746,70
2021	4 859	36,534	14 731,90	1 342,49	16 074,39
2022	6 008	49,673	32 634,30	1 314,44	33 948,74
2023	8 611	73,431	38 997,24	2 030,15	41 027,39
2024	8 743	79,400	43 981,48	4 512,25	48 493,73



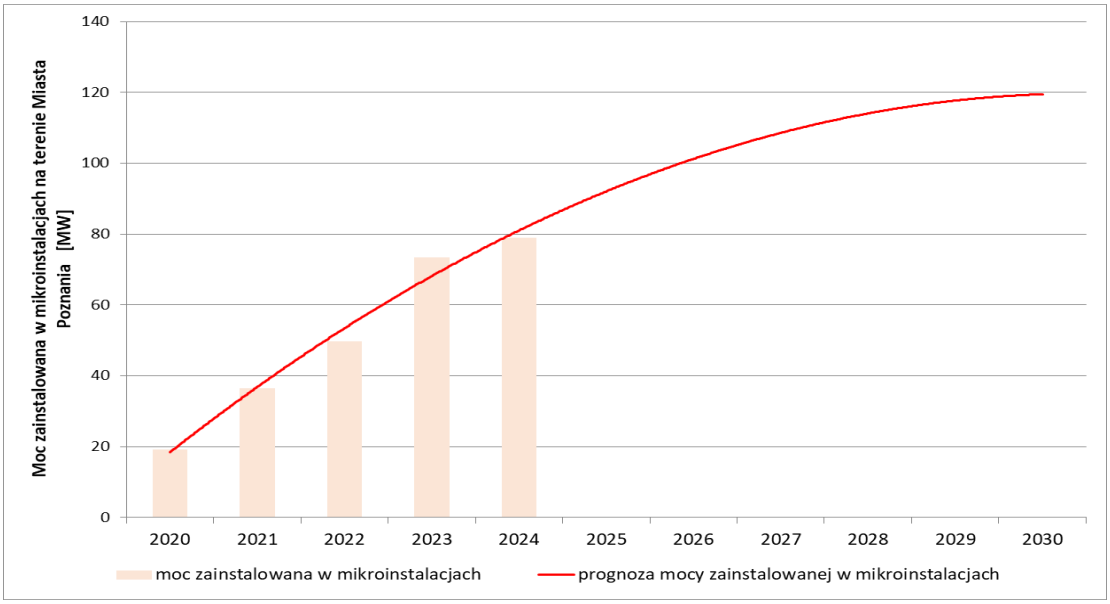
Rysunek 18. Wielkość energii elektrycznej wprowadzona do sieci z mikroinstalacji oraz źródeł OZE niezaliczanych do mikroinstalacji

Najbardziej dynamiczny wzrost liczby mikroinstalacji obserwowany był w latach 2020-2022, co przekłada się na wielkość energii elektrycznej wprowadzonej do sieci elektroenergetycznej (rysunek 18), jednak od 2022 r. osiągane przyrosty liczby mikroinstalacji ulegają zmniejszeniu. Jednak na przestrzeni rozpatrywanych lat można zauważyć odwrotny trend w zakresie wprowadzania do sieci energii elektrycznej ze źródeł OZE niezaliczanych do mikroinstalacji, wśród których rozpatruje się elektrownie wykorzystujące energię z więcej niż jednego rodzaju źródeł OZE lub wyposażone w magazyn energii. Ze względu na znaczny udział autokonsumpcji w ramach instalacji prosumenckich, z zestawionych danych dotyczących ilości energii elektrycznej wprowadzonej do sieci wynika, że czas

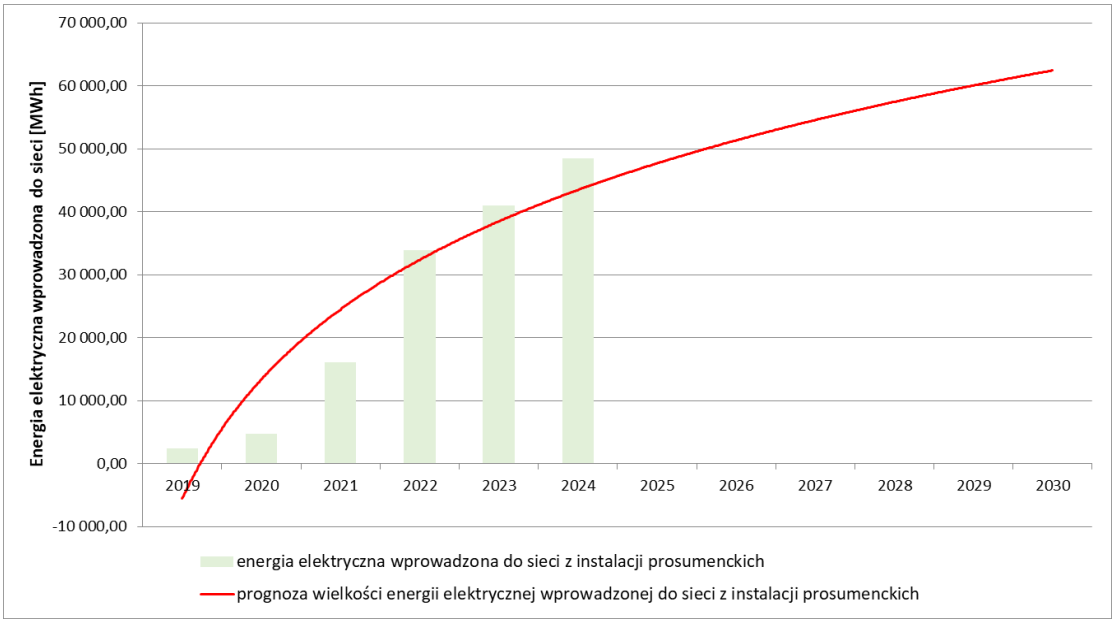
[83] Dane: Wydziału Gospodarki Komunalnej UMP, Enea Operator oraz wynikające z Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla obszaru miasta Poznania.

wykorzystania mocy zainstalowanej mikroinstalacji wynosi średnio ok. 500 godzin na rok. Sukcesywne rozwijanie przez operatorów systemowych mechanizmów odpowiedzi strony popytowej DSR (ang. Demand Side Response) może w przyszłości skutkować ograniczeniem tego czasu, szczególnie dla instalacji doposażanych o magazyny energii. Mechanizmy DSR obejmują zaangażowanie odbiorców końcowych w aktywne zarządzanie indywidualnym profilem zapotrzebowania w celu redukcji szczytowego zapotrzebowania systemu elektroenergetycznego i zwiększenia efektywności energetycznej u odbiorców. Mechanizmy sterowania popytem z punktu widzenia odbiorcy stwarzają korzyści finansowe związane z redukcją bądź przenoszeniem obciążeń w doliny obciążeniowe i realizowane są poprzez programy cenowe, bazujące na wprowadzaniu przez operatorów taryf strefowych, a także programy bodźcowe, wśród których wyróżnić można interwencyjną ofertową redukcję poboru mocy na polecenie operatora systemu przesyłowego. Wzrost udziału autokonsumpcji energii elektrycznej z instalacji prosumenckiej znajduje odzwierciedlenie we wprowadzonym od 1 kwietnia 2022 r. wartościowym systemie rozliczeń net-billing, motywującym prosumentów do efektywnego zarządzania produkcją i zużyciem energii. Dodatkowym czynnikiem sprzyjającym rozwojowi energetyki prosumenckiej może być dekarbonizacja ogrzewnictwa indywidualnego związana z wymianą źródeł emisyjnych na pompy ciepła lub ogrzewanie elektryczne, prowadząca do zwiększenia zapotrzebowania na energię elektryczną.

Ze względu na ograniczone możliwości przyłączeniowe, a także stopniowe nasycanie sieci źródłami OZE zakłada się, że trend wzrostu mocy zainstalowanej w instalacjach prosumenckich będzie odbiegał od liniowego. Na rysunku 19 przedstawiono prognozę wzrostu mocy zainstalowanej w mikroinstalacjach prosumenckich na terenie Poznania do 2030 r., która stabilizuje się na poziomie 120 MW. Prognoza do 2030 r. w zakresie wielkości energii wprowadzonej do sieci z mikroinstalacji oraz źródeł OZE niezaliczanych do mikroinstalacji przedstawiona została na rysunku 20. Zgodnie z prezentowaną prognozą szacuje się, że w 2030 r. wielkość energii elektrycznej wprowadzanej do sieci z instalacji prosumenckich wzrośnie do około 60 GWh. Przy takich założeniach rozwój instalacji prosumenckich może przyczynić się w 2030 r. do redukcji emisji CO_2 o 28 979 tCO_2e.



Rysunek 19. Prognoza wzrostu mocy zainstalowanej w mikroinstalacjach prosumenckich na terenie Poznania do 2030 r.



Rysunek 20. Prognoza wzrostu ilości energii elektrycznej wprowadzonej do sieci z instalacji prosumenckich na terenie Poznania do 2030 r.

W ramach działań edukacyjnych i informacyjnych planowane jest uwzględnienie także zagadnienia śladu węglowego w budownictwie, czyli całkowitej sumy emisji gazów cieplarnianych powstających w całym cyklu życia budynku – od produkcji materiałów, przez budowę, aż po eksploatację i rozbiórkę.

Ślad węglowy w budownictwie możemy podzielić na:

- operacyjny (ang. Operational Carbon) dotyczy emisji, które powstają podczas codziennej eksploatacji i użytkowania budynku. Źródłem tych emisji są: ogrzewanie, wentylacja, klimatyzacja, oświetlenie, podgrzewanie wody, energia elektryczna. Można go zredukować poprzez poprawę termoizolacji budynków, stosowanie OZE (pompy ciepła, fotowoltaika), inteligentne systemy zarządzania energią (BMS);
- wbudowany (ang. Embodied Carbon) dotyczy emisji związanych z całym cyklem życia materiałów budowlanych (wydobycie, produkcja, transport, budowa, rozbiórka). Źródłem tych emisji są: beton, stal, aluminium, szkło, izolacje budowlane. Można go zredukować poprzez wykorzystanie materiałów ekologicznych (drewno, słoma), beton niskoemisyjny, recykling materiałów, optymalizację projektu konstrukcyjnego.

Osiągnięcie neutralności klimatycznej budynków do 2050 r. wymagałoby redukcji obu rodzajów śladu.

Działania informacyjne mogłyby koncentrować się przede wszystkim na ograniczaniu śladu operacyjnego, który jest bezpośrednio powiązany z codziennymi wyborami użytkowników. W tym zakresie warto promować poprawę efektywności energetycznej budynków, racjonalne korzystanie z energii oraz wykorzystanie odnawialnych źródeł energii, takich jak instalacje fotowoltaiczne czy pompy ciepła, a także stosowanie systemów zarządzania energią. Jednocześnie można stopniowo zwiększać świadomość w zakresie śladu wbudowanego, w szczególności poprzez zwracanie uwagi na wybór materiałów o niższym wpływie środowiskowym, recykling materiałów oraz znaczenie deklaracji środowiskowych produktów (EPD).

Uzupełniająco można promować takie rozwiązania, jak zazielenianie, zielone dachy i fasady, jako elementy wspierające ograniczenie zużycia energii oraz adaptację do zmian klimatu, przy jednoczesnym uwzględnieniu ograniczeń w zakresie ich bezpośredniej mierzalności w bilansie emisji.

6.3.5. Opracowania, analizy, ekspertyzy dotyczące potencjału sekwestracji CO_2 i zmniejszania śladu węglowego w mieście

Sektor LULUCF obejmuje wszystkie działania związane z użytkowaniem gruntów, zmianą ich użytkowania oraz gospodarkę leśną. Działania w tym sektorze, według ocen IPCC, mają znaczący potencjał redukcji emisji gazów cieplarnianych oraz zwiększenia ich usuwania z atmosfery. Sektor ten odgrywa istotną rolę w przeciwdziałaniu zmianom klimatu poprzez magazynowanie dwutlenku węgla w ekosystemach lądowych oraz ograniczanie emisji wynikających z degradacji terenów zielonych.

Aby w pełni wykorzystać potencjał sektora LULUCF w mieście, niezbędne jest w pierwszej kolejności podjęcie działań przygotowawczych:

1) Inwentaryzacja ekosystemów

Rozpoczęcie systematycznego rozpoznania mokradeł, torfowisk i lasów komunalnych – w tym lokalizacji, powierzchni, rodzaju siedlisk, stanu hydrologicznego oraz stanu zdrowotnego drzewostanów. Usystematyzowanie danych będzie stanowić podstawę do oceny potencjału redukcji emisji oraz planowania kolejnych kroków strategicznych.

2) Budowa baz danych i monitoring

Gromadzenie danych (w tym geoprzestrzennych) o stanie ekosystemów, ich zdolności do magazynowania węgla oraz funkcjach ekologicznych. Umożliwi to monitorowanie zmian, analizowanie trendów i wspieranie decyzji dotyczących ochrony oraz rewitalizacji ekosystemów.

3) Ocena potencjału sekwestracji i redukcji emisji

Na podstawie inwentaryzacji zaplanowanie metodologii do późniejszej oceny potencjału sekwestracji węgla oraz ograniczenia emisji pochodzących z degradacji siedlisk mokradłowych i leśnych, zgodnie z dobrymi praktykami inwentaryzacyjnymi rekomendowanymi przez IPCC.

4) Wyznaczenie celów strategicznych

Formułowanie celów długoterminowych w zakresie ochrony, odnowy i utrzymania ekosystemów, w tym określenie priorytetowych obszarów i działań możliwych do wdrożenia w kolejnych latach SECAP, z poszanowaniem naturalnych funkcji przyrodniczych.

Sektor LULUCF, ze szczególnym uwzględnieniem mokradeł, torfowisk oraz lasów komunalnych, stanowi jedno z kluczowych aspektów międzynarodowej nauki klimatycznej i strategii łagodzenia zmian klimatu. Zgodnie z IPCC skuteczne zarządzanie tymi ekosystemami może przynieść wielowymiarowe korzyści:

- redukcję emisji gazów cieplarnianych,
- zwiększenie sekwestracji,
- wzmocnienie odporności miasta na skutki zmian klimatu,
- wspieranie bioróżnorodności i usług ekosystemowych.

Realizacja zaproponowanych działań przygotowawczych, takich jak inwentaryzacja, tworzenie baz danych oraz wyznaczanie celów, pozwoli Miastu skutecznie wykorzystać potencjał sektora LULUCF w długofalowych działaniach adaptacyjnych i mitygacyjnych w ramach SECAP.

Zebrane dane i wypracowane metodyki mogą stanowić podstawę do późniejszych działań mitygacyjnych i adaptacyjnych do zmian klimatu, ponieważ umożliwią monitorowanie potencjału

redukcji emisji GHG i planowanie interwencji w sposób bezpieczny dla ekosystemów. Działania te pozwolą także integrować sektor LULUCF z innymi politykami miejskimi i wyznaczyć priorytety na przyszłość.

Długofalowym celem jest stworzenie spójnej, odpornej i bezpiecznej struktury zarządzania ekosystemami miejskimi, która umożliwi podejmowanie decyzji klimatycznych w sposób strategiczny, skoordynowany i oparty na danych naukowych, zgodnych z rekomendacjami IPCC i zasadami Nature-based-Solutions.

6.3.6. Szacowana redukcja emisji w ramach III działania mitygacyjnego

W tabeli 34 zestawiono wskaźniki redukcji emisji gazów cieplarnianych dla III działania mitygacyjnego, tj. rozwoju odnawialnych źródeł energii, dekarbonizacji ogrzewnictwa indywidualnego oraz poprawy efektywności końcowego zużycia energii.

Do rozpatrywanych wskaźników należą:

- roczne zużycie paliw w indywidualnych instalacjach ogrzewania,
- roczna ilość energii elektrycznej wprowadzonej do sieci przez mikroinstalacje i źródła OZE inne niż mikroinstalacje (uniknięta emisja GHG),
- roczne zużycie energii elektrycznej przez oświetlenie miejskie.

Łączna szacowana redukcja emisji w wyniku III działania mitygacyjnego w 2030 r. w stosunku do roku bazowego wynosi 203 473 tCO_2e.

Tabela 34. Wskaźniki redukcji emisji dla III działania mitygacyjnego

Nazwa wskaźnika	Źródło informacji	Jednostka miary	Wartość emisji			Szacowana redukcja emisji CO_2e [tCO_2e]
			bazowa 2019	2022	docelowa 2030	
Zużycie paliw w indywidualnych instalacjach ogrzewania	UMP	TJ	6 511,3	5 859,0	5 057,6	181 713
		tCO_2e	472 654	400 155	290 941	
	Szacowana kompensacja redukcji emisji przez zwiększenie zużycia energii elektrycznej na potrzeby pomp ciepła					-18 580
Roczna ilość energii elektrycznej wprowadzonej do sieci z mikroinstalacji i źródeł OZE inne niż mikroinstalacje (uniknięta emisja GHG)[84]	Enea Operator	MWh	1419,58	32 634,30	60 000	28 979
		tCO_2e	1020,68	22 354,50	30 000	
Zużycie energii elektrycznej przez	Enea Oświetlenie i ZDM	MWh	24 491	23 827	12 497,9	11 360

[84] Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla obszaru miasta Poznania z roku 2025.

oświetlenie miejskie		tCO_2e	17 609,03	16 321,5	6 249	
Łączna szacowana redukcja emisji na skutek III działania mitygacyjnego [tCO_2e]						**203 473**

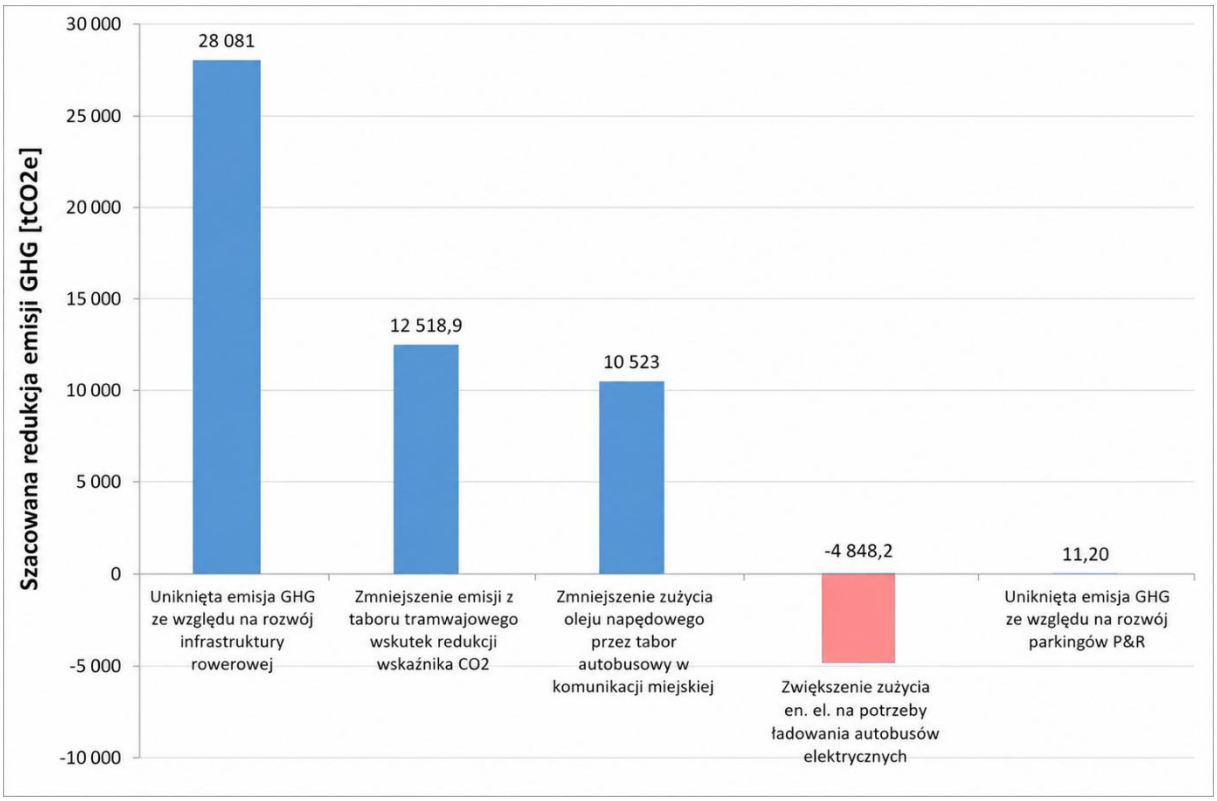
7. Ocena możliwości osiągnięcia zobowiązania redukcyjnego emisji GHG na poziomie 40% do 2030 r.

Zobowiązania odnośnie do mitygacji w perspektywie krótkookresowej do 2030 r. dotyczą redukcji emisji GHG netto o 40% względem roku bazowego. Zgodnie z bazową inwentaryzacją emisji wartość bazowa w 2019 r. była równa:

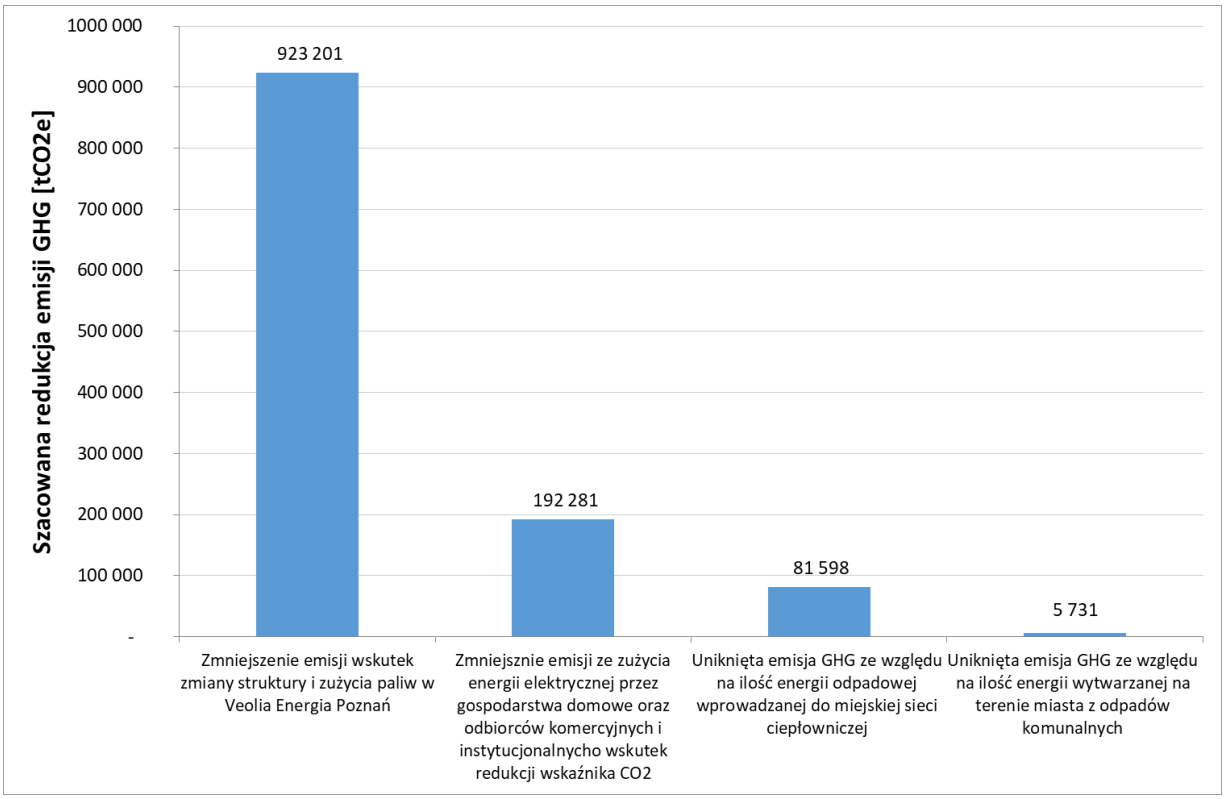
- 3 561 808 tCO_2e brutto,
- **3 500 319 tCO_2e netto**.

Stąd wartość docelowa emisji netto gazów cieplarnianych na terenie Poznania w 2030 r., z uwzględnieniem zobowiązania 40% redukcji emisji GHG, przyjmuje wartość 2 100 191 tCO_2e.

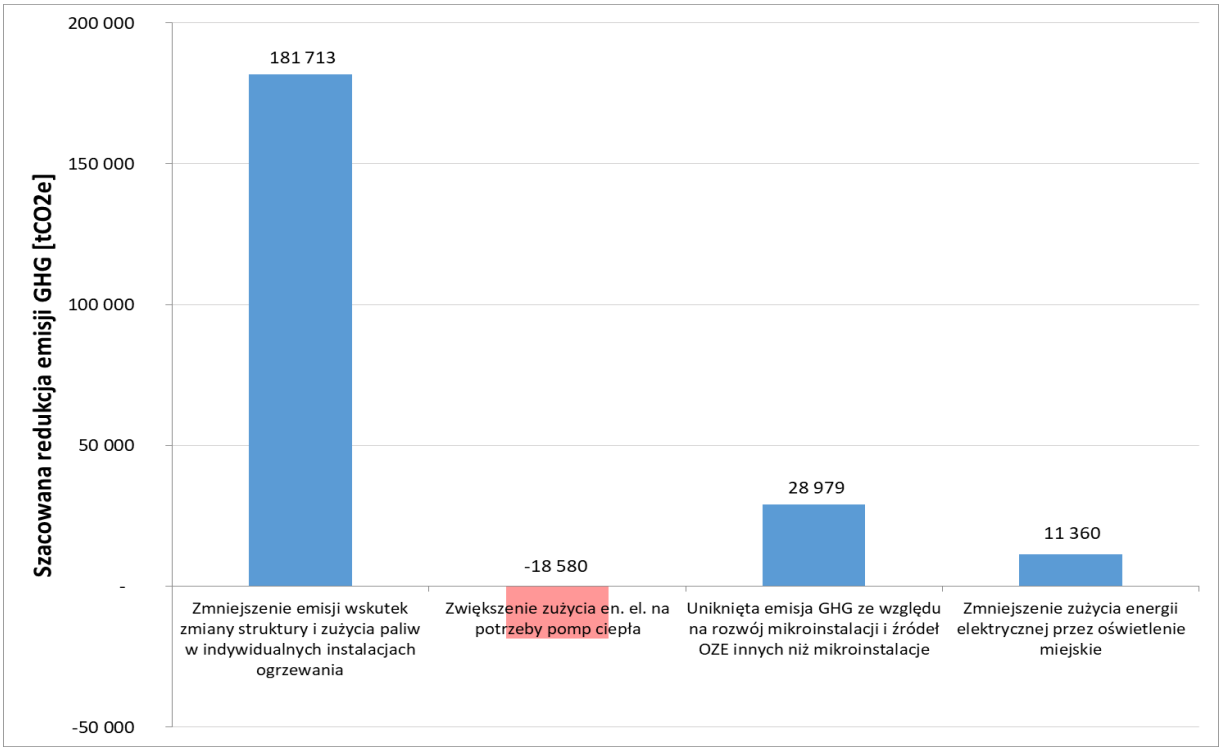
Przeanalizowane w rozdziale 6 niniejszego opracowania możliwości redukcji emisji GHG pogrupowano w trzy działania mitygacyjne. W ramach poszczególnych działań uwzględniono nie tylko czynniki wpływające na obniżenie emisji netto gazów cieplarnianych na terenie Poznania, ale również czynniki skutkujące zwiększeniem emisji, tj. kompensacją redukcji emisji poprzez zwiększenie zużycia energii elektrycznej. Na rysunkach 21-24 zestawiono wskaźniki warunkujące zmianę emisji netto gazów cieplarnianych na terenie Poznania szacowane na 2030 r.



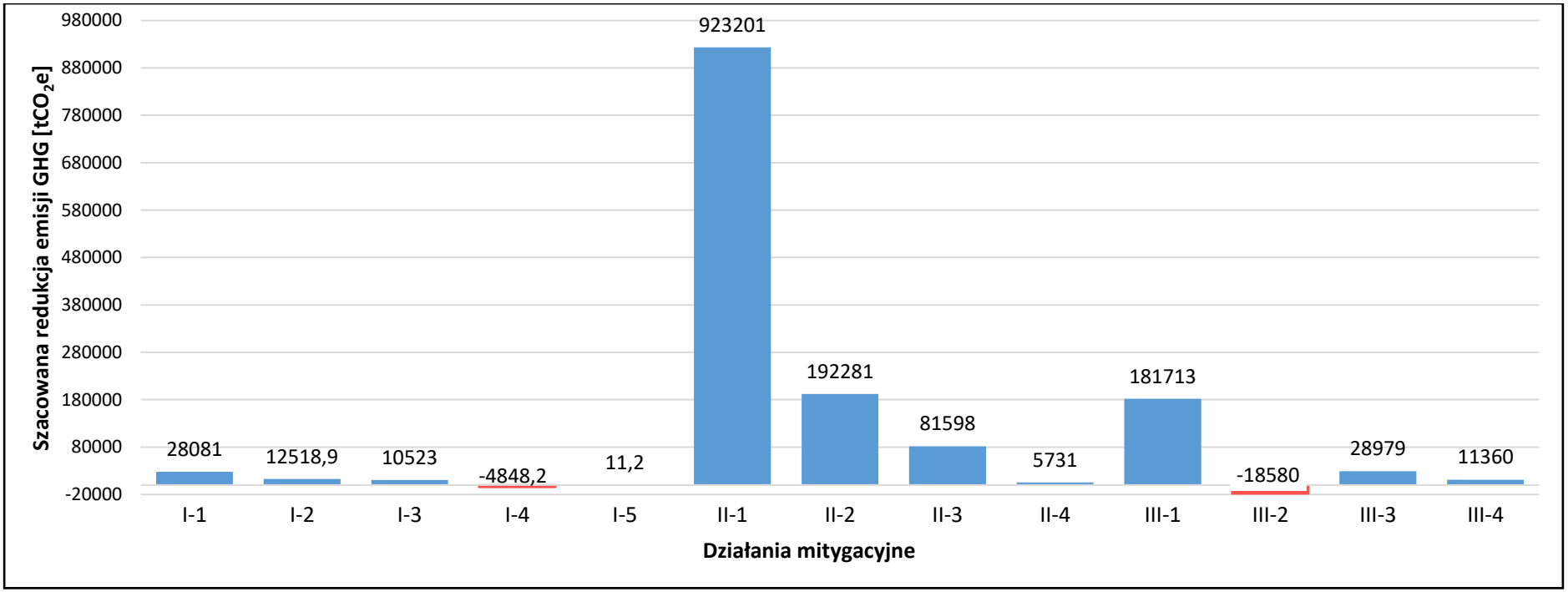
Rysunek 21. Wskaźniki warunkujące zmianę emisji netto gazów cieplarnianych na terenie Poznania szacowane na 2030 r. z I działania mitygacyjnego



Rysunek 22. Wskaźniki warunkujące zmianę emisji netto gazów cieplarnianych na terenie Poznania szacowane na 2030 r. z II działania mitygacyjnego



Rysunek 23. Wskaźniki warunkujące zmianę emisji netto gazów cieplarnianych na terenie Poznania szacowane na 2030 r. z III działania mitygacyjnego



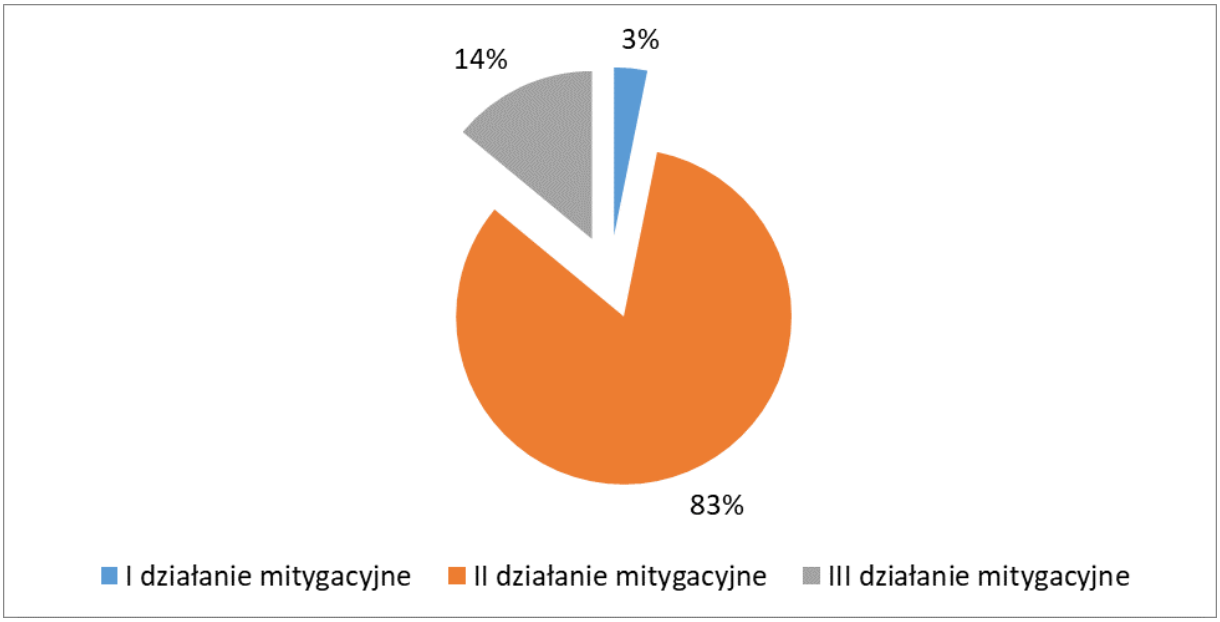
Rysunek 24. Wskaźniki warunkujące zmianę emisji netto gazów cieplarnianych na terenie Poznania szacowane na rok 2030 z I, II i III działania mitygacyjnego, gdzie:

I-1 – uniknięta emisja GHG ze względu na rozwój infrastruktury rowerowej;
I-2 – zmniejszenie emisji z taboru tramwajowego wskutek redukcji wskaźnika CO_2;
I-3 – zmniejszenie zużycia oleju napędowego przez tabor autobusowy w komunikacji miejskiej;
I-4 – zwiększenie zużycia energii elektrycznej na potrzeby ładowania autobusów elektrycznych;
I-5 – uniknięta emisja GHG ze względu na rozwój parkingów P&R;
II-1 – zmniejszenie emisji wskutek zmiany struktury i zużycia paliw w Veolii Energia Poznań;
II-2 – zmniejszenie emisji ze zużycia energii elektrycznej przez gospodarstwa domowe oraz odbiorców komercyjnych i instytucjonalnych wskutek redukcji wskaźnika CO_2;
II-3 – uniknięta emisja GHG ze względu na ilość energii odpadowej wprowadzonej do miejskiej sieci ciepłowniczej;
II-4 – uniknięta emisja GHG ze względu na ilość energii wytwarzanej na terenie miasta z odpadów komunalnych;
III-1 – zmniejszenie emisji wskutek zmiany struktury i zużycia paliw w indywidualnych instalacjach ogrzewania;
III-2 – zwiększenie zużycia energii elektrycznej na potrzeby pomp ciepła;
III-3 – uniknięta emisja GHG ze względu na rozwój mikroinstalacji i źródeł OZE innych niż mikroinstalacje;
III-4 – zmniejszenie zużycia energii elektrycznej przez oświetlenie miejskie.

Na podstawie trzech działań mitygacyjnych zestawiono poniżej podsumowanie możliwości redukcji emisji GHG do 2030 r. (tabela 35). Udział poszczególnych działań mitygacyjnych w łącznych szacunkach możliwości redukcji emisji GHG przedstawiono na rysunku 24.

Tabela 35. Szacowana redukcja emisji na skutek trzech działań mitygacyjnych do 2030 r.

Działanie	Szacowana redukcja emisji na skutek działania mitygacyjnego [tCO_2e]
I działanie mitygacyjne	46 285,9
II działanie mitygacyjne	1 202 811
III działanie mitygacyjne	203 473
SUMA	**1 452 614**



Rysunek 25. Udział poszczególnych działań mitygacyjnych w szacunkach możliwości redukcji emisji netto gazów cieplarnianych na terenie Poznania na 2030 r.

Podsumowanie możliwości osiągnięcia zobowiązania redukcyjnego emisji GHG do 2030 r. przedstawiono w tabeli 36. Zgodnie z przeprowadzoną analizą szacowana wielkość redukcji emisji GHG na 2030 r. jest równa 1 452 614 tCO_2e, co stanowi 41,5% redukcji względem roku bazowego 2019. Poziom emisji szacowany na 2030 r. jest zatem niższy od wymaganej wartości docelowej i wynosi 2 047 705 tCO_2e. Wartości te szacowane były dla średniego wskaźnika emisyjności CO_2 w sektorze elektroenergetycznym równego 500 $kgCO_2/MWh$. Jeśli dynamika transformacji energetycznej będzie skutkowała w przyszłości niższym wskaźnikiem emisyjności, redukcja może być jeszcze bardziej intensywna.

Tabela 36. Szacowane możliwości osiągnięcia zobowiązania redukcyjnego emisji GHG na poziomie 40% do 2030 r.

Wartość bazowa emisji GHG w 2019 r.	3 500 319 tCO_2e
Wartość docelowa emisji GHG w 2030 r.	2 100 191 tCO_2e

Szacowana redukcja emisji GHG	1 452 614 tCO_2e
Szacowana wartość emisji GHG w 2030 r.	2 047 705 tCO_2e
Szacowana redukcja emisji GHG netto w 2030 r.	**41,50%**

8. Działania mitygacyjne do 2050 r.

8.1. Szacowana redukcja emisji w ramach I działania mitygacyjnego – zrównoważonego rozwoju transportu publicznego i mobilności w Poznaniu

Transformacja w sektorze transportu powinna polegać na wzmocnieniu dotychczasowych wysiłków miasta mających na celu zmianę zachowań mieszkańców w zakresie korzystania ze środków transportu niskoemisyjnego oraz zwiększenie udziału ruchu rowerowego, pieszego i transportu zbiorowego w mieście. W obszarze transportu drogowego prywatnego (pojazdy osobowe, ciężarowe, samochody dostawcze) już obecnie można zauważyć, że realizowane są działania związane z wymianą samochodów na samochody z napędem elektrycznym lub napędem wodorowym. W Poznaniu powstała pierwsza w regionie stacja ładowania wodoru. Jednocześnie na terenie miasta zwiększa się systematycznie liczba punktów ładowania pojazdów elektrycznych. W zakresie transportu w ramach miasta działania powinny polegać na zmniejszeniu pojazdów w transporcie drogowym na rzecz transportu zbiorowego (tramwaje, kolej, autobusy) oraz innych form przemieszczania się po mieście (ruch pieszy oraz rowerowy). Działania te wpłyną na zmniejszenie zapotrzebowania na energię w tym sektorze.

W tabeli 36 zestawiono wskaźniki redukcji emisji gazów cieplarnianych dla I działania mitygacyjnego – zrównoważonego rozwoju transportu publicznego i mobilności w Poznaniu.

Do rozpatrywanych wskaźników należą:

- roczne zużycie oleju napędowego przez tabor autobusowy,
- liczba pojazdów korzystających z parkingów P&R w ciągu roku,
- długość infrastruktury rowerowej,
- zużycie energii elektrycznej przez tabor tramwajowy,
- zużycie paliw przez transport indywidualny,
- zużycie paliw przez transport komunalny.

W perspektywie 2050 r. można założyć, że konwencjonalne środki transportu publicznego zostaną w 100% zastąpione bateryjnymi lub zasilane wodorem[85], można zatem przyjąć, że zwiększy to zużycie energii elektrycznej na potrzeby transportowe. Na podstawie analizy z rozdziału 1 niniejszego opracowania prognozowany współczynnik emisji dla Krajowego Systemu Elektroenergetycznego w 2050 r. przyjęto jako 60 $kgCO_2/MWh$. Oznacza to, że szacowana negatywna kompensacja redukcji emisji z tytułu zastąpienia oleju napędowego przez energię elektryczną na potrzeby transportu publicznego wynosi 217 tCO_2e.

[85] Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów, Strategia na rzecz zrównoważonej i inteligentnej mobilności – europejski transport na drodze ku przyszłości, Komisja Europejska, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/HTML/?uri=CELEX:52020DC0789, [dostęp: czerwiec 2025 r.].

W przypadku taboru tramwajowego przyjęto, że w 2050 r. wielkość zużywanej energii elektrycznej przez tramwaje będzie zbliżona do zużycia w 2030 r., zakładając zwiększenie liczby obsługiwanych kilometrów torów tramwajowych, zużycie energii powinno być większe, zostanie jednak skompensowane przez poprawę efektywności energetycznej taboru tramwajowego związaną z wymianą przestarzałego taboru na nowoczesne jednostki niskoenergetyczne.

W przypadku transportu indywidualnego założono, że nadal funkcjonować będzie transport spalinowy i jego udział w całkowitym transporcie będzie na poziomie 20%. Założenie to wynika z faktu, że od 2035 r. będzie zakaz rejestrowania pojazdów spalinowych, natomiast te zarejestrowane do 2035 r. w 2050 r. przekroczą już 15 lat użytkowania. Obserwując zachodzące w wielu miastach zmiany, można zakładać wprowadzenie na znacznym obszarze stref czystego transportu, co również wykluczy udział pojazdów spalinowych poruszających się w aglomeracji. Zważywszy na fakt, że samochód elektryczny na tej samej trasie co spalinowy zazwyczaj zużywa ok. 3-4 razy mniej energii[86], można przyjąć, że zapotrzebowanie na energię elektryczną przez samochody elektryczne jest trzykrotnie niższe niż to pochodzące ze spalania paliw. Wynika stąd, że zastępowanie samochodów spalinowych elektrycznymi spowoduje zwiększenie zużycia energii elektrycznej na potrzeby transportowe. Oznacza to, że szacowana negatywna kompensacja redukcji emisji z tytułu zastąpienia paliw napędowych przez energię elektryczną na potrzeby transportu indywidualnego wynosi 40 675 tCO_2e.

W przypadku pojazdów obsługujących usługi komunalne miasta założono w całości przejście na transport zeroemisyjny oraz wyznaczono, o ile wzrośnie emisja z tytułu wzrostu zużycia energii elektrycznej na potrzeby ładowania tych pojazdów.

Założono, że w 2050 r. liczba pojazdów korzystających z P&R będzie zbliżona do 2030 r. ze względu na następujące okoliczności:

- zakaz rejestracji pojazdów spalinowych od 2035 r.,
- zmniejszająca się liczba pojazdów spalinowych do 2050 r. ze względu na ich wiek.

Założono także, że do 2050 r. w Poznaniu będzie ok. 750 km tras rowerowych.

Łączna szacowana redukcja emisji w 2050 r. z I działania mitygacyjnego wyniesie 601 373 tCO_2e (tabela 37).

Tabela 37. Wskaźniki redukcji emisji dla I działania mitygacyjnego

Nazwa wskaźnika	Źródło informacji	Jednostka miary	Wartość emisji			Szacowana redukcja emisji [tCO_2e]
			bazowa 2019	docelowa 2030	Projekcja 2050	
Roczne zużycie oleju napędowego przez tabor autobusowy w komunikacji miejskiej	MPK	m^3	10 127,430	6 500	0	29 378
		tCO_2e	29 378	18 855	0	
	Szacowana kompensacja redukcji emisji przez zwiększenie zużycia energii elektrycznej na potrzeby ładowania pojazdów elektrycznych					-217

[86] A. Kliks-Pudlik Spalinowe czy elektryczne?, 2023, https://www.polsl.pl/spalinowe-czy-elektryczne/ [dostęp: czerwiec 2025 r.]

Liczba pojazdów korzystających z parkingów P&R w ciągu roku (uniknięta emisja GHG)	ZTM	szt.	20 013	55 000	55 000	11,2
		tCO_2e	6,4	17,6	17,6	
Długość infrastruktury rowerowej w Poznaniu (uniknięta emisja GHG)	ZDM	km	248,5	514,7	750	49 902
		tCO_2e	26 214	54 295	79 116	
Zużycie energii elektrycznej przez tabor tramwajowy	MPK	MWh	54 202,94	52 906, 04	52 906, 04	35 797,6
		tCO_2e	38 971,9	15 871,8	3 174,4	
Zużycie paliw przez transport indywidualny	UMP	TJ	9 152	9 152	1 830	525 230
		tCO_2e	656 538	656 538	131 308	
	Szacowana kompensacja redukcji emisji przez zwiększenie zużycia energii elektrycznej na potrzeby ładowania pojazdów elektrycznych					-40 675
Zużycie paliw przez transport komunalny	UMP	TJ	28	28	0	2 056
		tCO_2e	2 056	2 056	0	
	Szacowana kompensacja redukcji emisji przez zwiększenie zużycia energii elektrycznej na potrzeby ładowania pojazdów elektrycznych					-156
Łączna szacowana redukcja emisji na skutek I działania mitygacyjnego [tCO_2e]						**601 373**

8.2. Szacowana redukcja emisji w ramach II działania mitygacyjnego – dekarbonizacji wytwarzania energii elektrycznej i ciepła w zakładach energetycznych na terenie miasta oraz uwzględnienia zmian w strukturze Krajowego Systemu Elektroenergetycznego

Według długoterminowej prognozy zapotrzebowania na energię i moc netto w Krajowym Systemie Elektroenergetycznym przygotowanej przez PSE S.A.[87], w której wzięto pod uwagę historyczne trendy oraz prognozowane zużycie energii finalnej, zapotrzebowanie na energię elektryczną w perspektywie 2040 r. a potem 2050 r. będzie rosło. W analizie uwzględniono m.in. czynniki wpływające na strukturę zużycia energii w sektorze gospodarstw domowych, transportu, przemysłu i usług, zmiany zachodzące w obszarze efektywności energetycznej, prognozy wzrostu PKB w poszczególnych sektorach, zmiany technologiczne i konsumenckie oraz zmiany wynikające z dyrektyw unijnych w zakresie osiągnięcia przez Polskę wymaganego celu OZE w końcowym zużyciu energii finalnej. Ponadto uwzględniono przewidywane zmiany strukturalne zużycia energii finalnej np. wzrost liczby pojazdów elektrycznych i pomp ciepła.

Według analiz na podstawie dostępnych źródeł można założyć, że wskaźnik emisji CO_2 względem wytwarzania energii elektrycznej będzie maleć z poziomu 0,719 tCO_2/MWh w 2019 r. do poziomu ok. 0,060 tCO_2/MWh w 2050 r. (tabela 38). Wykorzystanie energii elektrycznej z systemu elektroenergetycznego w Poznaniu będzie zatem obciążone mniejszą emisją w 2050 r. w stosunku do roku bazowego. Również ciepło wprowadzone do systemu ciepłowniczego, w związku z jego całkowitą dekarbonizacją, charakteryzować się będzie niższym wskaźnikiem emisji, który przyjęto na poziomie 0,022 tCO_2/MWh ze względu na możliwy udział paliw gazowych w pokrywaniu szczytowych obciążeń

[87] Ocena wystarczalności zasobów na poziomie krajowym 2025 – 2040, PSE S.A. listopad 2024

zapotrzebowania na ciepło. Zastosowano proporcjonalne zmniejszenie wskaźnika dla systemu ciepłowniczego (8,34% względem 2019 r.). Jest to analogiczna relacja, jak dla systemu elektroenergetycznego (60/719).

Tabela 38. Redukcja emisji wynikająca z obniżenia wskaźnika emisji CO_2 dla odbiorcy końcowego energii elektrycznej

Odbiorca	Zużycie energii elektrycznej w 2019 r. [MWh]	Emisja przy współczynniku 0,719 tCO_2/MWh w 2019 r. [tCO_2e]	Zużycie energii elektrycznej w 2050 r. [MWh]	Emisja przy współczynniku 0,060 tCO_2/MWh w 2050 r. [tCO_2e]	Redukcja emisji [tCO_2e]
Gospodarstwa domowe	487 773,00	350 709	900 000	54 000	588 281
Odbiorcy komercyjni i instytucjonalni	405 524,52	291 572			
RAZEM	893 297,52	642 281	900 000	54 000	588 281

W analizach dla Miasta Poznania założono, że zużycie energii elektrycznej w 2050 r. będzie na poziomie 2030 r. Prawdopodobny wzrost zużycia energii elektrycznej na jednego mieszkańca będzie kompensowany zakładanymi zmianami demograficznymi, z których wynika, że do 2050 r. liczba ludności w Poznaniu się zmniejszy. Wpływ na utrzymanie poziomu zużycia energii będzie miała także poprawa efektywności energetycznej.

W art. 26 ust. 1 dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2023/1791 z dnia 13 września 2023 r. w sprawie efektywności energetycznej oraz zmieniającej rozporządzenie (UE) 2023/955 (wersja przekształcona)[88] wprowadzono wymóg, aby system ciepłowniczy i chłodniczy od 1 stycznia 2050 r. wykorzystywał wyłącznie energię ze źródeł odnawialnych, wyłącznie ciepło odpadowe lub wyłącznie połączenie energii ze źródeł odnawialnych i ciepła odpadowego.

W związku z powyższym Veolia Energia Poznań S.A., która jest dostawcą ciepła systemowego w Poznaniu, planuje do 2050 r. całkowitą dekarbonizację jego wytwarzania m.in. poprzez rozwój energetyki opartej na biometanie, wodorze oraz cieple odpadowym. Założono, że wytwarzanie energii elektrycznej i ciepła przez Veolię będzie bezemisyjne. Wynika to również z faktu, że unijne regulacje, m.in. „Fit for 55" i REPowerEU, przyspieszają dekarbonizację ciepłownictwa, nakładając wymogi efektywności energetycznej i rozwoju OZE.

W przypadku wytwarzania energii elektrycznej i ciepła z ITPOK przyjęto, że instalacja utrzyma swój profil produkcji i struktura wytwarzania energii nie zmieni się w perspektywie 2050 r. Ciepło i energia elektryczna produkowane przez ITPOK, przy założeniu, że w dalszym ciągu ok. 42% energii zaliczane będzie do OZE, w całości będzie sprzedawana do systemu energetycznego.

W tabeli 38 zestawiono wskaźniki redukcji emisji gazów cieplarnianych dla II działania mitygacyjnego, tj. dekarbonizacji wytwarzania energii elektrycznej i ciepła w zakładach energetycznych na terenie miasta oraz uwzględnienia zmian w strukturze Krajowego Systemu Elektroenergetycznego.

[88] Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2023/1791, Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32023L1791 [dostęp: czerwiec 2025 r.].

Do rozpatrywanych wskaźników należą:

- zużycie paliw w Veolii Energia Poznań S.A.,
- roczna ilość energii (elektrycznej i cieplnej) wytwarzanej na terenie miasta z odpadów komunalnych (uniknięta emisja GHG),
- roczna ilość energii odpadowej wprowadzanej do miejskiej sieci ciepłowniczej (uniknięta emisja GHG),
- zużycie energii elektrycznej przez gospodarstwa domowe oraz odbiorców komercyjnych i instytucjonalnych.

Łączna szacowana redukcja emisji w 2050 r. z II działania mitygacyjnego wyniesie 1 788 697 tCO_2e (tabela 39).

Tabela 39. Wskaźniki redukcji emisji dla II działania mitygacyjnego

Nazwa wskaźnika	Źródło informacji	Jednostka miary	Wartość emisji			Szacowana redukcja emisji CO_2e
			bazowa 2019	docelowa 2030	projekcja 2050	
Zużycie paliw w Veolii Energia Poznań S.A. (biomasa, pellet, gaz ziemny)	Veolia Energia Poznań S.A., UMP	GJ/rok	13 753 943,51	5 050 000	0	1 149 218
		tCO_2e	1 149 218	226 017	0	
Roczna ilość energii (elektrycznej i cieplnej) wytwarzanej na terenie miasta z odpadów komunalnych (uniknięta emisja GHG)[89]	UMP	MWh	203 874,19	248 889,0	248 889,0	40 583,7
		tCO_2e	44 639	29 688*	4 055,3*	
Roczna ilość energii odpadowej wprowadzanej do miejskiej sieci ciepłowniczej (uniknięta emisja GHG) [90]	Veolia Energia Poznań S.A., UMP	MWh	4 457	305 556	537 383	10 614,4
		tCO_2e	1 208	82 806	11 822	
Wskaźnik emisji KSE	Wskaźnik emisji	tCO_2/MWh	0,719	0,500*	0,060*	588 281
	Zużycie energii elektrycznej**	MWh/a	893 297,52	900 000	900 000	
	Emisja	tCO_2e	642 281	450 000	54 000	
Łączna szacowana redukcja emisji na skutek II działania mitygacyjnego [tCO_2e]						**1 788 697**

* Wartość wyznaczona z wykorzystaniem wskaźnika emisji na 2030 r. i 2050 r. wg założeń z rozdziału 1 niniejszego opracowania.

** Założono wartość zużycia energii elektrycznej zgodnie z Założeniami do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla obszaru miasta Poznania z roku 2025 (str. 215).

[89] Dane pozyskane z ITPOK dla Miasta Poznania oraz Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla obszaru miasta Poznania z roku 2022.

[90] Dane pozyskane z Veolii Energia Poznań S.A.

8.3. Szacowana redukcja emisji w ramach III działania mitygacyjnego – rozwoju odnawialnych źródeł energii, dekarbonizacji ogrzewnictwa indywidualnego oraz poprawy efektywności końcowego zużycia energii

Jak zapisano w projekcie dokumentu pt. Krajowy Plan Renowacji Budynków[91] (KPRB), długofalowym celem jest osiągnięcie neutralności klimatycznej Polski do 2050 r. Aby to osiągnąć, niezbędne jest zaangażowanie wszystkich interesariuszy od administracji publicznej, poprzez sektor prywatny, aż po indywidualnych właścicieli budynków. KPRB stanowi kluczowy krok w kierunku budowy nowoczesnego, energooszczędnego i zrównoważonego sektora budowlanego, który będzie odpowiadał na wyzwania przyszłości. Polska, podobnie jak inne państwa członkowskie UE, jest zobowiązana do realizacji celów klimatycznych wynikających z unijnego Zielonego Ładu oraz dyrektywy EPBD. Jednym z kluczowych narzędzi służących ich wdrażaniu ma być KPRB, którego wstępny projekt został opublikowany i skierowany do konsultacji społecznych. Dokument ten nakreśla kierunki polityki państwa w zakresie poprawy efektywności energetycznej krajowego zasobu budowlanego na najbliższe lata, z perspektywą 2050 r. Polski sektor budownictwa odpowiada, według szacunków, za ponad 40% zużycia energii końcowej. Duża część istniejących budynków powstała przed 1989 r, a wiele z nich nie spełnia nawet podstawowych standardów energooszczędności. To właśnie w tym obszarze kryje się największy potencjał do poprawy efektywności energetycznej, ograniczenia emisji gazów cieplarnianych i zmniejszenia ubóstwa energetycznego.

Wstępny projekt KPRB z 2024 r. obejmuje działania mające na celu zapewnienie renowacji krajowych zasobów budynków w celu osiągnięcia w Polsce do 2050 r. wysoce energooszczędnych, bezemisyjnych i zdekarbonizowanych zasobów budowlanych, co oznacza konieczność masowej i kompleksowej termomodernizacji budynków mieszkalnych oraz niemieszkalnych – prywatnych i publicznych. Po etapie prekonsultacji KPRB ma zostać przekazany Komisji Europejskiej do 31 grudnia 2026 r. Do czasu jego przyjęcia obowiązującym dokumentem jest Długoterminowa Strategia Renowacji Budynków (DSRB). Zarówno KPRB, jak i DSRB uwzględniają scenariusze renowacji budynków przedstawione w horyzoncie czasowym na lata 2030, 2040 i 2050. Przedstawiona w KPRB krajowa trajektoria renowacji budynków jednorodzinnych, wielorodzinnych oraz użyteczności publicznej uwzględnia dwa scenariusze:

- scenariusz ambitny – zakładający, że renowacja w pierwszej kolejności obejmie budynki o najgorszej charakterystyce efektywności energetycznej,
- scenariusz operacyjny – zakładający bardziej równomierną renowację budynków z poszczególnych przedziałów wskaźnika zużycia energii użytkowej.

Punktem odniesienia obydwu scenariuszy KPRB jest przyjęcie wspólnych założeń metodologicznych:

1. 16% budynków niemieszkalnych o najgorszej charakterystyce energetycznej (przedział EU7) zostanie zmodernizowanych do 2030 r.;
2. 26% budynków niemieszkalnych o najgorszej charakterystyce energetycznej (przedział EU6) zostanie zmodernizowanych do 2033 r.;

[91] Krajowy Plan Renowacji Budynków, Krajowa Agencja Poszanowania Energii S.A., https://www.kape.gov.pl/blog/aktualnosci-kape-1/krajowy-plan-renowacji-budynkow-730 [dostęp: czerwiec 2025 r.].

3. Co najmniej 55% wymaganej oszczędności energii pierwotnej dla budynków mieszkalnych zostanie osiągnięte poprzez renowację 43% budynków mieszkalnych o najgorszej charakterystyce energetycznej (przedziały EU7, EU6 oraz EU5).
4. W tych budynkach, w których jest to wykonalne techniczne i uzasadnione ekonomicznie, do 2050 r. zostanie osiągnięty standard budynku zeroemisyjnego.
5. W 2040 r. zostaną wyeliminowane indywidualne źródła ciepła spalające gaz oraz węgiel.

Scenariusz operacyjny zawiera uszczegółowione założenia:

- zakłada większy udział etapowych renowacji (tj. podnoszących przedział wskaźnika zużycia energii użytecznej budynków np. tylko o 2 przedziały);
- zakłada, że wraz z czasem udział kompleksowych (tj. do przedziału EU3, EU2) oraz głębokich renowacji (tj. do przedziału EU1 i EU2) będzie odpowiednio rósł, a po 2040 r. głębokie i kompleksowe renowacje będą stanowiły całość renowacji;
- zakłada bardziej równomierną renowację budynków z poszczególnych przedziałów wskaźnika zużycia energii użytkowej.

Należy mieć na uwadze, że prognozy, które będą zawarte w finalnej wersji KPRB mogą odbiegać od wartości przedstawianych we wstępnym projekcie, a ponadto będą zgodnie z dyrektywą EPBD podlegać aktualizacji co 5 lat.

Sumaryczne zestawienie prognozowanej struktury pokrywania zapotrzebowania na ciepło na 2050 r. wraz z wielkością emisji CO_2 z sektora ogrzewania indywidualnego zestawiono w tabeli 40.

Współczynnik SCOP dla pomp ciepła przyjęto na poziomie 3. Założono poprawę efektywności energetycznej budynków na poziomie 20% w stosunku do 2019 r. Jest to bardzo ostrożne założenie wynikające z faktu, że dla wielu budynków na terenie miasta, szczególnie w obszarze oddziaływania strefy ochrony zabytków, trudno będzie zrealizować proces modernizacji w zakresie termomodernizacji. W przypadku zmiany przepisów w tym zakresie wielkość uzyskanego efektu w postaci poprawy efektywności energetycznej powinna być znacznie wyższa.

Tabela 40. Prognozowana struktura transformacji w ogrzewaniu indywidualnym

Źródło ciepła	Udział procentowy w strukturze ogrzewania	Zapotrzebowanie na ciepło [TJ] (redukcja o 20% ze względu na poprawę efektywności energetycznej)	Zużycie energii	Emisja CO_2 [t]
Miejski system ciepłowniczy	5%	244	nie dotyczy	
Pompy ciepła (zwiększenie zużycia energii elektrycznej)	90%	4 398	407 192 MWh	24 432
OZE	5%	244	nie dotyczy	
Gaz ziemny	0%	brak		
Węgiel	0%	brak		
Olej opałowy	0%	brak		
SUMA	**100%**	**4 886**	**–**	**24 432**

W przypadku systemu oświetlenia Poznania założono zwiększone zużycie w stosunku do 2030 r. ze względu na dodatkowe oprawy, które mogą zostać zamontowane w przestrzeni miasta. Założono

także, że w dalszym ciągu podlegać wymianie będą stare oprawy oświetleniowe na nowe w technologii LED, co spowoduje zmniejszenie poboru mocy i zużywanej energii elektrycznej.

Założono, że budynki instytucjonalne oraz komercyjne do 2050 r. w całości odejdą od ogrzewania paliwami kopalnymi, jest to zgodne z założeniami dyrektywy o efektywności energetycznej. W związku z tym przyjęto, że budynki te przejdą na ogrzewanie za pomocą pomp ciepła (ze współczynnikiem SCOP = 3).

Zestawienie wskaźników redukcji emisji dla III działania mitygacyjnego przedstawiono w tabeli 40.

Do rozpatrywanych wskaźników należą:

- roczne zużycie paliw w indywidualnych instalacjach ogrzewania,
- roczne zużycie paliw w instalacjach ogrzewania budynków instytucjonalnych i komercyjnych,
- roczna ilość energii elektrycznej wprowadzonej do sieci przez mikroinstalacje i źródła OZE inne niż mikroinstalacje (uniknięta emisja GHG),
- roczne zużycie energii elektrycznej przez oświetlenie miejskie.

Łączna szacowana redukcja emisji w 2050 r. z III działania mitygacyjnego wyniesie 567 296 tCO_2e (tab. 41).

Tabela 41. Wskaźniki redukcji emisji dla III działania mitygacyjnego

Nazwa wskaźnika	Źródło informacji	Jednostka miary	Wartość emisji			Szacowana redukcja emisji CO_2e [tCO2e]
			bazowa 2019	docelowa 2030	projekcja 2050	
Zużycie paliw w indywidualnych instalacjach ogrzewania	UMP	TJ	6 511,3	5 057,6	0	472 654
		tCO_2e	472 654	290 941	0	
	Szacowana kompensacja redukcji emisji przez zwiększenie zużycia energii elektrycznej na potrzeby ogrzewania					-24 432
Zużycie paliw w budynkach instytucjonalnych i komercyjnych	UMP	MWh	507 919	507 919	0	101 457
		tCO_2e	101 457	101 457	0	
	Szacowana kompensacja redukcji emisji przez zwiększenie zużycia energii elektrycznej na potrzeby ogrzewania					-2 032
Roczna ilość energii elektrycznej wprowadzonej do sieci z mikroinstalacji i źródeł OZE inne niż mikroinstalacje	Enea Operator	MWh	1419,58	60 000	65 000	2 879
		tCO_2e	1020,68	30 000	3 900	

(uniknięta emisja GHG)[92]						
Zużycie energii elektrycznej przez oświetlenie miejskie	Enea Oświetlenie, ZDM	MWh	24 491	12 497,9	14 000	16 769
		tCO_2e	17 609	6 249	840	
Łączna szacowana redukcja emisji na skutek III działania mitygacyjnego [tCO_2e]						**567 296**

9. Ocena możliwości osiągnięcia zobowiązania redukcyjnego emisji GHG na poziomie 80% do 2050 r.

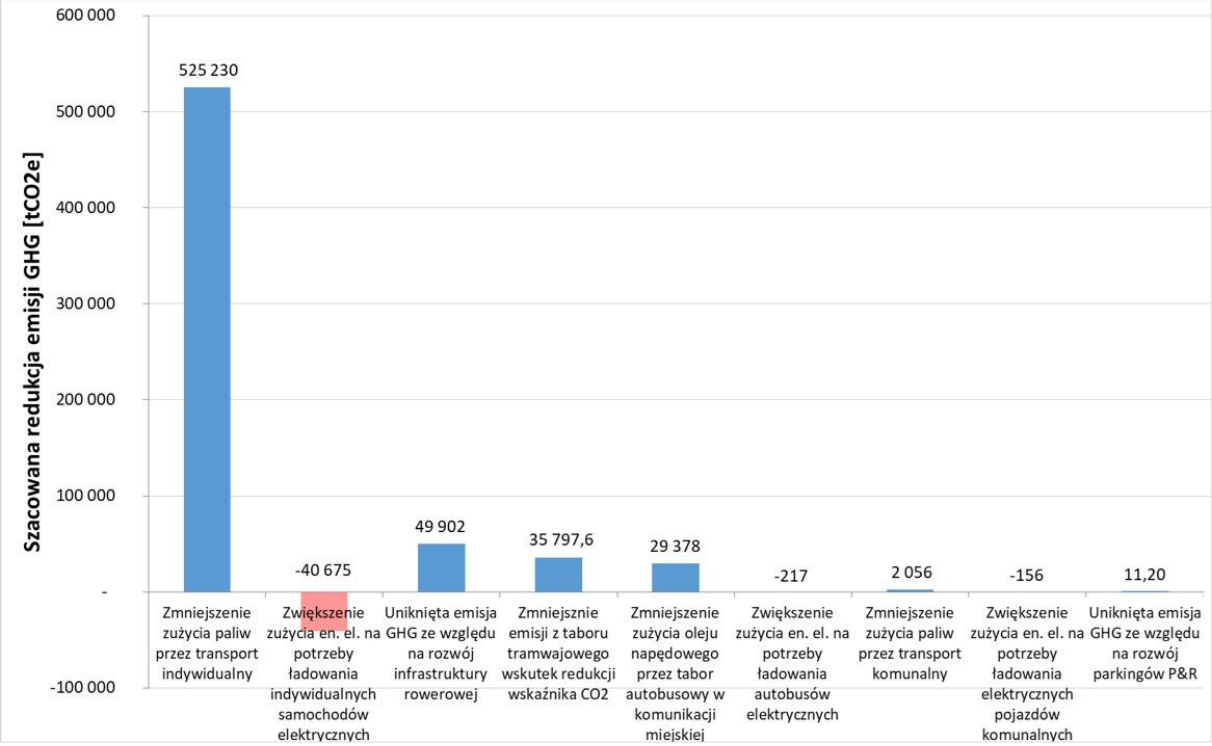
Zobowiązania odnośnie do mitygacji w perspektywie długookresowej do 2050 r. dotyczą redukcji emisji GHG netto o 80% względem roku bazowego. Zgodnie z kontrolną inwentaryzacją emisji, wartość bazowa w 2019 r. była równa:

- 3 561 808 tCO_2e brutto,
- **3 500 319 tCO_2e netto**.

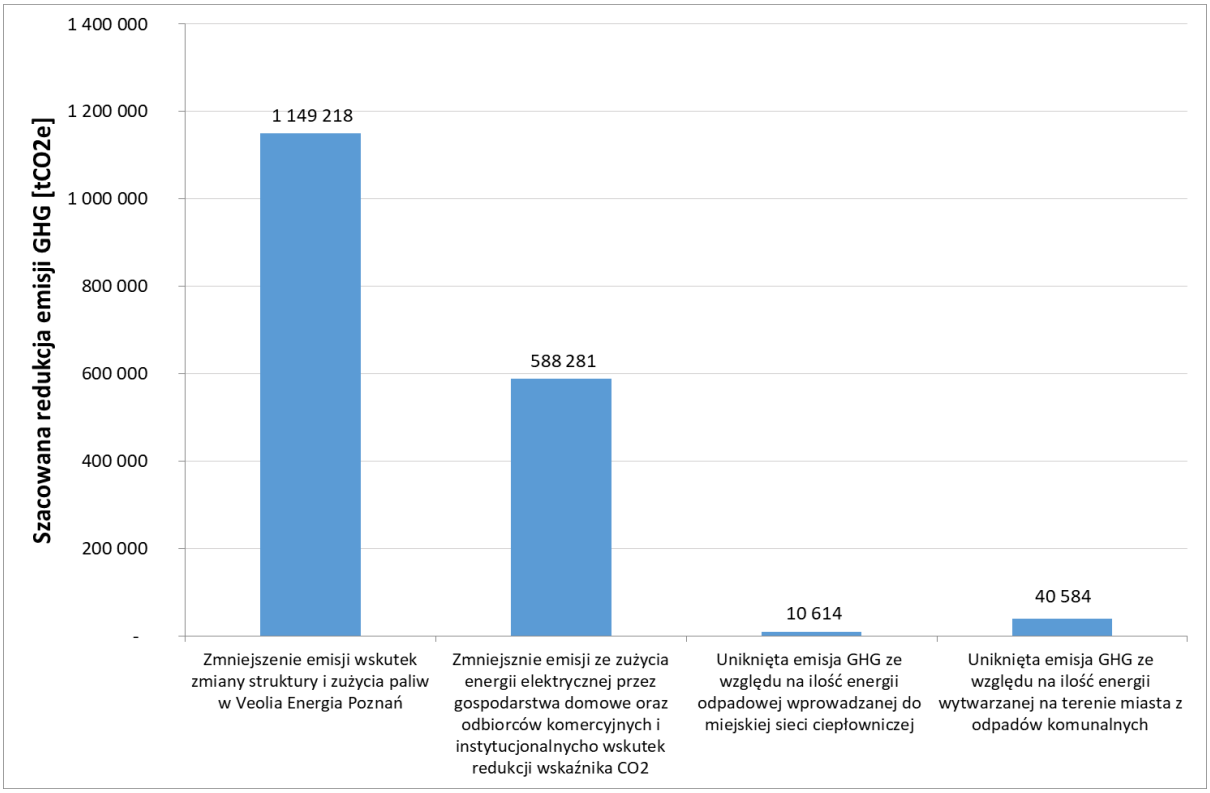
Stąd wartość docelowa emisji netto gazów cieplarnianych na terenie Poznania w 2050 r., z uwzględnieniem zobowiązania 80% redukcji emisji GHG, przyjmuje wartość 700 063 tCO_2e.

Przeanalizowane w rozdziale 8 niniejszego opracowania możliwości redukcji emisji GHG pogrupowano w trzy działania mitygacyjne. W ramach poszczególnych działań uwzględniono nie tylko czynniki wpływające na obniżenie emisji netto gazów cieplarnianych na terenie Poznania, ale również czynniki skutkujące zwiększeniem emisji, tj. kompensacją redukcji emisji poprzez zwiększenie zużycia energii elektrycznej. Na rysunkach 26-29 zestawiono wskaźniki warunkujące zmianę emisji netto gazów cieplarnianych na terenie Poznania szacowane na 2050 r.

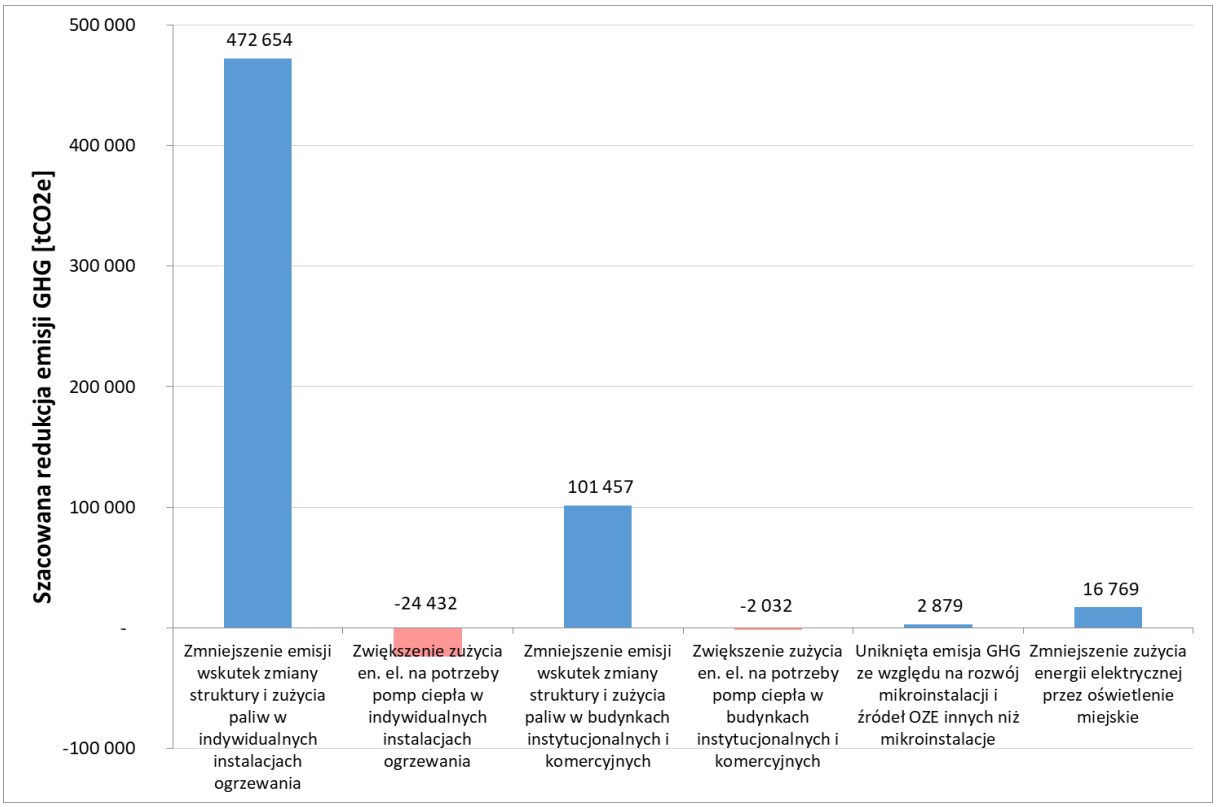
[92] Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla obszaru miasta Poznania z roku 2025.



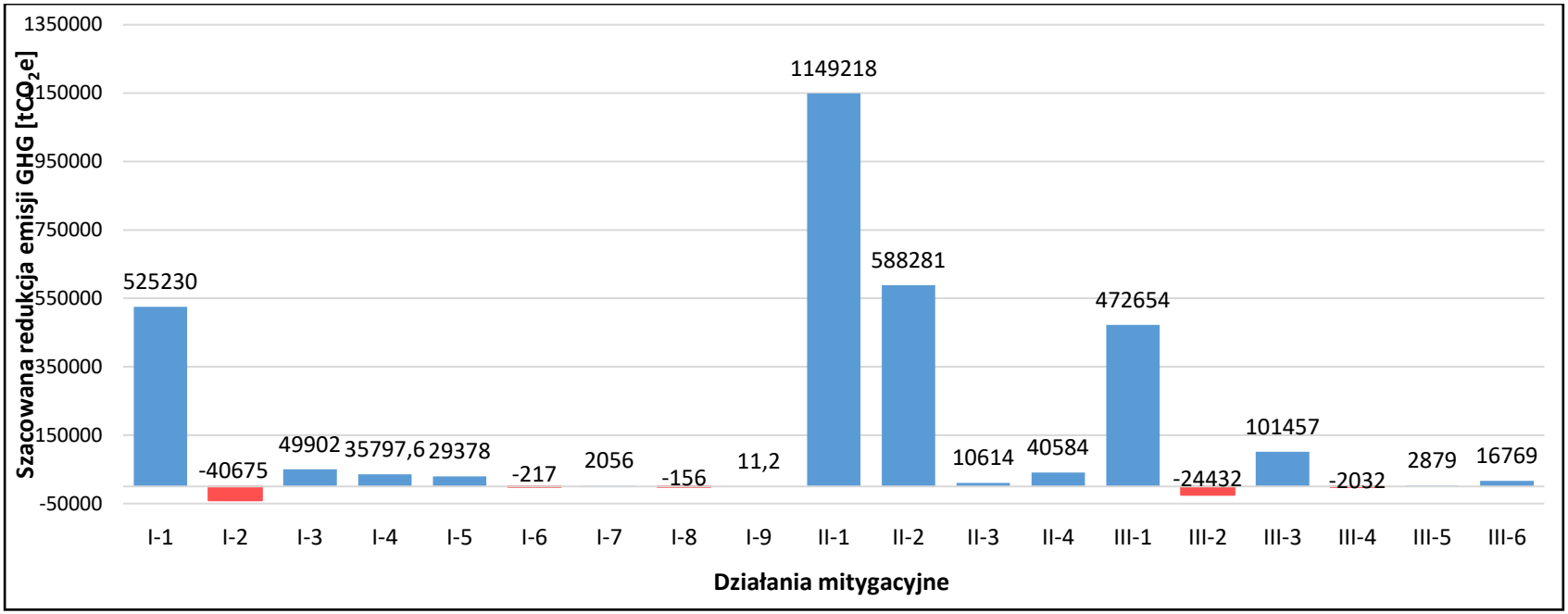
Rysunek 26. Wskaźniki warunkujące zmianę emisji netto gazów cieplarnianych na terenie Poznania szacowane na 2050 r. z I działania mitygacyjnego



Rysunek 27. Wskaźniki warunkujące zmianę emisji netto gazów cieplarnianych na terenie Poznania szacowane na 2050 r. z II działania mitygacyjnego



Rysunek 28. Wskaźniki warunkujące zmianę emisji netto gazów cieplarnianych na terenie Poznania szacowane na 2050 r. z III działania mitygacyjnego



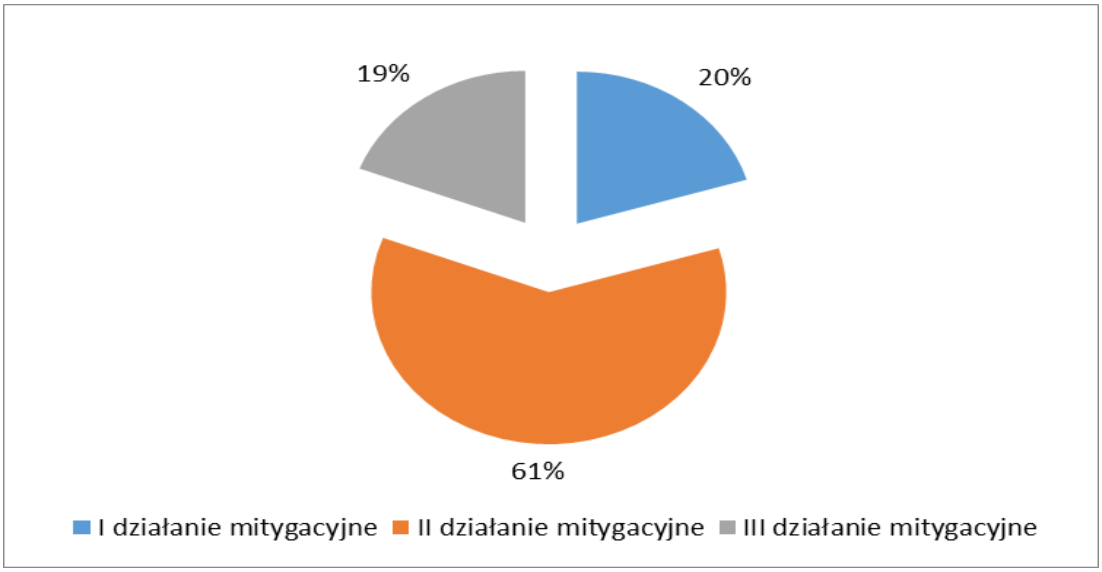
Rysunek 29. Wskaźniki warunkujące zmianę emisji netto gazów cieplarnianych na terenie Poznania szacowane na 2050 r. z I, II i III działania mitygacyjnego, gdzie:

I-1 – zmniejszenie zużycia paliw przez transport indywidualny;
I-2 – zwiększenie zużycia energii elektrycznej na potrzeby ładowania indywidualnych samochodów elektrycznych;
I-3 – uniknięta emisja GHG ze względu na rozwój infrastruktury rowerowej;
I-4 – zmniejszenie emisji z taboru tramwajowego wskutek redukcji wskaźnika CO_2;
I-5 – zmniejszenie zużycia oleju napędowego przez tabor autobusowy w komunikacji miejskiej;
I-6 – zwiększenie zużycia energii elektrycznej na potrzeby ładowania autobusów elektrycznych;
I-7 – zmniejszenie zużycia paliw przez transport komunalny;
I-8 – zwiększenie zużycia energii elektrycznej na potrzeby ładowania elektrycznych pojazdów komunalnych;
I-9 – uniknięta emisja GHG ze względu na rozwój parkingów P&R;
II-1 – zmniejszenie emisji wskutek zmiany struktury i zużycia paliw w Veolii Energia Poznań;
II-2 – zmniejszenie emisji ze zużycia energii elektrycznej przez gospodarstwa domowe oraz odbiorców komercyjnych i instytucjonalnych wskutek redukcji wskaźnika CO_2;
II-3 – uniknięta emisja GHG ze względu na ilość energii odpadowej wprowadzonej do miejskiej sieci ciepłowniczej;
II-4 – uniknięta emisja GHG ze względu na ilość energii wytwarzanej na terenie miasta z odpadów komunalnych;
III-1 – zmniejszenie emisji wskutek zmiany struktury i zużycia paliw w indywidualnych instalacjach ogrzewania;
III-2 – zwiększenie zużycia energii elektrycznej na potrzeby pomp ciepła w indywidualnych instalacjach ogrzewania;
III-3 – zmniejszenie emisji wskutek zmiany struktury i zużycia paliw w budynkach instytucjonalnych i komercyjnych;
III-4 – zwiększenie zużycia energii elektrycznej na potrzeby pomp ciepła w budynkach instytucjonalnych i komercyjnych;
III-5 – uniknięta emisja GHG ze względu na rozwój mikroinstalacji i źródeł OZE innych niż mikroinstalacje;
III-6 – zmniejszenie zużycia energii elektrycznej przez oświetlenie miejskie.

Na podstawie trzech działań mitygacyjnych zestawiono poniżej podsumowanie możliwości redukcji emisji GHG do 2050 r. (tabela 42). Udział poszczególnych działań mitygacyjnych w łącznych szacunkach możliwości redukcji emisji GHG przedstawiono na rysunku 28.

Tabela 42. Szacowana redukcja emisji na skutek trzech działań mitygacyjnych do 2050 r.

Działanie	Szacowana redukcja emisji na skutek działania mitygacyjnego [tCO_2e]
I działanie mitygacyjne	601 373
II działanie mitygacyjne	1 788 697
III działanie mitygacyjne	567 296
SUMA	**2 957 366**



Rysunek 30. Udział poszczególnych działań mitygacyjnych w szacunkach możliwości redukcji emisji netto gazów cieplarnianych na terenie Poznania na 2050 r.

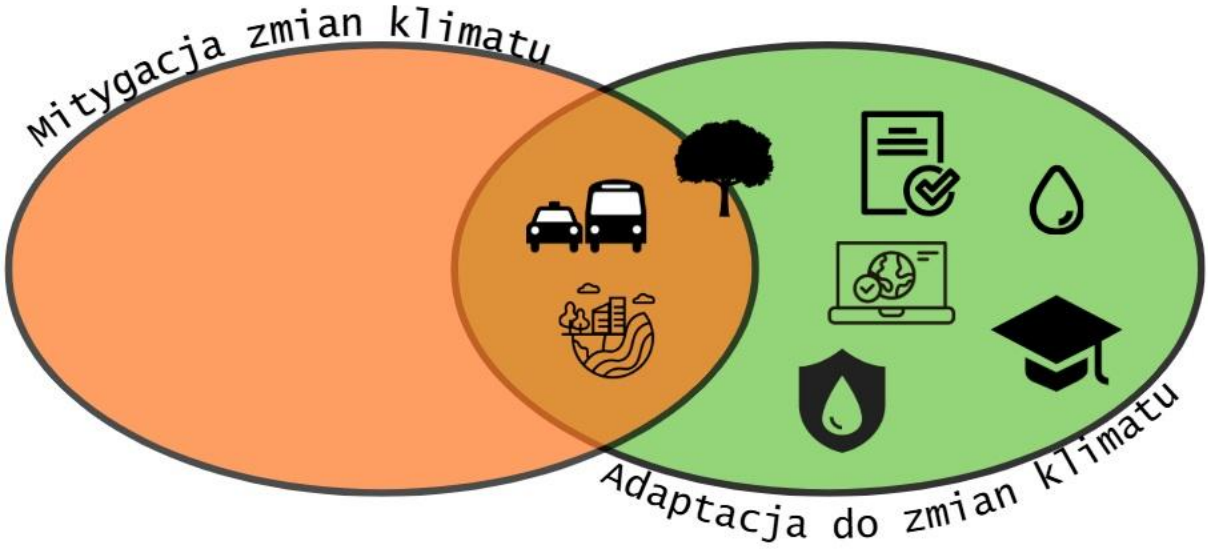
Podsumowanie możliwości osiągnięcia zobowiązania redukcyjnego emisji GHG do 2050 r. przedstawiono w tabeli 43. Zgodnie z przeprowadzoną analizą szacowana wielkość redukcji emisji GHG na 2050 r. jest równa 2 957 366 tCO_2e, co stanowi 84,49% redukcji względem roku bazowego 2019. Poziom emisji szacowany na 2050 r. jest zatem niższy od wymaganej wartości docelowej i wynosi 542 953 tCO_2e. Wartości te szacowane były dla średniego wskaźnika emisyjności CO_2 w sektorze elektroenergetycznym równego 60 $kgCO_2/MWh$. Jeśli dynamika transformacji energetycznej będzie skutkowała w przyszłości niższym wskaźnikiem emisyjności, redukcja może być jeszcze bardziej intensywna, szczególnie biorąc pod uwagę elektryfikację transportu i ogrzewania indywidualnego, bazującego na pompach ciepła.

Tabela 43. Szacowane możliwości osiągnięcia zobowiązania redukcyjnego emisji GHG na poziomie 80% do 2050 r.

Wartość bazowa emisji GHG w 2019 r.	3 500 319 tCO_2e
Wartość docelowa emisji GHG w 2050 r.	700 063 tCO_2e
Szacowana redukcja emisji GHG	2 957 366 tCO_2e

Szacowana wartość emisji GHG w 2050 r.	542 953tCO_2e
Szacowana redukcja emisji GHG netto w 2050 r.	**84,49%**

10. Działania adaptacyjne



Podejmowane i planowane działania adaptacyjne SECAP wynikają wprost z działań zawartych już w dokumencie aMPA, który został przyjęty uchwałą Nr XII/215/IX/2024 Rady Miasta Poznania z dnia 3 grudnia 2024 r. Działania opisane w niniejszym dokumencie zostały ustalone w sposób, który umożliwi realizację celów adaptacyjnych w Poznaniu, czyli zobowiązań adaptacyjnych opisanych w rozdziale 2.2.

Częścią aMPA jest również harmonogram rzeczowo-finansowy (załącznik nr 1), w którym znajdują się zaplanowane przykładowe przedsięwzięcia wraz z szacowanym horyzontem czasowym oraz kosztami realizacji poszczególnych zadań.

W aMPA zawarto szczegółowe opisy każdego działania.

10.1. Działania adaptacyjne dla 1. celu strategicznego – Łagodzenie negatywnego oddziaływania ekstremalnych zjawisk termicznych (inwersje termiczne, MWC)

1.1. Przebudowa dróg i infrastruktury komunikacyjnej oraz rozbudowa i modernizacja transportu publicznego z uwzględnieniem rozwiązań adaptacyjnych

1.2. Wprowadzanie rozwiązań adaptacyjnych w obiektach publicznych i w zabudowie znajdującej się w zasobach miasta

1.3. Działania na rzecz zwiększenia bezpieczeństwa energetycznego w sytuacji wystąpienia ekstremalnych zjawisk klimatycznych (modernizacja sieci energetycznej, dywersyfikacja źródeł energii, itp.)

1.4. Wprowadzanie błękitno-zielonej infrastruktury do przestrzeni miejskiej, w szczególności na terenach o największej intensywności zabudowy

1.5. Rewaloryzacja zieleni parkowej w mieście; rewaloryzacja istniejących i tworzenie nowych parków

1.6 Odtwarzanie zadrzewień przyulicznych; rewaloryzacja istniejących i tworzenie nowych terenów zielonych (w tym w ramach programu rewitalizacji miasta)

1.7. Adaptacja lasów komunalnych do zmian klimatycznych

10.2. Działania adaptacyjne dla 2. celu strategicznego – Ograniczenie skutków nawalnych opadów i powodzi miejskich, susz oraz burz i silnych wiatrów

2.1. Zachowanie i rewaloryzacja istniejących cieków, rowów i zbiorników wodnych poprzez wdrażanie odpowiednich rozwiązań inwestycyjnych i organizacyjnych

2.2. Zagospodarowywanie wód opadowych „in situ" w mieście; wykorzystanie „czystych" wód opadowych na terenie nieruchomości (dla obiektów użyteczności publicznej)

2.3.Budowa zbiorników retencyjnych oraz montowanie urządzeń oczyszczających wody opadowe spływające z terenów o dużym zanieczyszczeniu

2.4. Rozbudowa i modernizacja systemu gospodarowania wodami opadowymi, w tym utworzenie automatycznego systemu monitoringu oraz kontroli pracy kanalizacji deszczowej

2.5. Zarządzanie zielenią wysoką w sposób zwiększający jej odporność na ekstremalne zjawiska pogodowe

2.6 Zwiększenie powierzchni muraw o ekstensywnym sposobie utrzymania

2.7. Bezpieczeństwo ujmowania, uzdatniania i dostaw wody dla mieszkańców Poznania i aglomeracji poznańskiej, w tym dywersyfikacja źródeł wody i oszczędne gospodarowanie wodą pitną

2.8. Bezpieczeństwo odprowadzania i oczyszczania ścieków od mieszkańców Poznania i aglomeracji poznańskiej, w tym działania zabezpieczające przed skutkami gwałtownych zjawisk pogodowych

10.3. Działania adaptacyjne dla 3. celu strategicznego – Informowanie oraz zwiększenie świadomości społeczności miejskiej dotyczącej skutków zmian klimatu

3.1. Prowadzenie kampanii społecznych i działań edukacyjnych dotyczących skutków zmian klimatu, promujących dobre praktyki adaptacyjne

3.2. Usprawnienie i rozszerzenie systemu ostrzegania mieszkańców przed zagrożeniami klimatycznymi

3.3. Udostępnianie mieszkańcom informacji na temat adaptacji miasta do zmian klimatu poprzez SIP Miasta Poznania

10.4. Działania adaptacyjne dla 4. celu strategicznego – Instytucjonalne i organizacyjne wzmocnienie odporności miasta na zmiany klimatu lub na ekstremalne zjawiska klimatyczne

4.1. Wzmocnienie systemowej opieki nad osobami szczególnie narażonymi na skutki zmian klimatu

4.2. Doposażenie służb realizujących zadania reagowania kryzysowego oraz integracja systemów reagowania

4.3. Zwiększenie odporności miasta na zagrożenia wynikające ze zmian klimatu poprzez wprowadzanie odpowiednich zapisów do dokumentów planistycznych

4.4. Innowacje bliźniaczej transformacji cyfrowej i klimatycznej dla zwiększenia odporności miasta na ekstremalne zjawiska klimatyczne

11. Łagodzenie ubóstwa energetycznego – mapa drogowa

11.1 Rozpoznanie ubóstwa energetycznego

Krok 1. Zrozumienie złożoności ubóstwa energetycznego

Diagnoza skali ubóstwa energetycznego na poziomie miasta jest pierwszym etapem projektowania lokalnych inicjatyw na rzecz walki z ubóstwem energetycznym. Ogólnie rzecz biorąc, jest to udoskonalenie zrozumienia lokalnego ubóstwa energetycznego i przygotowanie gruntu pod planowanie działań. Obejmuje ono identyfikację populacji ubogiej energetycznie, ocenę stopnia bezbronności, z jaką boryka się ta populacja, mapowanie wspierających interesariuszy lub aktualizację ostatniej diagnozy o oceny skutków z wdrożonego projektu.

W pierwszym kroku łagodzenia ubóstwa energetycznego w Poznaniu konieczna jest ocena podstaw prawnych, sytuacji gospodarstw domowych, profili zagrożonych, inicjatyw mieszkańców, luk w danych, metodologii, zaangażowania interesariuszy, identyfikacji wskaźników i interoperacyjności danych. Na tej podstawie można również wypracować zalecenia dotyczące integrowania ubóstwa energetycznego z lokalnymi dokumentami planistycznymi, w tym SECAP.

Komisja Europejska zaproponowała nałożenie na państwa członkowskie wymogu stopniowego wycofywania ogrzewania opartego na paliwach kopalnych do 2040 r. i zleciła krajom opracowanie planów działania pozwalających osiągnąć ten cel.
Projekt „Krajowego Planu w dziedzinie Energii i Klimatu" (aKPEiK)[93] dla Polski w obszarze 4.3. „Sprawiedliwa transformacja i ochrona konsumentów" zawiera cel. 4.3.1. „Redukcja ubóstwa energetycznego". Zgodnie z jego zapisami możemy wyróżnić trzy kluczowe przyczyny ubóstwa energetycznego:

- wysokie koszty energii – mogą wynikać zarówno z niskiej jakości tkanki mieszkaniowej (niskiej efektywności energetycznej budynków i urządzeń), dostępności i cen nośników energii, jak również z czynników behawioralnych (złe nawyki i przyzwyczajenia odbiorców energii);
- niskie dochody – ubóstwo energetyczne często dotyka gospodarstwa domowe o niskich dochodach. Przyjmuje się, że dotyczy to gospodarstw domowych, których dochody po odliczeniu wydatków mieszkaniowych (ang. After Housing Cost – AHC) wynoszą mniej niż 60% mediany dochodów AHC w populacji;
- zły stan techniczny budynku – przeciekające dachy, wilgoć, pleśń oraz brak odpowiedniej izolacji skutkują niską klasą efektywności energetycznej budynku. Są to problemy strukturalne powodujące, że więcej energii jest potrzebne do ogrzania budynku, co zwiększa koszty i pogłębia ubóstwo energetyczne.

Tabela 44. Średnie wartości wskaźników ubóstwa energetycznego

	2019	**2023**
Średnia dla czterech wskaźników ubóstwa energetycznego	**9,05%**	**7,1%**
(1) niezdolność utrzymania odpowiedniej temperatury pomieszczeń [ilc_mdes01]	**4,2%**	**4,7%**

[93] Projekt Krajowego Planu w dziedzinie Energii i Klimatu do 2030 r. z perspektywą do 2040 r., Ministerstwo Energii, https://www.gov.pl/web/energia/projekt-krajowego-planu-w-dziedzinie-energii-i-klimatu-do-2030-r-z-perspektywa-do-2040-r---wersja-opracowana-przez-me-do-zatwierdzenia-rzadowego [dostęp: marzec 2026 r.].

(2) zaległość w rachunkach za energię [ilc_mdes07]	**5,8%**	**4,0%**
(3) całkowita liczba ludności mieszkająca w mieszkaniu z przeciekającym dachem, zawilgoconymi ścianami, podłogami i fundamentami lub przegniłymi okienicami lub podłogą [ilc_mhod01]	**10,8%**	**5,7%**
(4) wskaźnik zagrożenia ubóstwem [ilc_li02]	**15,4**	**14,0%**

Źródło: zestawienie danych Eurostat w projekcie aKPEiK.

W projekcie aKPEiK jako cel przyjęto trend spadkowy poziomu ubóstwa energetycznego nieprzekraczający poziomu średniej UE do 2035 r. oraz docelowej eliminacji zjawiska do 2050 r.

Tabela 45. Wskaźniki ubóstwa energetycznego dla Polski w latach 2019-2023[94]

Wskaźniki ubóstwa energetycznego dla Polski	2019 r.	2020 r.	2021 r.	2022 r.	2023 r.
(1) niezdolność utrzymania odpowiedniej temperatury pomieszczeń, Eurostat (ilc_mdes01)	4,2%	3,2%	3,2%	4,9%	4,7%
(2) zaległość w rachunkach za energię, Eurostat (ilc_mdes07)	5,8%	4,7%	5,2%	4,5%	4,0%
(3) całkowita liczba ludności mieszkająca w mieszkaniu z przeciekającym dachem, zawilgoconymi ścianami, podłogami i fundamentami lub przegniłymi okienicami lub podłogą, Eurostat (ilc_mhod01), tessi292 – ankietyzacja	10,8%	6,0%	–	–	5,7%
(4) wskaźnik zagrożenia ubóstwem, Eurostat (ilc_li02)	15,4%	14,8%	14,8%	13,7%	14,0%
Średnia dla wskaźników ubóstwa energetycznego w danym roku (Eurostat)	**9,05%**	**7,18%**	**7,73%**	**7,70%**	**7,10%**
Średnia z założonym średniorocznym spadkiem ubóstwa energetycznego (w aKPEiK)	9,05%	8,80%	8,55%	8,30%	8,05%

Przyjmując, że na koniec czerwca 2024 r. liczba ludności w Poznaniu wyniosła 536 818 osób, a zgodnie z danymi GUS dla Wielkopolski za ostatnie 3 lata przeciętna liczba osób w gospodarstwie domowym wynosi 2,5 osoby, to otrzymujemy w Poznaniu 214 727,2 gospodarstw domowych. Przyjmując średnią dla wskaźników Eurostatu dotyczących ubóstwa energetycznego z 2023 r. równą 7,10%, otrzymujemy 15 246 gospodarstw domowych w ubóstwie energetycznym lub nim zagrożonych w Poznaniu.

Na podstawie art. 4 ust 1 rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2023/955 z dnia 10 maja 2023 r. w sprawie ustanowienia Społecznego Funduszu Klimatycznego i zmieniającego rozporządzenie (UE) 2021/1060 (Dz.U. L 130 z 16 maja 2023 r., s. 1) każde państwo członkowskie powinno przedłożyć Komisji Europejskiej projekt Planu Społeczno-Klimatycznego (PSK). Dokument powinien uwzględniać działania i inwestycje mające na celu przeciwdziałanie wpływowi opłat za emisję dwutlenku węgla w sektorze budownictwa i transportu drogowego na gospodarstwa domowe znajdujące się w trudnej sytuacji, mikroprzedsiębiorstwa i użytkowników transportu oraz zapewnienie przystępnych cen ogrzewania, chłodzenia i usług w zakresie mobilności.

[94] *opracowanie własne na podstawie danych Eurostat dla Polski.*

Projekt PSK dla Polski został przekazany do konsultacji publicznych w czerwcu 2025 r. To dokument, który jest instrumentem bezpośrednio zarządzanym przez Komisję Europejską (tzw. direct management). Wypłata środków ze Społecznego Funduszu Klimatycznego uzależniona jest od spełnienia kamieni milowych i wartości docelowych wskazanych w PSK.

Cele środków i inwestycji PSK dla Polski to:

- przeciwdziałanie skutkom wdrożenia ETS2 w kontekście zjawiska ubóstwa transportowego;
- ograniczenie liczby gospodarstw domowych dotkniętych zjawiskiem ubóstwa energetycznego;
- zmniejszenie emisji CO_2 z budynków mieszkalnych;
- zmniejszenie skutków wejścia ETS2 w kontekście kosztów ponoszonych na paliwa grzewcze w ramach prowadzonej działalności przez mikroprzedsiębiorstwa oraz zmniejszenie emisji CO_2 z budynków użytkowych.

Ponadto w zmianach dyrektywy EPBD w sprawie charakterystyki energetycznej budynków i dyrektywy EED w sprawie efektywności energetycznej zakazano państwom członkowskim finansowania publicznego instalacji kotłów na paliwa kopalne od 2025 r. oraz wyłączenie wkładu oszczędności energii związanych ze spalaniem paliw kopalnych z krajowych rocznych obowiązków oszczędności energii. Co więcej, kilka krajów opowiadało się za stopniowym wycofywaniem w całej UE sprzedaży nieefektywnych systemów ogrzewania na paliwa kopalne, aby jeszcze bardziej ułatwić wycofywanie tej technologii, zgodnie z unijnym planem Komisji Europejskiej REPower.

Krok 2. Identyfikacja i zaangażowanie interesariuszy

Należy zadbać o to, aby wszystkie różne perspektywy zostały odpowiednio uwzględnione w zakresie i celach diagnozy ubóstwa energetycznego. Ważne jest, aby współpracować z różnymi zainteresowanymi stronami – interesariuszami; zarówno wewnętrznymi (z innych wydziałów), jak i zewnętrznymi (spoza administracji miejskiej).

Określenie „zewnętrzni interesariusze" może odnosić się do lokalnych ekspertów, organizacji społeczeństwa obywatelskiego, organizacji pozarządowych (NGO), służb społecznych, spółdzielni, ośrodków badawczych, uniwersytetów, agencji energetycznych, przedsiębiorstw energetycznych, banków, funduszy inwestycyjnych, małych i średnich przedsiębiorstw (MŚP) itp., które mogą w jakikolwiek sposób pomóc (np. dostarczyć informacji, ułatwić komunikację z mieszkańcami, uzyskać dostęp do innowacyjnych instrumentów finansowych).

Na podstawie ich doświadczenia, kompetencji oraz powodu zainteresowania diagnozą ubóstwa energetycznego należy przeprowadzić tzw. mapowanie interesariuszy zewnętrznych (tabela 44).

Tabela 46. Mapowanie interesariuszy zewnętrznych

Rodzaj organizacji (NGO, nauka/uniwersytet, agencja energetyczna, firma energetyczna itp.)	Nazwa	Doświadczenie i kompetencje	Powód zainteresowania diagnozą ubóstwa energetycznego	Dostępność i rodzaj możliwego wsparcia	Rola

Krok 3. Postawienie i analiza hipotezy

Ubóstwo energetyczne rozumiane jako sytuacja, w której gospodarstwo domowe nie jest w stanie zapewnić sobie wystarczającego poziomu ciepła, chłodu, oświetlenia oraz energii elektrycznej do zasilania urządzeń elektrycznych. Ustawowa definicja ubóstwa energetycznego zawarta jest w art. 5gb ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne.

Krok 4. Ustalenie, jakie informacje będą zbierane: istotne wskaźniki i inne źródła

Spośród wielu wskaźników ubóstwa energetycznego w Porozumieniu Burmistrzów należy jako pierwszy określić wskaźnik z grupy społeczno-ekonomicznej: „Procent osób/gospodarstw domowych wydających do XX% swoich dochodów na usługi energetyczne", gdzie XX to konkretny procent określony przez same Miasto (np. 10%, 50%). Jest to wskaźnik, do którego można uzyskać dostęp z posiadanej przez Miasto bazy danych i który określa udział osób lub gospodarstw domowych wydających na usługi energetyczne więcej niż określony procent swoich dochodów, stawiający je w sytuacji ubóstwa energetycznego.

Do skonstruowania wielowymiarowego wskaźnika ubóstwa energetycznego wykorzystuje się pięć wskaźników[95]. Obiektywnymi wskaźnikami są „wysokie koszty, niskie dochody" (WK-ND) i „wysoki udział wydatków na energię w przychodach" (wysokie koszty rzeczywiste). Obliczane są na podstawie informacji o dochodach i wydatkach na energię gospodarstw domowych. „Niemożność utrzymania odpowiedniego ciepła w domu" (niewystarczająco ciepło), „obecność nieszczelności, wilgoci lub zgnilizny" (wady mieszkaniowe) oraz „niemożność zapłaty rachunków za media" (trudności z rachunkami) to wskaźniki zgłaszane przez samych mieszkańców.

Gospodarstwo domowe jest ubogie energetycznie według wskaźnika WK-ND, jeśli:

- jego hipotetyczne ekwiwalentne wydatki energetyczne – na energię cieplną i elektryczną łącznie – są wyższe od mediany hipotetycznych ekwiwalentnych wydatków energetycznych w populacji oraz
- jego członkowie znajdują się wśród 30% osób o najniższych dochodach ekwiwalentnych w populacji, oraz
- jego dochód ekwiwalentny AHC, czyli obliczony po odjęciu stałych kosztów utrzymania mieszkania, jest niższy od indywidualnie ustalonego progu dochodowego. Próg dochodowy ustala się, biorąc 60% mediany dochodów rozporządzalnych ekwiwalentnych AHC w populacji i dodając do tej wartości hipotetyczne ekwiwalentne wydatki energetyczne danego gospodarstwa domowego[96].

W dużych miastach (powyżej 500 tys. mieszkańców) skala ubóstwa energetycznego jest niewielka – ok. 4% (Instytut Badań Strukturalnych na podstawie danych BBGD 2016).

Krok 5. Zebranie danych i dodatkowych dowodów

Przeciętne roczne dochody netto na 1 osobę w gospodarstwach domowych wg GUS w 2022 r. w miastach powyżej 500 tys. mieszkańców – 42 435 zł, co daje 3536,25 zł miesięcznie.

Przeciętny miesięczny dochód rozporządzalny na 1 osobę w gospodarstwach domowych dla miast 500 tys. lub większych w 2022 r. – 2991,00 zł[97].

[95] Jakub Sokołowski, Piotr Lewandowski, Aneta Kiełczewska & Stefan Bouzarovski (2020), A multidimensional index to measure energy poverty: the Polish case, Energy Sources, Part B: Economics, Planning, and Policy, 15:2, 92-112, DOI: 10.1080/15567249.2020.1742817.
[96] IBS Research Report 01/2018, Katarzyna Sałach, Piotr Lewandowski, Pomiar ubóstwa energetycznego na podstawie danych BBGD – metodologia i zastosowanie.
[97] GUS, Sytuacja gospodarstw domowych w 2022 r. w świetle wyników badania budżetów gospodarstw domowych.

Struktura przeciętnych miesięcznych wydatków na 1 osobę w gospodarstwach domowych (w proc. wydatków ogółem) w 2022 r. – w zakresie „użytkowanie mieszkania i nośniki energii" – 19% (udział wydatków w dochodzie rozporządzalnym – 66,4%, co stanowi 1987 zł).

Jednak w dużych miastach (powyżej 500 tys. mieszkańców) problem też występuje — ubóstwo energetyczne dotyka aż 10% mieszkańców największych miast w Polsce. Najczęściej z tym problemem zmagają się lokatorzy starych kamienic i budynków komunalnych niepodłączonych do sieci ciepłowniczej. Nagminnym rozwiązaniem jest wówczas dogrzewanie mieszkania piecykami elektrycznymi, co znacznie zwiększa koszty ogrzewania[98].

Ponadto należy rozważyć zlecenie ankietyzacji mieszkańców na potrzeby szacowania skali ubóstwa energetycznego w mieście.

Krok 6. Przetworzenie wszystkich informacji i danych

Zebrane dane powinny zostać przeanalizowane przez specjalnie powołany w tym celu zespół ekspertów.

Krok 7. Zdefiniowanie lokalnego ubóstwa energetycznego

Zespół ekspertów na podstawie przeanalizowanych danych zdefiniuje mierniki ubóstwa energetycznego w przypadku mieszkańców Poznania.

11.2 Postawienie celów do łagodzenia ubóstwa energetycznego

Na tym etapie mapy drogowej wyznaczony zostanie nie tylko cel redukcyjny w odniesieniu do skali ubóstwa energetycznego w Poznaniu, ale również zaproponowane zostaną sposoby/metody jego osiągnięcia. Wiąże się to także z potrzebą analizy nakładów finansowych w rozpatrywanej perspektywie czasowej.

11.3 Opracowanie lokalnego planu społeczno-klimatycznego dla Poznania

Plan łagodzenia ubóstwa energetycznego ma pomóc w zmniejszaniu skali tego zjawiska, eliminując jego przyczyny za pomocą środków strukturalnych i ukierunkowanych, a w szczególności poprzez efektywność energetyczną.
Zgodnie z zaleceniem Komisji (UE) 2023/2407 z dnia 20 października 2023 r. dotyczącym ubóstwa energetycznego „[…] ze względu na jego złożony charakter ubóstwo energetyczne należy traktować jako problem wielodyscyplinarny, który wymaga podejścia wielosektorowego obejmującego przede wszystkim, choć nie tylko, sektory polityki energetycznej i społecznej, przy jednoczesnym uwzględnieniu bardzo konkretnych zobowiązań prawnych wynikających z przepisów dotyczących energii i klimatu. System zarządzania ubóstwem energetycznym powinien zatem umożliwiać współpracę międzyresortową i pionową między krajowymi, regionalnymi i lokalnymi strukturami rządowymi, a także szersze konsultacje z odpowiednimi zainteresowanymi stronami i partnerami społecznymi z różnych sektorów, aby przyczynić się do świadomego podejmowania decyzji".
Ponadto zwraca się w nim uwagę, że „zasadniczą rolę w dążeniu do rozwiązania problemu ubóstwa energetycznego odgrywają skuteczna komunikacja i wymiana informacji w sposób przyjazny dla użytkownika. Gospodarstwa domowe dotknięte ubóstwem energetycznym mają różne potrzeby i możliwości nawiązywania kontaktu, a dostęp do odpowiednich informacji może być ograniczony. Skutecznymi narzędziami mogą być sieci doradztwa energetycznego lub punkty kompleksowej obsługi określone w dyrektywie (UE) 2023/1791 wraz z wnioskami dotyczącymi charakterystyki

[98] Fundacja Stocznia, 2022. Narada obywatelska o kosztach energii, ISBN 978-83-62590-48-3.

energetycznej budynków. Narzędzia te powinny być łatwo dostępne i dostosowane do potrzeb gospodarstw domowych o niskich dochodach, znajdujących się w trudnej sytuacji lub dotkniętych ubóstwem energetycznym, a także mogą być zapewniane za pośrednictwem pracowników opieki społecznej i opieki zdrowotnej lub innych pracowników pierwszego kontaktu, którzy mają regularny bezpośredni kontakt z takimi grupami społecznymi".
Przy opracowaniu dokumentu rozważone zostaną różne zalecenia, dobre praktyki czy zasady efektywności energetycznej, które mają również zastosowanie do energooszczędnych urządzeń gospodarstwa domowego, co może przyczynić się do znacznych oszczędności energii.

„Lokalny plan społeczno-klimatyczny dla Poznania" zostanie opracowany również z uwzględnieniem dokumentu „Podręcznik 2: Przewodnik po planowaniu działań łagodzących ubóstwo energetyczne" z kwietnia 2024 r. wydanego przez unijne Centrum Doradztwa w zakresie ubóstwa energetycznego (ang. „Energy Poverty Advisory Hub Handbook 2: A Guide to Planning Energy Poverty Mitigation Actions")[99] i kolejnych jego edycji oraz aktualnych przewodników, poradników i wytycznych na poziomie krajowym oraz opracowanych dla krajów członkowskich UE.

[99] Energy Poverty Advisory Hub handbook 2, European Union, https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/1288f4e3-5e08-11f0-a9d0-01aa75ed71a1/language-en, [dostęp: styczeń 2025 r.].