Załącznik do Uchwały nr XVI/189/2015
Rady Miejskiej Kalisza
z dnia 20 listopada 2015 r.

# Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta Kalisza

KALISZ
w zgodzie z naturą

***Kalisz, październik 2015 r.***

**Wykonanie na zlecenie Miasta Kalisz:**
**ATMOTERM S.A.**
**Opole, ul. Łangowskiego 4**

INFRASTRUKTURA I ŚRODOWISKO
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
FUNDUSZ SPÓJNOŚCI

*Projekt współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Funduszu Spójności w ramach Programu Infrastruktura i Środowisko*

**Zespół autorski:**

Koordynacja projektu: mgr inż. Magdalena Załupka
Zespół autorów pod kierownictwem mgr inż. Agaty Landwójtowicz

mgr inż. Agata Landwójtowicz
mgr Magdalena Szewczyk
mgr inż. Janusz Pietrusiak
mgr inż. Agnieszka Bolingier
mgr inż. Małgorzata Płotnicka
mgr Sylwia Piotrowska
mgr inż. Wojciech Kusek
mgr inż. Grzegorz Markowski
mgr inż. Weronika Sicińska
mgr inż. Michał Drabek
Kinga Ścigała

Opieka ze strony Zarządu - Kierownik Obszaru mgr inż. Laura Kalbrun

## Spis treści

**Wykaz pojęć i skrótów użytych w opracowaniu ..... 5**

**1. Streszczenie ..... 10**

1.1. Cel i podstawa wykonania PGN ..... 12
1.2. Struktura dokumentu i metodyka jego opracowania ..... 12
1.3. Przepisy prawa oraz dokumenty strategiczne ..... 14
1.4. Analiza zgodności z dokumentami strategicznymi globalnymi, regionalnymi oraz UE ..... 17
1.5. Analiza zgodności z dokumentami strategicznymi Polski ..... 23
1.6. Analiza zgodności z dokumentami strategicznymi Województwa Wielkopolskiego ..... 26
1.7. Analiza zgodności z dokumentami strategicznymi MIASTA KALISZA ..... 30

**2. Ogólna Strategia ..... 36**

2.1. Opis obszaru objętego zakresem PGN ..... 36
2.2. Analiza stanu aktualnego na obszarze objętym Planem ..... 38
2.2.1. Powietrze ..... 38
2.2.2. Klimat ..... 44
2.3. Ocena energochłonności i emisyjności oraz analiza stanu i potencjału technicznego ograniczenia zużycia energii i redukcji emisji ..... 45
2.3.1. Energia elektryczna ..... 45
2.3.2. Oświetlenie publiczne ..... 48
2.3.3. Ciepło sieciowe ..... 49
2.3.4. System Gazowniczy ..... 52
2.3.5. Odnawialne źródła energii ..... 55
2.3.6. System transportowy ..... 57
2.4. Uwarunkowania społeczno-gospodarcze ..... 59
2.4.1. Demografia ..... 59
2.4.2. Działalność gospodarcza ..... 60
2.4.3. Mieszkalnictwo ..... 61
2.4.4. Aglomeracja Kalisko ostrOWSka ..... 63
2.5. Identyfikacja obszarów problemowych ..... 64
2.6. Rewitalizacja obszarów zdegradowanych ..... 67
2.6.1. Zintegrowany Plan Rozwoju Obszarów Miejskich i Poprzemysłowych ..... 68
2.7. Cele strategiczne i szczegółowe ..... 73

**3. Aspekty organizacyjne i finansowe ..... 75**

3.1. Aspekty organizacyjne ..... 75
3.2. Aspekty finansowe ..... 78
3.2.1. Źródła finansowania inwestycji na poziomie międzynarodowym ..... 78
3.2.2. Źródła finansowania inwestycji na poziomie krajowym ..... 83
3.2.3. Źródła finansowania inwestycji na poziomie wojewódzkim ..... 86

**4. Wyniki inwentaryzacji emisji dwutlenku węgla dla roku bazowego 2013 ..... 90**

4.1. Metodologia inwentaryzacji dla PGN ..... 90
4.2. Wyniki inwentaryzacji ..... 101
4.2.1. Analiza głównych źródeł emisji $CO_2$ ..... 101

**5. Działania dla osiągnięcia założonych celów ..... 111**

5.1. Długoterminowa strategia, cele i zobowiązania ..... 116
5.2. Krótko/średnioterminowe zadania ..... 117
5.3. Harmonogram rzeczowo-finansowy realizacji działań ..... 117

**6. ZAGADNIENIA SYSTEMOWE ..... 146**

6.1. Założenia ogólne do oszacowania przewidywanego efektu energetycznego i ekologicznego ..... 146
6.2. Możliwości finansowania zadań ..... 150
6.3. System realizacji PGN ..... 160

6.3.1. Analiza ryzyk realizacji Planu ..... 160
6.3.2. Sposób monitorowania i raportowania efektów realizacji celów projektu ..... 161

**7. Prognoza redukcji emisji $CO_2$ i zużycia energii finalnej ..... 178**

7.1. Wyniki inwentaryzacji – prognoza na 2020 r. ..... 178
7.2. Wyniki inwentaryzacji – podsumowanie ..... 180
7.3. Efekt energetyczny i ekologiczny ..... 182

**8. PODSUMOWANIE STRATEGICZNEJ OCENY ODDZIAŁYWANIA NA ŚRODOWISKO ..... 184**

**Spis tabel ..... 187**

**Spis rysunków ..... 190**

## Wykaz pojęć i skrótów użytych w opracowaniu

- **arsen** - pierwiastek chemiczny należący do grupy 15 w układzie okresowym, liczba atomowa 33, jeden z metali ciężkich; występuje w skorupie ziemskiej, tworzy ponad 200 minerałów, z których najbardziej rozpowszechnione są: arsenopiryt, lelingit, orpiment, realgar. Arsen otrzymuje się przez ogrzewanie rud bez dostępu powietrza lub przez redukcję arszeniku węglem. Naturalnym źródłem arsenu są erupcje wulkanów, a w mniejszym stopniu ługowanie skał osadowych i magmowych,
- **benzo(a)piren - B(a)P** – jest przedstawicielem wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA). Benzo(a)piren wykazuje małą toksyczność ostrą, zaś dużą toksyczność przewlekłą, co związane jest z jego zdolnością kumulacji w organizmie. Jak inne WWA, jest kancerogenem chemicznym, a mechanizm jego działania jest genotoksyczny, co oznacza, że reaguje z DNA, przy czym działa po aktywacji metabolicznej,
- **BiR** – działalność badawcza i rozwojowa,
- **Budynek użyteczności publicznej** - należy przez to rozumieć budynek przeznaczony na potrzeby administracji publicznej, wymiaru sprawiedliwości, kultury, kultu religijnego, oświaty, szkolnictwa wyższego, nauki, wychowania, opieki zdrowotnej, opieki społecznej i lub socjalnej, obsługi bankowej, handlu, gastronomii, usług, w tym usług pocztowych lub telekomunikacyjnych, turystyki, sportu, obsługi pasażerów w transporcie kolejowym, drogowym, lotniczym morskim lub wodnym śródlądowym oraz inny budynek przeznaczony do wykonywania podobnych funkcji; za budynek użyteczności publicznej uznaje się także budynek biurowy lub socjalny[1],
- **CAFE** – CleanAir for Europe – program wprowadzony dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/50/WE z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystszego powietrza dla Europy (w skrócie określanej mianem dyrektywy CAFE, od nazwy programu CAFE),
- **CORINAIR** - COReINventory of AIR emissions - jeden z programów realizowanych od 1995 r. przez Europejską Agencję Ochrony Środowiska, obejmujący inwentaryzację emisji zanieczyszczeń do atmosfery. Baza CORINAIR ma za zadanie zbierać, aktualizować, zarządzać i publikować informacje o emisji zanieczyszczeń do powietrza,
- **DSRK** – Długoterminowa Strategia Rozwoju Kraju,
- **EMEP** - European Monitoring Environmental Program - opracowany przez Europejską Komisję Gospodarczą ONZ przy współpracy Światowej Organizacji Meteorologicznej (WMO) program monitoringu, mający na celu uzyskanie informacji o udziale poszczególnych państw w zanieczyszczaniu środowiska innych państw, m.in. w celu kontroli wypełniania międzynarodowych ustaleń i porozumień w sprawie strategii zmniejszania zanieczyszczeń na obszarze Europy. EMEP posiada 70 pomiarowych stacji lądowych na terenie 21 krajów Europy,
- **emisja** substancji do powietrza - wprowadzane w sposób zorganizowany (poprzez emitory) lub niezorganizowany (z dróg, z hałd, składowisk, w wyniku pożarów lasów) substancje gazowe lub pyłowe do powietrza na skutek działalności człowieka lub ze źródeł naturalnych,
- **emisja dopuszczalna do powietrza** - dopuszczalne do wprowadzania do powietrza rodzaje i ilości substancji zanieczyszczających. Dopuszczalną emisję ustala się (poza określonymi w przepisach wyjątkami) dla każdego urządzenia, w którym zachodzą procesy technologiczne lub są prowadzone operacje techniczne powodujące powstawanie substancji zanieczyszczających (źródła substancji zanieczyszczających), emitora punktowego oraz instalacji każdej jednostki organizacyjnej,
- **emisja wtórna** - zanieczyszczenia pyłowe powstające w wyniku reakcji i procesów zachodzących podczas transportu na duże odległości gazów ($SO_2$, $NO_x$, $NH_3$ oraz lotnych związków organicznych) oraz reemisja tj. unoszenie pyłu z podłoża (szczególnie na terenie miast),
- **emitor** – miejsce wprowadzania zanieczyszczeń do powietrza,
- **emitor punktowy** - miejsce wprowadzania zanieczyszczeń do powietrza w sposób zorganizowany, potocznie komin,
- **emitor liniowy** – przyjęty do obliczeń zastępczy emitor dla źródeł liniowych,
- **emitor powierzchniowy** - przyjęty do obliczeń zastępczy emitor dla źródeł powierzchniowych,

[1] źródło: Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690, z późn. zm.)

- **gaz cieplarniany** (GHG, z ang. *greenhouse gas*) – gazowy składnik atmosfery będący jedną z przyczyn efektu cieplarnianego; gazy cieplarniane zapobiegają wydostawaniu się promieniowania podczerwonego z planety, pochłaniając je i oddając do atmosfery, w wyniku czego następuje zwiększenie temperatury jej powierzchni; do gazów cieplarnianych na Ziemi zalicza się parę wodną, dwutlenek węgla ($CO_2$), metan ($CH_4$), freony (CFC), podtlenek azotu ($N_2O$), halon, gazy przemysłowe (HFC, PFC, $SF_6$),
- **greening** – proces obejmujący przekształcenie wizerunku miejsca, stylu życia, marki na bardziej przyjazny środowisku; działania proekologiczne obejmujące włączenie zielonych produktów i procesów,
- **GUS** - Główny Urząd Statystyczny,
- **GDDKiA** – Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad,
- **ICT** – technologie informatyczno – komunikacyjne,
- **IMGW** – Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej,
- **imisja substancji** – ilość zanieczyszczeń pyłowych lub gazowych odbierana przez środowisko; jest miarą stopnia jego zanieczyszczenia definiowana, jako **stężenie** zanieczyszczeń w powietrzu (wyrażane w jednostkach masy danego zanieczyszczenia, na jednostkę objętości powietrza lub w ppm, ppb) oraz jako depozycja zanieczyszczeń — ilość danego zanieczyszczenia osiadającego na powierzchni ziemi,
- **interesariusze** - są to osoby lub inne organizacje, które uczestniczą w tworzeniu projektu (biorą czynny udział w jego realizacji) lub są bezpośrednio zainteresowane wynikami jego wdrożenia,
- **KASHUE** – Krajowy Administrator Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji. Instytucja powołana ustawą z dnia 12 czerwca 2015 r. o handlu uprawnieniami do emisji do powietrza gazów cieplarnianych i innych substancji. Na zlecenie Ministra Środowiska, KASHUE prowadzi rejestr i inwentaryzację emisji gazów cieplarnianych w Polsce w ramach wspólnotowego systemu handlu uprawnieniami do emisji. Zarządza też przydzielaniem jednostek emisji poszczególnym podmiotom,
- **KE** – Komisja Europejska,
- **KOBiZE** – Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami – podmiot powołany Ustawą z dnia 17 lipca 2009 r. o systemie zarządzania emisjami gazów cieplarnianych i innych substancji. KOBiZE podlega Ministrowi Środowiska i jest odpowiedzialny za prowadzenie corocznej inwentaryzacji, bilansowanie i prognozowanie emisji zanieczyszczeń oraz opracowywanie ew. planów redukcji emisji i raportów m.in. do konwencji UNFCCC, zgodnie z wymogami Protokołu z Kioto,
- **MŚP** – małe średnie przedsiębiorstwa,
- **NFOŚiGW** – Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej; od 1.01.2010 r. - państwowa osoba prawna w rozumieniu art. 9 pkt 14 Ustawy z dnia 27 sierpnia 2009 r. *o finansach publicznych* (Dz. U. nr 157, poz. 1240),
- **NMF** – Norweski Mechanizm Finansowy,
- **NMLZO** – Niemetalowe Lotne Związki Organiczne,
- **„niska emisja”** - jest to emisja pyłów i szkodliwych gazów pochodząca z domowych pieców grzewczych i lokalnych kotłowni węglowych, w których spalanie węgla odbywa się w nieefektywny sposób. Cechą charakterystyczną niskiej emisji jest to, że powodowana jest przez liczne źródła wprowadzające do powietrza niewielkie ilości zanieczyszczeń. Duża ilość kominów o niewielkiej wysokości powoduje, że wprowadzane do środowiska zanieczyszczenia są bardzo uciążliwe, gdyż gromadzą się wokół miejsca powstawania, a są to najczęściej obszary o zwartej zabudowie mieszkaniowej,
- **OZE** - odnawialne źródła energii,
- **ozon** - jedna z odmian alotropowych tlenu ($O_3$), posiadająca silne własności aseptyczne i toksyczne. W wyższych warstwach atmosfery pełni ważną rolę w pochłanianiu części promieniowania ultrafioletowego dochodzącego ze Słońca do Ziemi, natomiast w przyziemnej warstwie atmosfery jest gazem drażniącym, powoduje uszkodzenie błon biologicznych przez reakcje rodnikowe z ich składnikami,
- **PM10** - pył (PM- ang. particulatematter) jest zanieczyszczeniem powietrza składającym się z mieszaniny cząstek stałych, ciekłych lub obu naraz, zawieszonych w powietrzu i będących mieszaniną substancji organicznych i nieorganicznych. Pył zawieszony może zawierać substancje toksyczne takie jak wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (m.in. benzo(a)piren), metale ciężkie oraz dioksyny i furany. Cząstki te różnią się wielkością, składem i pochodzeniem. PM10 to pyły o średnicy aerodynamicznej do 10 µm, które mogą docierać do górnych dróg oddechowych i płuc,
- **PM2,5** – cząstki pyłu o średnicy aerodynamicznej do 2,5 µm, które mogą docierać do górnych dróg oddechowych i płuc oraz przenikać przez ściany naczyń krwionośnych. Jak wynika z raportów

Światowej Organizacji Zdrowia (WHO), długotrwałe narażenie na działanie pyłu zawieszonego PM2,5 skutkuje skróceniem średniej długości życia. Szacuje się (2000 r.), że życie przeciętnego mieszkańca Unii Europejskiej jest krótsze z tego powodu o ponad 8 miesięcy. Krótkotrwała ekspozycja na wysokie stężenia pyłu PM2,5 jest równie niebezpieczna, powodując wzrost liczby zgonów z powodu chorób układu oddechowego i krążenia oraz wzrost ryzyka nagłych przypadków wymagających hospitalizacji,

- **POIiŚ**– Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko,
- **PONE** – Program Ograniczania Niskiej Emisji, polegający na wymianie starych kotłów, pieców węglowych na nowoczesne kotły węglowe, retortowe, gazowe, ogrzewanie elektryczne, zastosowanie alternatywnych źródeł energii lub podłączenie do miejskiej sieci ciepłowniczej; w ramach PONE likwidowane są również lokalne kotłownie węglowe,
- **POP** – Program ochrony powietrza, dokument przygotowany w celu określenia działań zmierzających do przywrócenia odpowiedniej jakości powietrza na terenie, na którym zanotowano przekroczenia dopuszczalnych stężeń zanieczyszczeń,
- **PGN** – Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta Kalisza,
- **poziom celów długoterminowych** - jest to poziom substancji, poniżej którego, zgodnie ze stanem współczesnej wiedzy, bezpośredni szkodliwy wpływ na zdrowie ludzi lub środowisko jako całość jest mało prawdopodobny; poziom ten ma być osiągnięty w długim okresie czasu, z wyjątkiem sytuacji, gdy nie może być osiągnięty za pomocą ekonomicznie uzasadnionych działań technicznych i technologicznych,
- **poziom dopuszczalny** – poziom substancji, który ma być osiągnięty w określonym terminie i po tym terminie nie powinien być przekraczany. **Poziom dopuszczalny jest standardem jakości powietrza,**
- **poziom docelowy** – poziom substancji w powietrzu ustalony w celu unikania, zapobiegania lub ograniczania szkodliwego oddziaływania na zdrowie ludzkie i środowisko jako całość, który ma być osiągnięty tam gdzie to możliwe w określonym czasie, za pomocą ekonomicznie uzasadnionych działań technicznych i technologicznych,
- **poziom substancji w powietrzu (emisja zanieczyszczeń) -** ilość zanieczyszczeń pyłowych lub gazowych w środowisku; jest miarą stopnia jego zanieczyszczenia definiowaną jako **stężenie** zanieczyszczeń w powietrzu (wyrażane w jednostkach masy danego zanieczyszczenia, np. dwutlenku siarki na jednostkę objętości powietrza lub w ppm, ppb) oraz jako **opad** (depozycja) zanieczyszczeń- ilość danego zanieczyszczenia osiadającego na powierzchni ziemi,
- **stężenie** – ilość substancji w jednostce objętości powietrza, wyrażona w $\mu g/m^3$,
- **SEAP** – z ang. Sustainable Energy Action Plan, Plan działań na rzecz zrównoważonej energii, Plan ten jest dokumentem opisującym możliwości działań na szczeblu lokalnym w zakresie zrównoważonej gospodarki energetycznej oraz zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych,
- **stężenie pyłu zawieszonego PM10** – ilość pyłu o średnicy aerodynamicznej poniżej 10 µm w jednostce objętości powietrza, wyrażona w $\mu g/m^3$,
- **tabor komunikacji miejskiej** – pojazdy samochodowe (autobusy), szynowe (tramwaje) służące do transportu miejskiego, przeznaczone konstrukcyjnie do przewozu więcej niż 9 osób łącznie z kierowcą,
- **tabor komunikacji publicznej** - zespół środków transportu będących własnością przedsiębiorstw publicznych, które mogą służyć różnym celom np. tabor autobusowy, tabor kolejowy, tabor maszyn drogowych,
- **TEN-T** - transeuropejskie sieci transportowe,
- **termomodernizacja** – przedsięwzięcie mające na celu zmniejszenie zapotrzebowania i zużycia energii cieplnej w danym obiekcie budowlanym. Termomodernizacja obejmuje zmiany zarówno w systemach ogrzewania i wentylacji, jak i strukturze budynku oraz instalacjach doprowadzających ciepło. Zakres termomodernizacji, podobnie jak jej parametry techniczne i ekonomiczne, określane są poprzez przeprowadzenie audytu energetycznego. Najczęściej przeprowadzane działania to: docieplanie ścian zewnętrznych i stropów, wymiana okien i drzwi, wymiana lub modernizacja systemów grzewczych i wentylacyjnych. Zakres możliwych zmian jest ograniczony istniejącą bryłą, rozplanowaniem i konstrukcją budynków. Za możliwe i realne uznaje się średnie obniżenie zużycia energii o 35%-40% w stosunku do stanu aktualnego,
- **unos** – masa substancji powstającej w źródle i unoszonej z tego źródła przed jakimkolwiek urządzeniem oczyszczającym w określonym przedziale czasu, strumień substancji doprowadzony do urządzenia oczyszczającego,
- **WIOŚ** – Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Poznaniu,

- **WFOŚiGW** – Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej; od 1.01.2010 r. - samorządowa osoba prawna w rozumieniu art. 9 pkt 14 ustawy z dnia 27 sierpnia 2009 r. *o finansach publicznych* (Dz. U. nr 157, poz. 1240),
- **WRPO** – Wielkopolski Regionalny Program Operacyjny,
- **zielone miejsca pracy** - te, które w pewien sposób przyczyniają się do ochrony lub odtwarzania środowiska naturalnego. Pojęcie to obejmuje stanowiska pracy służące ochronie ekosystemów i różnorodności biologicznej, redukcji zużycia energii i surowców naturalnych lub minimalizacji produkcji odpadów czy zanieczyszczeń,
- **zielone zamówienia publiczne** - (ang. green public procurement - GPP) proces, w ramach którego instytucje publiczne starają się uzyskać towary, usługi i roboty budowlane, których oddziaływanie na środowisko w trakcie ich cyklu życia jest mniejsze w porównaniu do towarów, usług i robót budowlanych o identycznym przeznaczeniu, jakie zostałyby zamówione w innym przypadku. Są instrumentem dobrowolnym, co oznacza, że poszczególne państwa członkowskie i organy publiczne mogą określić zakres, w jakim je wdrażają. Rozwiązanie to może być stosowane w odniesieniu do zamówień będących zarówno powyżej, jak i poniżej progu stosowania unijnych dyrektyw w sprawie zamówień publicznych[2],
- **zintegrowany rozkład jazdy** – rozkład w którym w krótkim przedziale czasu (kilku minut) następuje skomunikowanie środków transportu (np. autobusów, pociągów) przybywających z różnych kierunków na stację węzłową,
- **ZPORR** – Zintegrowany Program Operacyjny Rozwoju Regionalnego,
- **źródła emisji liniowej** - (zaliczone do powszechnego korzystania ze środowiska) to przede wszystkim główne trasy komunikacyjne przebiegające przez teren wyznaczonej strefy,
- **źródła emisji powierzchniowej** - (zaliczone do powszechnego korzystania ze środowiska) to źródła powodujące tzw. „niską emisję". Zostały tu zaliczone obszary zwartej zabudowy mieszkaniowej jedno- i wielorodzinnej z indywidualnymi źródłami ciepła, małe zakłady rzemieślnicze bądź usługowe oraz obiekty użyteczności publicznej wraz z drogami lokalnymi,
- **źródła emisji punktowej** - (zaliczone do korzystania ze środowiska) to emitory jednostek organizacyjnych o znaczącej emisji zanieczyszczeń, oddziałujące na obszar objęty analizą. Wśród nich występują zarówno emitory zlokalizowane na tym obszarze, jak i emitory zlokalizowane poza wskazanym obszarem, a mające istotny wpływ na wielkość notowanych stężeń substancji w powietrzu.

[2] „Krajowy Plan Działań w zakresie zrównoważonych zamówień publicznych na lata 2013-2016", Urząd Zamówień Publicznych, Warszawa, 2013

Wybrane skróty:

Klasy stref[3]:

- **A** – poziom stężeń nie przekracza wartości dopuszczalnej – działania niewymagane,
- **B** – poziom stężeń powyżej wartości dopuszczalnej, lecz nieprzekraczający wartości dopuszczalnej powiększonej o margines tolerancji – konieczne określenie obszarów i przyczyn oraz podjecie działań,
- **C** – poziom stężeń powyżej wartości dopuszczalnej powiększonej o margines tolerancji – konieczne opracowanie POP.
- **D1** – poziom stężenia dla ozonu w powietrzu na terenie, gdzie nie został przekroczony poziom celu długoterminowego,
- **D2** – poziom stężenia dla ozonu w powietrzu na terenie, gdzie przekroczony został poziom celu długoterminowego.

Inne:

- As – arsen,
- Cd – kadm,
- CO – tlenek węgla,
- $CO_2$ – dwutlenek węgla,
- HFC – heptafluoropropan,
- Mg – megagram (1 Mg = 1 tona), $10^6$ g,
- MW – mega Watt,
- ng – nanogram, $10^{-9}$ g,
- $NH_3$ – amoniak,
- $NH_4^+$ – jon amonowy,
- Ni – nikiel,
- $NO_2$ – dwutlenek azotu,
- $NO_x$ – tlenki azotu,
- $O_3$ – ozon,
- Pb – ołów,
- p. cz. – powierzchnia czynna,
- PFC – perfluorowęglowodory,
- ppm (ang. *parts per milion* 'części na milion') – $10^{-6}$,
- ppb (ang. *parts per bilion* 'części na miliard') – $10^{-9}$,
- p.u. – powierzhnia użytkowa,
- s.m. – sucha masa,
- $SF_6$ – heksafluoreksiarki.
- $SO_2$ – dwutlenek siarki,
- WWA – wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (np. B(a)P),
- µg – mikrogram, $10^{-6}$ g,

[3] Na podstawie Rocznej Oceny Jakości Powietrza w województwie wielkopolskim za rok 2014, WIOŚ, Poznań, kwiecień 2014.

# 1. STRESZCZENIE

Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta Kalisza (PGN) jest dokumentem strategicznym wyznaczającym główne cele i kierunki działań w zakresie poprawy jakości powietrza, efektywności energetycznej, ograniczenia emisji zanieczyszczeń, w tym również gazów cieplarnianych. Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta Kalisza jest zintegrowanym planem działań mającym na celu osiągnięcie standardów jakości powietrza w perspektywie lat 2015-2025. Zakres tematyczny Planu odnosi się do działań zarówno inwestycyjnych, jak i nieinwestycyjnych w sektorze mieszkalnictwa indywidualnego, budownictwa publicznego, gospodarki przestrzennej, zaopatrzenia w ciepło i energię, transportu prywatnego i publicznego. Zaproponowane działania powinny przynieść miastu efekt ekologiczny w postaci ograniczenia emisji substancji do powietrza, redukcji zużycia energii finalnej, powinny koncentrować się na:

- poprawie efektywności energetycznej przesyłu ciepła poprzez rozbudowę i modernizację magistralnych sieci ciepłowniczych,
- kompleksowej termomodernizacji budynków zgodnie z zakresem wynikającym z audytu energetycznego w celu zmniejszenia zapotrzebowania na energię cieplną poprzez ograniczanie strat ciepła,
- likwidacji lokalnych źródeł ciepła, których źródłem energii cieplnej są paliwa stałe,
- optymalnym wykorzystaniu energii cieplnej oraz zwiększeniu zasięgu oddziaływania sieci ciepłowniczych poprzez ich rozbudowę i rozwój, umożliwiający podłączenie bezpośrednio nowych odbiorców ciepła,
- rozbudowę rozdzielczych sieci ciepłowniczych wraz z przyłączami cieplnymi na wybranych osiedlach miasta,
- poprawie efektywności energetycznej poprzez zmianę sposobu zasilania w ciepło polegającą na likwidacji grupowych węzłów cieplnych i zamianie ich na indywidualne węzły cieplne wraz z budową nowych przyłączy cieplnych,
- optymalizacji sposobu wykorzystania ciepła sieciowego poprzez budowę systemu zdalnego monitoringu oraz sterowania pracą sieci i węzłów cieplnych wraz z rozbudową systemu zdalnego odczytu układów pomiarowych ciepła,
- zwiększeniu sprawności wytwarzania ciepła poprzez przebudowę lokalnego źródła ciepła na źródło oparte na systemie wysokosprawnej kogeneracji,
- zastosowaniu materiałów, sprzętu i technologii przy rozbudowie oraz budowie sieci ciepłowniczych zmniejszających straty ciepła na przesyle.

Priorytetowym celem niniejszego dokumentu jest ograniczenie emisji substancji zanieczyszczających powietrze - pyłów, w tym pyłu zawieszonego PM10, pyłu zawieszonego PM2,5, jak również innych substancji, np. benzo(a)pirenu oraz emisji dwutlenku węgla, dwutlenku siarki i tlenków azotu. Jednym z celów jest uzyskanie poprawy efektywności energetycznej i zastosowania odnawialnych źródeł energii (OZE). Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta Kalisza ma także na celu poprawę jakości powietrza poprzez realizację zadań i celów wskazanych przez prawo miejscowe oraz zawartych w Programie ochrony powietrza. W związku z powyższym Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta Kalisza zawiera w sobie między innymi opis celów strategicznych i celów szczegółowych, a także posiada horyzont czasowy. Ze względu na szeroką dostępność danych dla roku 2013, przyjęto ten rok, jako okres bazowy w przeprowadzeniu inwentaryzacji emisji dwutlenku węgla ($CO_2$).

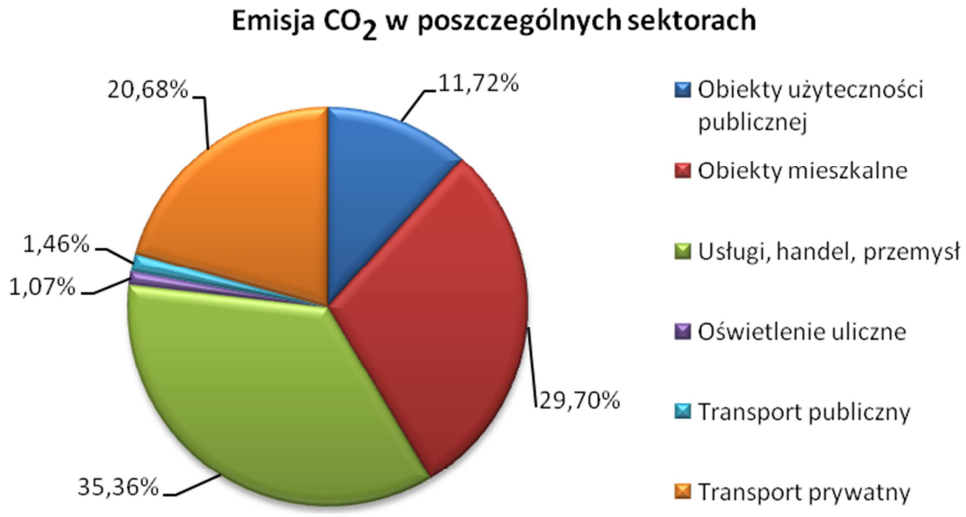
W Planie przedstawiono przepisy prawa, dokumenty strategiczne na poziomie globalnym, unijnym, krajowym i regionalnym oraz polskie akty prawne decydujące o zarządzaniu jakością powietrza. Analiza powyższych materiałów pozwoliła na precyzyjne i spójne wyselekcjonowanie celów szczegółowych i strategicznych oraz nakreślenie sposobu ich osiągnięcia w perspektywie do 2025 roku.

Podstawowym wymiarem PGN jest obszar Miasta Kalisza. Plan przedstawia i opisuje lokalizację i ukształtowanie badanego obszaru, warunki demograficzne, analizę terenów przekroczeń substancji w 2013 roku wpływających na ochronę ludności, czynniki klimatyczne oddziałujące na poziom substancji w powietrzu, charakterystykę użytkowania terenów. Zwraca także uwagę na obszary chronione na mocy odrębnych przepisów.

Dokument PGN opiera się na szczegółowej diagnozie stanu jakości powietrza, która została przygotowana w oparciu o pomiary prowadzone przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Poznaniu. Pomiarami

objęto substancje, których stężenia w powietrzu, według oceny stanu jakości powietrza z 2013 i 2014 roku[4], przekraczają poziomy dopuszczalne lub docelowe (pył zawieszony PM10, pył zawieszony PM2,5 oraz benzo(a)piren). Na tym etapie przeanalizowano także lokalizację punktów pomiarowych - stacji znajdujących się na terenie objętym Planem (Kalisz – ul. H. Sawickiej, Kalisz – ul. Warszawska).

Rozdział 4 przedstawia wyniki bazowej inwentaryzacji poszczególnych substancji zanieczyszczających powietrze w podziale na sektory gospodarki. Na poniższym rysunku przedstawiono procentowy udział sektorów w emisji ekwiwalentu dwutlenku węgla: sektora budynków użyteczności publicznej, sektora oświetlenia ulicznego, sektora budynków mieszkalnych, sektora transportu prywatnego i publicznego, sektora przemysłu oraz budynków usługowych. Dokładniejsza analiza została omówiona w rozdziale 4.




*Rysunek 1. Procentowy udział poszczególnych sektorów w emisji ekwiwalentu dwutlenku węgla na terenie miasta Kalisza*

Identyfikacja głównych źródeł i przyczyn emisji zanieczyszczeń do powietrza na terenie miasta Kalisza, z uwzględnieniem emisji napływowej stanowi następny element czwartego rozdziału.

Kolejna część Planu poświęcona jest m.in. opisowi strategicznych działań kierunkowych zmierzających do przywrócenia standardów jakości powietrza. W jego ramach zastosowano podział na: energetykę, przemysł, transport (ze szczególnym uwzględnieniem transportu publicznego), infrastrukturę użyteczności publicznej, gospodarstwa domowe. Następnym ważnym punktem jest harmonogram rzeczowo-finansowy działań naprawczych: krótkookresowych, średnio- i długoterminowych. Harmonogram zawiera rezultaty ekologiczne z przewidywanym wymiarem redukcji emisji substancji [Mg/rok]. Należy jednak zaznaczyć, iż w przypadku niektórych działań, np. kampanii edukacyjnych spodziewany efekt będzie odłożony w czasie. Pojawi się on bowiem, gdy nastąpi wzrost świadomości wśród mieszkańców. Kampanie edukacyjne mają na celu ukazanie korzyści zdrowotnych i społecznych wynikających z redukcji emisji z indywidualnych systemów grzewczych, poprawy efektywności energetycznej, zastosowania odnawialnych źródeł energii oraz informowanie o granicy czasowej wprowadzenia ograniczeń stosowania paliw stałych lub innych działań systemowych gwarantujących utrzymanie poziomu stężeń zanieczyszczeń po finalizacji działań naprawczych. W harmonogramie wskazano także działania naprawcze dla miasta.

Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta Kalisza obejmuje harmonogram, który zawiera działania, obowiązki podmiotów realizujących Plan, szacowane efekty ekologiczne i energetyczne oraz szacunkowe koszty.

W przedmiotowym dokumencie przedstawiono również potencjalne źródła finansowania zadań oraz proponowane wskaźniki monitoringu realizacji PGN. Odniesiono się do obszarów zagrożeń realizacji Planu działań gospodarki niskoemisyjnej – przeanalizowano i zestawiono mocne i słabe strony, szanse realizacji zaproponowanych działań czyli dokonano tzw. analizy SWOT realizacji PGN.

[4] źródło: Roczna ocen jakości powietrza w województwie wielkopolskim za rok 2013.
Roczna ocen jakości powietrza w województwie wielkopolskim za rok 2014.

## 1.1. Cel i podstawa wykonania PGN

Celem Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta Kalisza jest określenie, na podstawie analizy aktualnego stanu w zakresie zużycia energii i emisji gazów cieplarnianych na obszarze miasta Kalisza, działań zmierzających do redukcji zużycia energii, zwiększenia wykorzystania źródeł odnawialnych oraz ograniczenia emisji gazów cieplarnianych wraz z ekonomiczno-ekologiczną oceną ich efektywności.

Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta Kalisza ma na celu również wzmacnianie działań na rzecz poprawy jakości powietrza na obszarach, na których odnotowano przekroczenia poziomów dopuszczalnych substancji w powietrzu poprzez redukcję emisji zanieczyszczeń (m.in. pyłów, dwutlenku siarki oraz tlenków azotu).

Po przyjęciu PGN przez Radę Miejską Kalisza będzie on miał charakter dokumentu obowiązującego, określającego cele strategiczne i szczegółowe oraz działania dla ich osiągnięcia w perspektywie krótko-, średnio- i długoterminowej wraz ze wskazaniem ich szacunkowych kosztów i przewidywanych źródeł finansowania. Ustalone zostaną również zasady monitorowania i raportowania wyników prowadzonej polityki ekologiczno-energetycznej.

Opracowany Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta Kalisza oraz zaplanowane działania przyczynią się do poprawy stanu środowiska i jakości życia mieszkańców na terenie miasta Kalisza.

PGN realizuje cele jakimi są: rozwój niskoemisyjnych źródeł energii, poprawa efektywności energetycznej, poprawa efektywności gospodarowania surowcami i materiałami, rozwój i wykorzystanie technologii niskoemisyjnych.

Podstawą formalną opracowania Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta Kalisza jest umowa pomiędzy Miastem Kalisz a firmą ATMOTERM S.A. zawarta w dniu 12 marca 2015 r., wynikająca z realizacji przez Miasto Kalisz projektu pn. „Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta Kalisza" dofinansowanego ze środków Funduszu Spójności w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2007–2013, Priorytet IX Infrastruktura energetyczna przyjazna środowisku i efektywność energetyczna; Działanie 9.3. Termomodernizacja obiektów użyteczności publicznej – Plany gospodarki niskoemisyjnej, w ramach konkursu nr 2/POIiŚ/9.3/2013 ogłoszonego przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

Przy opracowaniu Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta Kalisza uwzględniono związane z tematyką dokumenty strategiczne (na poziomie międzynarodowym, UE, krajowym, regionalnym i lokalnym), polityki, konwencje, przepisy prawne, a także dostępne wytyczne, w tym Szczegółowe zalecenia dotyczące struktury Planu gospodarki niskoemisyjnej[5].

Niniejsza dokumentacja została wykonana zgodnie z umową, obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej. Dokumentacja wydana jest w stanie kompletnym ze względu na cel oznaczony w umowie.

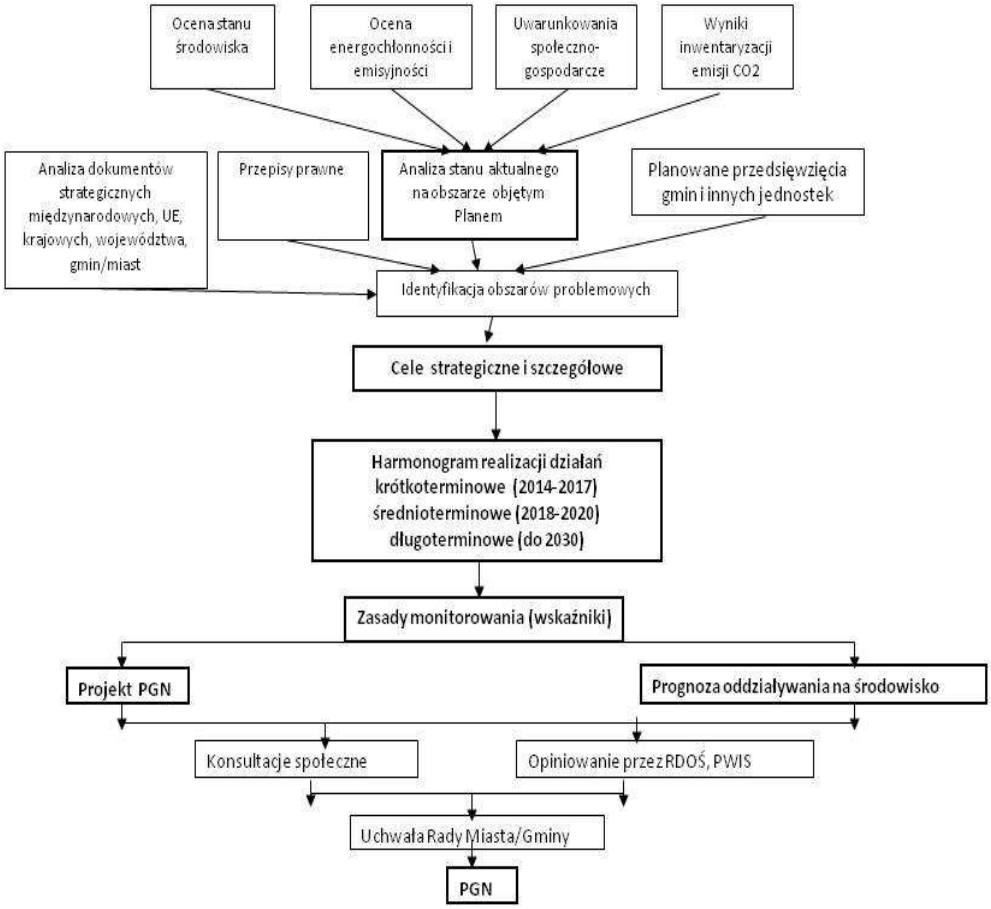
W ramach przygotowania PGN została wykonana inwentaryzacja zużycia energii i emisji gazów cieplarnianych z obszaru miasta Kalisza oraz zostały przeanalizowane możliwości redukcji zużycia energii wraz z ekonomiczno-ekologiczną oceną efektywności działań. Został opracowany harmonogram działań i możliwe źródła finansowania. Ustalono zasady monitorowania i raportowania wyników prowadzonej polityki ekologiczno-energetycznej.

## 1.2. Struktura dokumentu i metodyka jego opracowania

Struktura i metodologia opracowania Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta Kalisza została określona w dokumencie przygotowanym przez Komisję Europejską „How to develop a Sustainable Energy Action Plan (SEAP) – Guidebook" („Jak opracować Plan Działań na rzecz Zrównoważonej Energii (SEAP) – poradnik").

Na poniższym rysunku przedstawiono procesy związane z przygotowywaniem i wdrażaniem SEAP/PGN. Opracowanie Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta Kalisza stanowi część zachodzącego już obecnie procesu związanego z redukcją emisji $CO_2$. Część działań stanowi kontynuację obecnej strategii miasta, wpisując się w wizję miasta, a w szczególności w jej ideę dbałości o środowisko naturalne. Etapy opracowania *PGN* przedstawiono na poniższym rysunku.

[5] NFOŚiGW: Załącznik nr 9 do Regulaminu Konkursu nr 2/POIiŚ/9.3/2013 "Termomodernizacja obiektów użyteczności publicznej - plany gospodarki niskoemisyjnej"




*Rysunek 2. Ogólny schemat opracowania PGN*[6]

Niniejszy Plan opracowano w oparciu o informacje zebrane z ankiet, jak i dane otrzymane od Urzędu Miejskiego w Kaliszu w zakresie:

- sytuacji energetycznej miejskich budynków użyteczności publicznej,
- działań prowadzonych przez miasto Kalisz w ostatnich latach oraz planowanych przedsięwzięciach,
- danych dotyczących wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych w budynkach oraz instalacjach na terenie miasta,
- danych na temat stanu oświetlenia ulicznego.

Ponadto wykorzystano następujące dokumenty uzyskane od Urzędu Miejskiego w Kaliszu:

- Program Ochrony Środowiska dla Kalisza – miasta na prawach powiatu na lata 2015-2018 z uwzględnieniem perspektywy do roku 2022 (Uchwała nr XII/115/2015 Rady Miejskiej Kalisza z dnia 25 czerwca 2015r.),
- Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Kalisza - Zmiana Studium (Uchwała nr XXXVIII/543/2009 Rady Miejskiej Kalisza z dnia 3 września 2009 roku)[7],
- Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Kalisza (Uchwała nr XLIII/590/2014 Rady Miejskiej Kalisza z dnia 30 stycznia 2014 roku),
- Strategię Rozwoju Miasta Kalisza na lata 2014 – 2024 r. (Uchwała nr XLIX/651/2014 Rady Miejskiej Kalisza z dnia 26 czerwca 2014 roku)[8],

[6] źródło: opracowanie własne

[7] http://www.um.kalisz.pl/_portal/12554275354ad44dcf38d11/Studium_uwarunkowa%C5%84_i_kierunk%C3%B3w_zagospodarowania_przestrzennego__miasta_Kalisza.html

- Strategia Rozwoju Transportu w Kaliszu na lata 2008 - 2020 wraz z Programem Rozwoju Transportu w Kaliszu na lata 2008 – 2013[9],
- Plan Zrównoważonego Rozwoju Publicznego Transportu Zbiorowego dla Miasta Kalisza (Uchwała nr XXXIX/527/2013 Rady Miejskiej Kalisza z dnia 26 września 2013 roku)[10],
- Studium Zrównoważonego Rozwoju Transportu Aglomeracji Kalisko-Ostrowskiej,
- Gminny Program Opieki Nad Zabytkami dla Miasta Kalisza na lata 2013-2016 (Uchwała nr XXXIV/474/2013 Rady Miejskiej Kalisza z dnia 25 kwietnia 2013 r.)[11],
- Zintegrowany Plan Rozwoju Obszarów Miejskich i Poprzemysłowych Miasta Kalisza do roku 2020 (Uchwała nr XXVII/355/2012 Rady Miejskiej Kalisza z dnia 27 września 2012 r.)[12],
- Aktualizacja Zintegrowanego Planu Rozwoju Obszarów Miejskich i Poprzemysłowych Miasta Kalisza do roku 2020 (Uchwała Nr XLII/583/2013 Rady Miejskiej Kalisza z dnia 20 grudnia 2013 r.)[13].

Na podstawie danych zebranych od Urzędu Miejskiego w Kaliszu oraz danych zebranych z ankiet od sektorów opisanych w dalszej części niniejszego Planu oszacowano potencjał redukcji emisji $CO_2$ na terenie miasta Kalisza. Informacje zawarte w poniższych rozdziałach są istotne także ze względu na pozyskiwanie danych w celu monitoringu efektów wdrażania Planu. Część z tych informacji należy pozyskiwać cyklicznie aktualizując inwentaryzację emisji $CO_2$.

## 1.3. Przepisy prawa oraz dokumenty strategiczne

Poniżej przedstawiono najważniejsze przepisy prawa oraz dokumenty strategiczne na poziomie globalnym, unijnym, krajowym i regionalnym, których zapisy przeanalizowano z punktu widzenia realizacji niniejszej pracy, dla zapewnienia spójności w zakresie formułowanych celów strategicznych, szczegółowych, jak również działań przyczyniających się do ich osiągnięcia.

Przepisy prawa:

- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2013 r. poz. 1232 ze zm.),
- Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnieniu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. z 2013 r. poz. 1235 ze zm.),
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. z 2015 r. poz. 199 ze zm.),
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 – Prawo energetyczne (Dz. U. z 2012 r. poz. 1059 ze zm.),
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2013 r. poz. 1409 ze zm.),
- Ustawa z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej (Dz. U. z 2011 r. nr 94 poz. 551 ze zm.),
- Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów (Dz. U. z 2014 r. poz. 712 ze zm.),
- Ustawa z dnia 4 marca 2010 r. o infrastrukturze informacji przestrzennej (Dz. U. z 2010 r. nr 76 poz. 489 ze. zm.),
- Ustawa z dnia 14 września 2012 r. o obowiązkach w zakresie informowania o zużyciu energii przez produkty wykorzystujące energię (Dz. U. z 2012 r. poz. 1203),
- Ustawa z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (Dz. U. z 2013 r. poz. 594 ze zm.),
- Ustawa z dnia 5 czerwca 1998 r. o samorządzie powiatowym (Dz. U. z 2013 r. poz. 595 ze zm.),
- Ustawa z dnia 16 lutego 2007 r. o ochronie konkurencji i konsumentów (Dz. U. z 2015 poz. 184 ze zm.),
- Projekt ustawy o rewitalizacji przyjętej przez Sejm 23 lipca 2015 r.

Dokumenty strategiczne:
**- na poziomie globalnym:**

[8] http://www.kalisz.pl/pl/system/files/tresc/dokumenty/o-miescie/2014/strategia-rozwoju-miasta-kalisza-na-lata-2014-2024/strategiarozwojumiastakaliszanalata2014-2024a.pdf
[9] źródło: http://www.um.kalisz.pl/files/12137730604858b5049cbb1/Kalisz_Strategia__6_marca_2008b.pdf
[10] http://bip.leszno.pl/files/9781/uchwala_nr_533_-_zal._plan__zrown._rozwoju_publ._transp._zbior.pdf
[11] http://www.bip.kalisz.pl/uchwaly/2013_34_474.pdf
[12] http://www.um.kalisz.pl/_portal/12976932524d593a4450f06/Rewitalizacja.html
[13] http://www.bip.kalisz.pl/uchwaly/2013_42_583.pdf

- Dokument końcowy Konferencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zrównoważonego rozwoju Rio+2014 pn. Przyszłość jaką chcemy mieć,
- Ramowa Konwencja Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu[15],
- Protokół z Kioto[16] do Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu,
- Konwencja o różnorodności biologicznej[17],
- Europejska Konwencja Krajobrazowa[18],
- Konwencja w sprawie transgranicznego zanieczyszczania powietrza na dalekie odległości (LRTAP)19, z jej protokółami dodatkowymi,

**- na poziomie Unii Europejskiej:**

- Europa 2020 – Strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu (KOM(2010)2020 wersja ostateczna)[20], wraz z dokumentami powiązanymi, w tym Projekt przewodni: Europa efektywnie korzystająca z zasobów,
- Rezolucja Parlamentu Europejskiego z dnia 24 maja 2012 r. w sprawie Europy efektywnie korzystającej z zasobów (2011/2068(INI))[21] i związany z nią Plan działań na rzecz zasobooszczędnej Europy zawarty w komunikacie Komisji" (COM(2011)0571)[22],
- Rezolucja Parlamentu Europejskiego z dnia 15 marca 2012 r. w sprawie planu działania prowadzącego do przejścia na konkurencyjną gospodarkę niskoemisyjną do 2050 r. (2011/2095(INI))[23] i związana z nią Mapa drogowa do niskoemisyjnej gospodarki do 2050 r. przedstawiona w Komunikacie Komisji Europejskiej (COM(2011)0112)[24],
- Strategia UE adaptacji do zmiany klimatu (COM(2013)216 wersja ostateczna)[25],
- VII ogólny, unijny program działań w zakresie środowiska do 2020r. Dobra jakość życia z uwzględnieniem ograniczeń naszej planety[26],
- Nasze ubezpieczenie na życie i nasz kapitał naturalny – unijna strategia ochrony różnorodności biologicznej na okres do 2020 r. (KOM(2011)244 wersja ostateczna)[27],
- Zrównoważona Europa dla lepszego świata: Strategia zrównoważonego rozwoju UE (KOM(2001)264 wersja ostateczna)[28],
- Horyzont 2020 – program ramowy w zakresie badań naukowych i innowacji (KOM(2011)808 wersja ostateczna)[29],

**- na poziomie kraju:**

- Długookresowa Strategia Rozwoju Kraju, Polska 2030, Trzecia fala nowoczesności (MAiC styczeń 2013 r.)[30],
- Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030 (KPZK)[31],
- Średniookresowa Strategia Rozwoju Kraju (ŚSRK) – Strategia Rozwoju Kraju 2020[32],

[14] Report of the United Nations Conference on Sustainable Development (A/CONF.216/16), 2012 http://www.uncsd2012.org/content/documents/814UNCSD%20REPORT%20final%20revs.pdf
[15] Ramowa konwencja Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu http://isap.sejm.gov.pl/DetailsServlet?id=WDU19960530238
[16] http://www.nape.pl/upload/File/akty-prawne/Protokol_z_Kioto.pdf
[17] Konwencja o różnorodności biologicznej http://isap.sejm.gov.pl/DetailsServlet?id=WDU20021841532
[18] Europejska Konwencja Krajobrazowa http://isap.sejm.gov.pl/DetailsServlet?id=WDU20060140098
[19] Konwencja w sprawie transgranicznego zanieczyszczenia powietrza na dalekie odległości http://isap.sejm.gov.pl/DetailsServlet?id=WDU19850600311
[20] http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?qid=1395649624365&uri=CELEX:52010DC2020
[21] http://www.lex.pl/akt/-/akt/dz-u-ue-c-2013-264e-59
[22] http://www.lex.pl/akt/-/akt/dz-u-ue-c-2013-264e-59
[23] http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+TA+P7-TA-2012-0086+0+DOC+XML+V0//PL
[24] http://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2009_2014/documents/com/com_com(2011)0112_/com_com(2011)0112_pl.pdf
[25] http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?qid=1395730101764&uri=CELEX:52013DC0216
[26] http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=celex:32013D1386
[27] http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?qid=1395735508994&uri=CELEX:52011DC0244
[28] http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?qid=1397033290596&uri=CELEX:52001DC0264
[29] http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?qid=1395736887409&uri=CELEX:52011DC080
[30] https://mac.gov.pl/wp-content/uploads/2013/02/Strategia-DSRK-PL2030-RM.pdf
[31] http://www.mrr.gov.pl/rozwoj_regionalny/Polityka_przestrzenna/KPZK/Aktualnosci/Documents/KPZK2030.pdf

- Programowanie perspektywy finansowej 2014 - 2020 - Umowa Partnerstwa (MIR 21.05.2014 r.)[33],
- Strategia Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowisko, perspektywa do 2020r. (BEiŚ), Warszawa 2014 r.[34],
- Polityka Energetyczną Polski do 2030 r. Ministerstwo Gospodarki, listopad 2009r.[35] ,
- Założenia Narodowego Programu Rozwoju Gospodarki Niskoemisyjnej[36],
- Krajowy Plan działań w zakresie energii ze źródeł odnawialnych[37],
- Drugi Krajowy Plan Działań Dotyczący Efektywności Energetycznej[38],
- Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030 (SPA 2020)[39],
- Krajowy plan gospodarki odpadami 2014 (załącznik do uchwały nr 217 RM z dnia 24.12.2010 r.)[40],
- Strategia Rozwoju Transportu do 2020 roku (z perspektywą do 2030 r.)[41],

**- na poziomie Województwa Wielkopolskiego:**

- Plan Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Wielkopolskiego (Uchwała nr XLVI/610/10 Sejmiku Województwa Wielkopolskiego z dnia 26 kwietnia 2010 r.)[42],
- Program Ochrony Powietrza dla strefy miasto Kalisz (Uchwała nr XXIX/562/12 Sejmiku Województwa Wielkopolskiego z dnia 17 grudnia 2012r.)[43]
- Program Ochrony Środowiska Województwa Wielkopolskiego na lata 2012 – 2015 (Uchwała nr XXVIII/510/12 Sejmiku Województwa Wielkopolskiego z dnia 26 listopada 2012 roku )[44],
- Zaktualizowana Strategia Rozwoju Województwa Wielkopolskiego do 2020 roku (Uchwała nr XXIX/559/12 Sejmiku Województwa Wielkopolskiego z dnia 17 grudnia 2012 r.)[45].
- Strategia Wzrostu Efektywności Energetycznej i Rozwoju Odnawialnych Źródeł Energii w Wielkopolsce na lata 2012-2020 (Uchwała nr XXIX/576/12 Sejmiku Województwa Wielkopolskiego z dnia 17 grudnia 2012 r.) [46],
- Plan Gospodarki Odpadami Województwa Wielkopolskiego na lata 2012-2017 (Uchwała nr XXV/440/12 Sejmiku Województwa Wielkopolskiego z dnia 27 sierpnia 2012 r.),

**- na poziomie lokalnym:**

- Program Ochrony Środowiska dla Kalisza – miasta na prawach powiatu na lata 2015-2018 z uwzględnieniem perspektywy do roku 2022 (Uchwała nr XII/115/2015 Rady Miejskiej Kalisza z dnia 25 czerwca 2015 r.)**[47]**,
- Strategia Rozwoju Transportu w Kaliszu na lata 2008 - 2020 wraz z Programem Rozwoju Transportu w Kaliszu na lata 2008 – 2013[48],
- Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Kalisza - Zmiana Studium (Uchwała nr XXXVIII/543/2009 Rady Miejskiej Kalisza z dnia 3 września 2009 r.)[49],
- Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Kalisza (Uchwała nr XLIII/590/2014 Rady Miejskiej Kalisza z dnia 30 stycznia 2014 r.),

---

[32] http://www.mrr.gov.pl/rozwoj_regionalny/Polityka_rozwoju/SRK_2020/Documents/SRK_2020_112012_1.pdf
[33] https://www.mir.gov.pl/aktualnosci/fundusze_europejskie/Documents/Umowa_Partnerstwa_21_05_2014.pdf
[34] http://bip.mg.gov.pl/files/upload/21165/SBEIS.pdf
[35] http://www.mg.gov.pl/Bezpieczenstwo+gospodarcze/Energetyka/Polityka+energetyczna
[36] http://www.mg.gov.pl/files/upload/10460/NPRGN.pdf
[37] http://www.mg.gov.pl/files/upload/12326/KPD_RM.pdf
[38] http://bip.mg.gov.pl/files/upload/15923/Drugi%20Krajowy%20Plan%20PL%20_Ver0.4%20final%202.04.2012_FINAL.pdf
[39] http://www.mos.gov.pl/g2/big/2013_03/e436258f57966ff3703b84123f642e81.pdf
[40] http://dokumenty.rcl.gov.pl/M2010101118301.pdf
[41] http://www.transport.gov.pl/files/0/1795904/130122SRTnaRM.pdf
[42] http://www.wbpp.poznan.pl/plan/tekstplan.pdf
[43] http://www.bip.umww.pl/pliki/eradni/3/110/4319/15410/uchwala-xxix-562-2012z.pdf
[44] http://www.bip.umww.pl/pliki/eradni/3/109/4230/15029/uchwala-xxviii-510-2012z.pdf
[45] http://www.umww.pl/attachments/article/11584/Zaktualizowana%20Strategia%20Rozwoju%20Wojew%C3%B3dztwa%20Wielkopolskiego%20do%202020%20roku.pdf
[46] http://waze.pl/documents/dopobrania/Strategia_EE_i_OZE_w_Wielkopolsce.pdf
[47] źródło: http://www.bip.kalisz.pl/zamierzenia/pos-2018.pdf
[48] źródło: http://www.um.kalisz.pl/files/12137730604858b5049cbb1/Kalisz_Strategia__6_marca_2008b.pdf
[49] http://www.um.kalisz.pl/_portal/12554275354ad44dcf38d11/Studium_uwarunkowa%C5%84_i_kierunk%C3%B3w_zagospodarowania_przestrzennego__miasta_Kalisza.html

- Strategia Rozwoju Miasta Kalisza na lata 2014 – 2024 r. (Uchwała nr XLIX/651/2014 Rady Miejskiej Kalisza z dnia 26 czerwca 2014 r.)[50],
- Plan Zrównoważonego Rozwoju Publicznego Transportu Zbiorowego dla Miasta Kalisza (Uchwała nr XXXIX/527/2013 Rady Miejskiej Kalisza z dnia 26 września 2013 r.)[51],
- Studium zrównoważonego rozwoju transportu Aglomeracji Kalisko-Ostrowskiej,
- Gminny Program Opieki Nad Zabytkami dla Miasta Kalisza na lata 2013-2016 (Uchwała nr XXXIV/474/2013 Rady Miejskiej Kalisza z dnia 25 kwietnia 2013 r.)[52],
- Zintegrowany Plan Rozwoju Obszarów Miejskich i Poprzemysłowych Miasta Kalisza do roku 2020 (Uchwała nr XXVII/355/2012 Rady Miejskiej Kalisza z dnia 27 września 2012 r.)[53],
- Aktualizacja Zintegrowanego Planu Rozwoju Obszarów Miejskich i Poprzemysłowych Miasta Kalisza do roku 2020 (Uchwała nr XLII/583/2013 Rady Miejskiej Kalisza z dnia 20 grudnia 2013 r.) .

Dokonano analizy dokumentów strategicznych na poziomie lokalnym. Cele i kierunki działań analizowanych dokumentów przedstawiono w odniesieniu do poszczególnych elementów zakresu PGN tj.: energetyki, budownictwa, transportu, przemysłu, handlu i usług, gospodarstw domowych, edukacji i dialogu społecznego, oraz administracji publicznej. W głównej mierze zwrócono uwagę na cele szczegółowe tych dokumentów w zakresie: rozwoju niskoemisyjnych źródeł energii, poprawy efektywności energetycznej oraz rozwoju i wykorzystania technologii niskoemisyjnych.

## 1.4. Analiza zgodności z dokumentami strategicznymi globalnymi, regionalnymi oraz UE

Celem analizy jest przedstawienie podstawowych dokumentów strategicznych globalnych, regionalnych oraz Unii Europejskiej związanych z zakresem PGN. Punktem wyjścia do analizy dokumentów strategicznych są przyjęte ustalenia na poziomie globalnym, które w odniesieniu do poszczególnych dokumentów przedstawione są niżej.

Konferencja Narodów Zjednoczonych w sprawie zrównoważonego rozwoju Rio+20 przyjęła **dokument końcowy[54] pn. *Przyszłość jaką chcemy mieć***. Dokument ten zawiera deklaracje krajów uczestniczących w Konferencji do:

- kontynuowania procesu realizacji celów zrównoważonego rozwoju, zapoczątkowanych na poprzednich konferencjach, wykorzystania koncepcji zielonej gospodarki jako narzędzia do osiągania zrównoważonego rozwoju, uwzględniając ważność przeciwdziałania zmianom klimatu i adaptacji do tych zmian,
- opracowania strategii finansowania zrównoważonego rozwoju,
- ustanowienia struktur służących sprostaniu wyzwaniom zrównoważonej konsumpcji i produkcji, stosowania zasady równości płci, zaakcentowania potrzeby zaangażowania się społeczeństwa obywatelskiego, włączenia nauki w politykę oraz uwzględniania wagi dobrowolnych zobowiązań w obszarze zrównoważonego rozwoju.

**Ramowa Konwencja Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu[55]**

W ramach Konwencji, wszystkie jej strony, m.in. Polska i Wspólnota Europejska (obecnie Unia Europejska), zobowiązały się, biorąc pod uwagę swoje wspólne lecz zróżnicowane zasady odpowiedzialności oraz swoje specyficzne priorytety rozwoju narodowego i regionalnego, cele i okoliczności, do realizacji głównego celu konwencji, którym jest doprowadzenie, zgodnie z postanowieniami konwencji, do ustabilizowania koncentracji gazów cieplarnianych w atmosferze na poziomie, który zapobiegłby niebezpiecznej, antropogenicznej ingerencji w system klimatyczny. Dla uniknięcia zagrożenia produkcji żywności i dla umożliwienia zrównoważonego

[50] http://www.kalisz.pl/pl/system/files/tresc/dokumenty/o-miescie/2014/strategia-rozwoju-miasta-kalisza-na-lata-2014-2024/strategiarozwojumiastakaliszanalata2014-2024a.pdf
[51] http://bip.leszno.pl/files/9781/uchwala_nr_533_-_zal._plan__zrown._rozwoju_publ._transp._zbior.pdf
[52] http://www.bip.kalisz.pl/uchwaly/2013_34_474.pdf
[53] http://www.um.kalisz.pl/_portal/12976932524d593a4450f06/Rewitalizacja.html
[54] Report of the United Nations Conference on Sustainable Development (A/CONF.216/16), 2012 http://www.uncsd2012.org/content/documents/814UNCSD%20REPORT%20final%20revs.pdf
[55] Ramowa konwencja Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu http://isap.sejm.gov.pl/DetailsServlet?id=WDU19960530238

rozwoju ekonomicznego, poziom taki powinien być osiągnięty w okresie wystarczającym do naturalnej adaptacji ekosystemów do zmian klimatu.

Do Konwencji przyjęty został tzw. ***Protokół z Kioto***[56], w którym strony Protokółu zobowiązały się do ograniczenia emisji gazów cieplarnianych do 2012 r. o wynegocjowane wielkości, nie mniej niż 5% w stosunku do roku bazowego 1990 (UE o 8%, Polska o 6% w stosunku do 1989r.). Aktualnie trwają negocjacje nowego protokółu lub zawarcia nowego porozumienia nt dalszej redukcji emisji gazów cieplarnianych.

***Konwencja w sprawie transgranicznego zanieczyszczania powietrza na dalekie odległości*** **(LRTAP)**[57]**.**

Strony Konwencji postanawiają chronić człowieka i jego środowisko przed zanieczyszczaniem powietrza oraz dążyć do ograniczenia i tak dalece, jak to jest możliwe do stopniowego zmniejszania i zapobiegania zanieczyszczeniu powietrza, włączając w to transgraniczne zanieczyszczanie powietrza na dalekie odległości. Służyć temu mają ustalone zasady wymiany informacji, konsultacji, prowadzenia badań i monitoringu. Ponadto zobowiązują się rozwijać politykę i strategię, które będą służyć jako środki do zwalczania emisji zanieczyszczeń powietrza, biorąc pod uwagę podjęte już wysiłki w skali krajowej i międzynarodowej. Priorytetami konwencji do 2020 r. są: ograniczenia emisji zanieczyszczeń powietrza z punktu widzenia wpływu na zdrowie (szczególnie w zakres pyłów PM2,5), zwiększenia znaczenia monitoringu przy ocenie wywiązywania się państw z przyjętych zobowiązań w zakresie redukcji emisji zanieczyszczeń i poprawy jakości powietrza oraz zwiększenie znaczenia ocen zintegrowanych z punktu widzenia wpływu na ekosystemy. Do konwencji podpisano szereg protokołów:

- Protokół w sprawie długofalowego finansowania wspólnego programu monitoringu i oceny przenoszenia zanieczyszczeń powietrza na dalekie odległości w Europie,
- Protokół dotyczący ograniczenia emisji siarki lub jej przepływów transgranicznych,
- Protokół dotyczący kontroli emisji tlenków azotu lub ich transgranicznego przemieszczania,
- Protokół w sprawie dalszego ograniczania emisji siarki,
- Protokół dotyczący metali ciężkich,
- Protokół w sprawie przeciwdziałania zakwaszaniu, eutrofizacji i ozonowi przyziemnemu (tzw. Protokół z Göteborga).

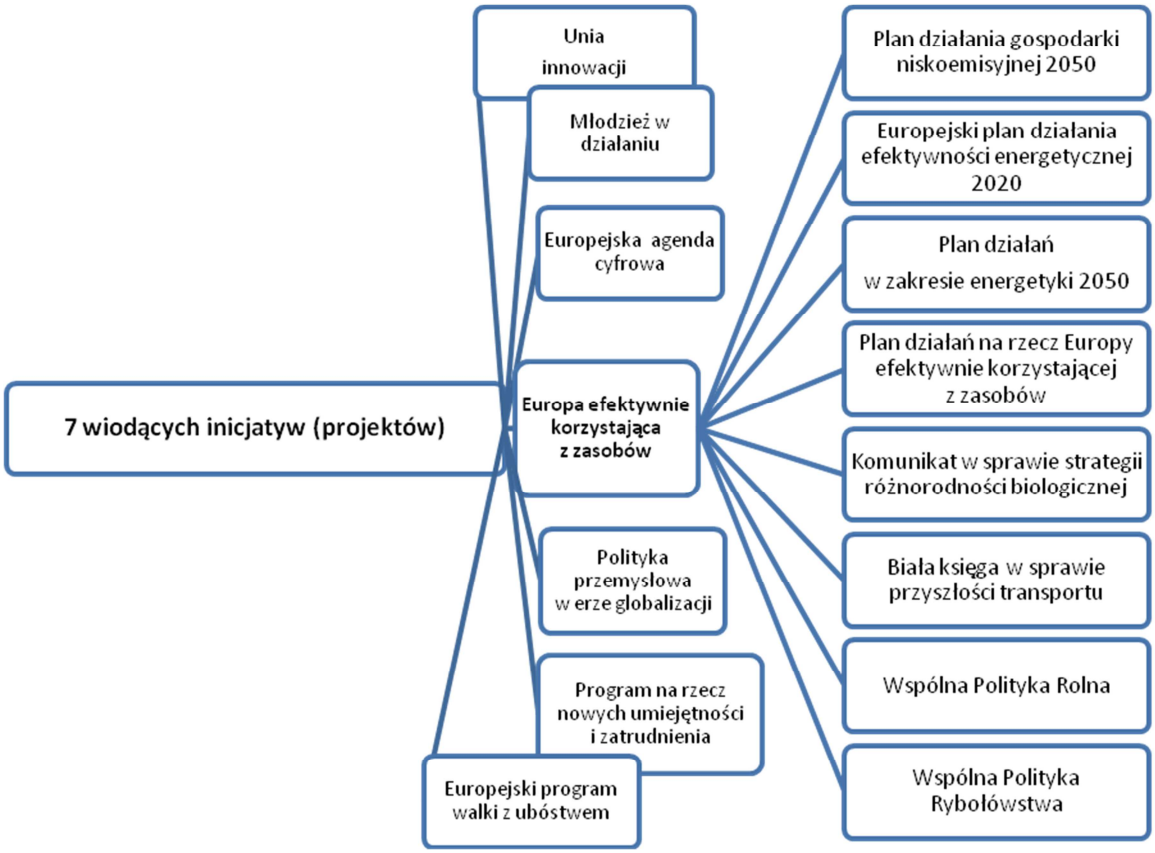
**Podstawowe dokumenty strategiczne Unii Europejskiej**

Powiązanie podstawowych dokumentów strategicznych UE przedstawiono na niżej załączonym schemacie.

[56] http://www.nape.pl/upload/File/akty-prawne/Protokol_z_Kioto.pdf

[57] Konwencja w sprawie transgranicznego zanieczyszczenia powietrza na dalekie odległości http://isap.sejm.gov.pl/DetailsServlet?id=WDU19850600311

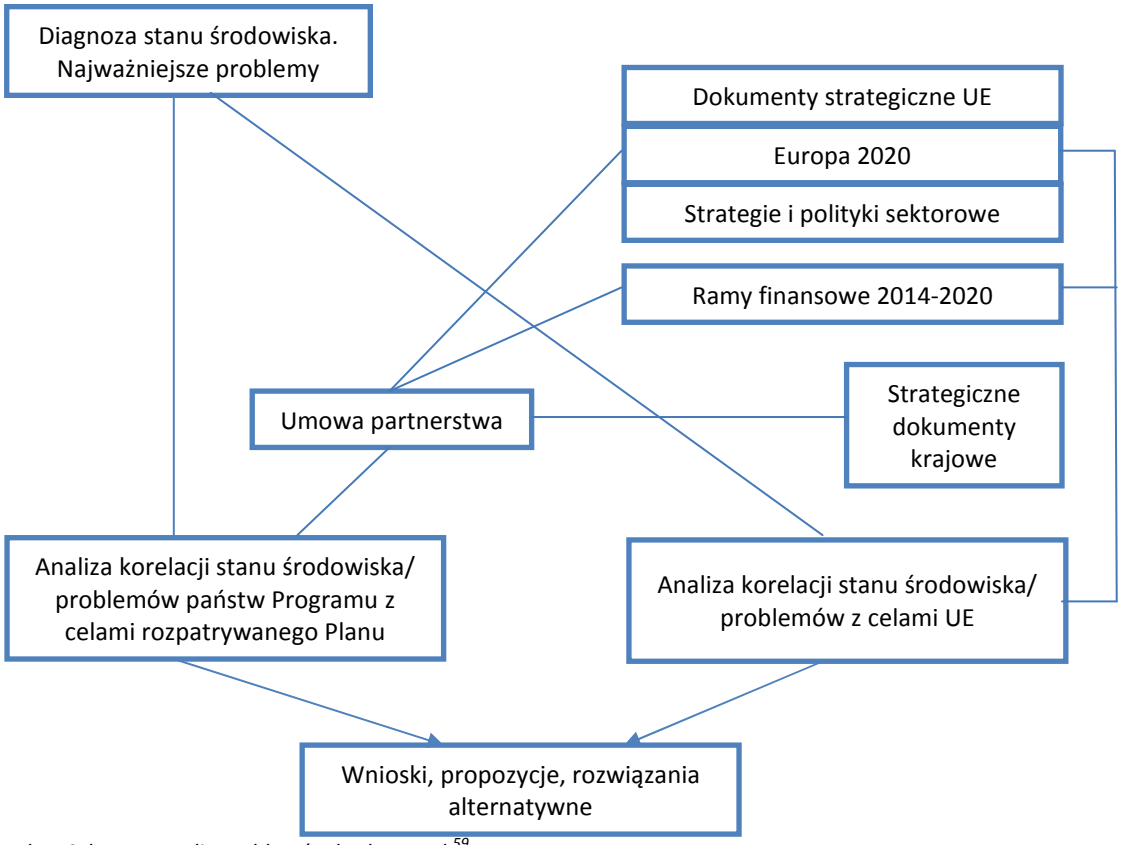



*Rysunek 3. Powiązanie strategii Europa 2020 z innymi dokumentami*[58]

Analizę podstawowych dokumentów UE odnoszących się do zagadnień objętych PGN przeprowadzono głównie z punktu widzenia potrzeb Prognozy oddziaływania na środowisko. Przeprowadzono ją według niżej zamieszczonego schematu.

[58] źródło: EEA, Environment and humanhealth 2012 za Rappolder, 2012




*Rysunek 4. Schemat analiz problemów badawczych*[59]

Wybrane, z punktu widzenia Planu dokumenty strategiczne UE przedstawione zostały poniżej.

**Europa 2020 – Strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu (KOM(2010)2020 wersja ostateczna)**[60]**.**

Strategia obejmuje trzy wzajemnie ze sobą powiązane priorytety:

- rozwój inteligentny: rozwój gospodarki opartej na wiedzy i innowacji,
- rozwój zrównoważony: wspieranie gospodarki efektywniej korzystającej z zasobów, bardziej przyjaznej środowisku i bardziej konkurencyjnej,
- rozwój sprzyjający włączeniu społecznemu: wspieranie gospodarki o wysokim poziomie zatrudnienia, zapewniającej spójność społeczną i terytorialną.

Wśród celów nadrzędnych Strategii jest osiągnięcie celów „20/20/20" (ograniczenie emisji gazów cieplarnianych o 20%, a jeżeli warunki na to pozwolą 30%, uzyskanie 20% udziału odnawialnych źródeł energii, uzyskanie 20% oszczędności energii do 2020r. w stosunku do 1990 r.).

Jednym z siedmiu najważniejszych projektów wiodących jest ***Projekt przewodni: Europa efektywnie korzystająca z zasobów***. Celem projektu jest wsparcie zmian w kierunku niskoemisyjnej i efektywniej korzystającej z zasobów gospodarki, uniezależnienia wzrostu gospodarczego od wykorzystania zasobów i energii, ograniczenia emisji $CO_2$, zwiększenia konkurencyjności, zwiększenia bezpieczeństwa energetycznego.

Państwa członkowskie mają w zakresie tego projektu:

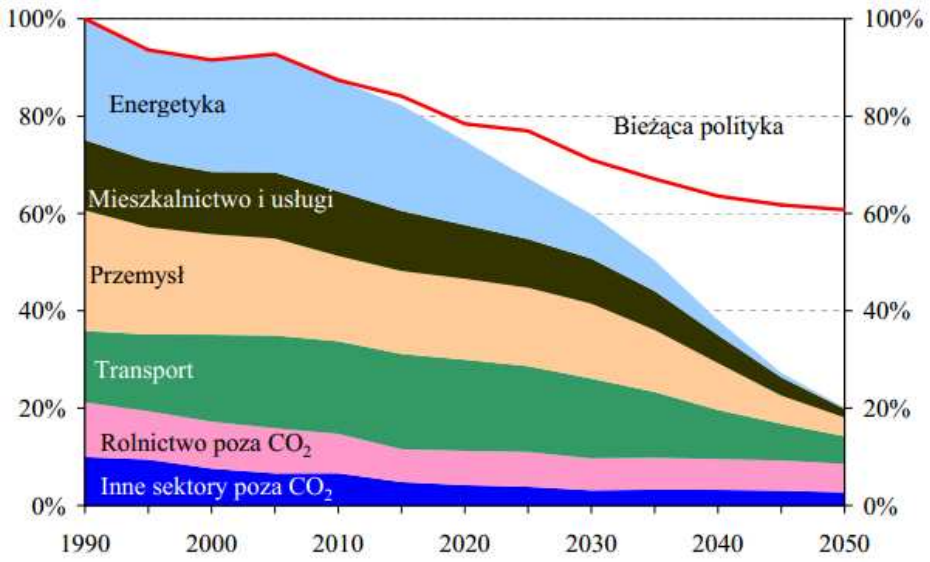
- stopniowo wycofywać dotacje szkodliwe dla środowiska, stosując wyjątki jedynie w przypadku osób w trudnej sytuacji społecznej,
- stosować instrumenty rynkowe, takie jak zachęty fiskalne i zamówienia publiczne, w celu zmiany metod produkcji i konsumpcji,

[59] źródło: opracowanie własne
[60] http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?qid=1395649624365&uri=CELEX:52010DC2020

- stworzyć inteligentne, zmodernizowane i w pełni wzajemnie połączone infrastruktury transportowe i energetyczne oraz korzystać w pełni z potencjału technologii ICT,
- zapewnić skoordynowaną realizację projektów infrastrukturalnych w ramach sieci bazowej UE, które będą miały ogromne znaczenie dla efektywności całego systemu transportowego UE,
- skierować uwagę na transport w miastach, który jest źródłem dużego zagęszczenia ruchu i emisji zanieczyszczeń,
- wykorzystywać przepisy, normy w zakresie efektywności energetycznej budynków i instrumenty rynkowe takie jak podatki, dotacje i zamówienia publiczne w celu ograniczenia zużycia energii i zasobów, a także stosować fundusze strukturalne na potrzeby inwestycji w efektywność energetyczną w budynkach użyteczności publicznej i bardziej skuteczny recykling,
- propagować instrumenty służące oszczędzaniu energii, które mogłyby podnieść efektywność sektorów energochłonnych.

***Rezolucja Parlamentu Europejskiego z dnia 24 maja 2012 r. w sprawie Europy efektywnie korzystającej z zasobów*** (2011/2068(INI))[61] wzywa do realizacji działań w zakresie efektywności zasobowej Europy, zgodnie z ustaleniami Strategii Europa 2020, oraz jej projektu wiodącego (przedstawionego wyżej), jak również opracowanego na tej podstawie ***Planu działań na rzecz zasobooszczędnej Europy*** zawartego w komunikacie Komisji" (COM(2011)0571)[62].

**Rezolucja Parlamentu Europejskiego z dnia 15 marca 2012 r. w sprawie Planu działania prowadzącego do przejścia na konkurencyjną gospodarkę niskoemisyjną do 2050 r.** (2011/2095(INI))[63] wzywa do realizacji działań na rzecz ograniczenia emisji gazów cieplarnianych określonych w Strategii Europa 2020, jak również w Mapie drogowej do niskoemisyjnej gospodarki do 2050r. przedstawionej w Komunikacie Komisji Europejskiej (COM(2011)0112)[64], zgodnie z przyjętymi przez Radę Europejską celami redukcji emisji gazów cieplarnianych o 80 do 95% do 2050 r. w stosunku do 1990r. Przewidywane redukcje emisji gazów cieplarnianych w poszczególnych sektorach przedstawione są na niżej zamieszczonym wykresie.




*Rysunek 5. Redukcje emisji gazów cieplarnianych w poszczególnych sektorach*[65]

***Strategia UE adaptacji do zmiany klimatu*** (COM(2013)216 wersja ostateczna)[66]. Strategia określa działania w celu poprawy odporności Europy na zmiany klimatu. Zwiększenie gotowości i zdolności do reagowania na skutki zmian klimatu na szczeblu lokalnym, regionalnym, krajowym i unijnym, opracowanie spójnego podejścia i poprawa koordynacji działań.

[61] http://www.lex.pl/akt/-/akt/dz-u-ue-c-2013-264e-59
[62] http://www.lex.pl/akt/-/akt/dz-u-ue-c-2013-264e-59
[63] http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+TA+P7-TA-2012-0086+0+DOC+XML+V0//PL
[64] http://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2009_2014/documents/com/com_com(2011)0112_/com_com(2011)0112_pl.pdf
[65] źródło: KOM (2011) 112
[66] http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?qid=1395730101764&uri=CELEX:52013DC0216

**VII Ogólny unijny program działań w zakresie środowiska do 2020r. *Dobra jakość życia z uwzględnieniem ograniczeń naszej Planety***[67]. Celami priorytetowymi Programu są:

- ochrona, zachowanie i poprawa kapitału naturalnego Unii,
- przekształcenie Unii w zasobooszczędną, zieloną i konkurencyjną gospodarkę niskoemisyjną,
- ochrona obywateli Unii przed związanymi ze środowiskiem presjami i zagrożeniami dla zdrowia i dobrostanu,
- maksymalizacja korzyści płynących z prawodawstwa Unii w zakresie środowiska poprzez lepsze wdrażanie tego prawodawstwa,
- doskonalenie bazy wiedzy i bazy dowodowej unijnej polityki w zakresie środowiska,
- zabezpieczenie inwestycji na rzecz polityki w zakresie środowiska i klimatu oraz podjęcie kwestii ekologicznych efektów zewnętrznych,
- lepsze uwzględnianie problematyki środowiska i większa spójność polityki,
- wspieranie zrównoważonego charakteru miast Unii,
- zwiększenie efektywności Unii w podejmowaniu międzynarodowych wyzwań związanych ze środowiskiem i klimatem.

***Zrównoważona Europa dla lepszego świata*: Strategia zrównoważonego rozwoju UE** (KOM(2001)264 wersja ostateczna)[68]. Strategia ta została przyjęta w 2001 r. i była aktualizowana w 2005 r. Wiele dokumentów strategicznych UE aktualizowało i uściślało jej kierunki działań od czasu jej opracowania, jednak warto przytoczyć jej cele długoterminowe:

- działania przekrojowe obejmujące wiele polityk,
- ograniczenie zmian klimatycznych oraz wzrostu zużycia czystej energii,
- uwzględnienie zagrożeń dla zdrowia publicznego,
- bardziej odpowiedzialne zarządzanie zasobami przyrodniczymi,
- usprawnienie systemu transportowego i zagospodarowania przestrzennego.

***Horyzont 2020* – program ramowy w zakresie badań naukowych i innowacji** (KOM(2011)808 wersja ostateczna)[69]. Nadrzędnym celem programu jest zrównoważony wzrost. Program skupia się na następujących wyzwaniach:

- zdrowie, zmiany demograficzne i dobrostan,
- bezpieczeństwo żywnościowe, zrównoważone rolnictwo, badania morskie i gospodarka ekologiczna,
- bezpieczna, ekologiczna i efektywna energia,
- inteligentny, ekologiczny i zintegrowany transport,
- działania w dziedzinie klimatu, efektywna gospodarka zasobami i surowcami,
- integracyjne, innowacyjne i bezpieczne społeczeństwa.

**Podsumowanie**

Z analizy podstawowych dokumentów UE związanych z PGN można wyprowadzić następujące wnioski:

- stwierdza się, że PGN generalnie wspiera realizację celów analizowanych dokumentów zarówno w zakresie ograniczenia emisji gazów cieplarnianych, jak też i w zakresie celów dodatkowych np. w zakresie ograniczenia emisji zanieczyszczeń do powietrza i poprawy jego jakości,
- nie zidentyfikowano sprzeczności celów PGN z celami dokumentów międzynarodowych oraz UE,
- niektóre cele wyżej wymienionych dokumentów nie są w pełni uwzględnione w PGN. Wynika to z ograniczonego zakresu PGN (również finansowego) oraz tego, że jest on komplementarny do innych programów,
- z przedstawionych wyżej dokumentów warto zwrócić uwagę na wykres *Redukcji emisji gazów cieplarnianych w poszczególnych sektorach*, który przedstawia scenariusz dojścia do celów emisyjnych przyjętych przez Radę Europejską do 2050 r., przewidujący ograniczenie emisji gazów cieplarnianych w 2050 r. o 80% w stosunku do roku 1990. Założone redukcje emisji, przy realizacji polityki UE, wywrą niewątpliwie ogromny wpływ na rozwój kraju, także na poziomie lokalnym. W Planowaniu długoterminowym realizacja tego scenariusza powinna być uwzględniana.

[67] http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=celex:32013D1386
[68] http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?qid=1397033290596&uri=CELEX:52001DC0264
[69] http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?qid=1395736887409&uri=CELEX:52011DC080

## 1.5. Analiza zgodności z dokumentami strategicznymi Polski

Celem analizy jest określenie zgodności Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta Kalisza, z podstawowymi dokumentami strategicznymi Państwa.

Na niżej przedstawionym schemacie przedstawiono powiązanie tych dokumentów ze strategicznymi dokumentami UE.




*Rysunek 6. Powiązanie dokumentów strategicznych Polski i UE*[70]

Przeanalizowane, podstawowe dokumenty strategiczne Polski wraz z ich najważniejszymi celami i kierunkami, związanymi z PGN przedstawiono poniżej:

***Długookresowa Strategia Rozwoju Kraju, Polska 2030, Trzecia fala nowoczesności*** (MAiC styczeń 2013 r.)[71]. Wśród celów Strategia wymienia m.in.: wspieranie prorozwojowej alokacji zasobów w gospodarce, poprawę dostępności i jakości edukacji na wszystkich etapach oraz podniesienie konkurencyjności nauki, wzrost wydajności i konkurencyjności gospodarki, zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego oraz ochronę i poprawę stanu środowiska, wzmocnienie mechanizmów terytorialnego równoważenia rozwoju dla rozwijania i pełnego wykorzystania potencjałów regionalnych, zwiększenie dostępności terytorialnej Polski poprzez utworzenie zrównoważonego, spójnego i przyjaznego użytkownikom systemu transportowego i wzrostu rozwoju kapitału społecznego. Wśród wskaźników Strategia wymienia m.in.: energochłonność gospodarki, - udział energii ze źródeł odnawialnych w finalnym zużyciu energii, emisję $CO_2$, wskaźnik czystości wód, wskaźnik odpadów nierecyklingowanych, indeks liczebności pospolitych ptaków krajobrazu rolniczego (FBI).

***Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030*** **(KPZK)**[72]. Koncepcja przewiduje efektywne wykorzystanie przestrzeni kraju i jej terytorialnie zróżnicowanych potencjałów rozwojowych dla osiągania ogólnych celów rozwojowych - konkurencyjności, zwiększenia zatrudnienia, sprawności funkcjonowania państwa oraz spójności w wymiarze społecznym, gospodarczym i terytorialnym. Wybrane mierniki osiągania celów KPZK 2030 odnoszą się m.in. do jakości środowiska, w tym wód i powietrza oraz odpadów.

[70] źródło: Programowanie perspektywy finansowej 2014 -2020 - Umowa Partnerstwa, MIR 21.05.2014r.
[71] https://mac.gov.pl/wp-content/uploads/2013/02/Strategia-DSRK-PL2030-RM.pdf
[72] http://www.mrr.gov.pl/rozwoj_regionalny/Polityka_przestrzenna/KPZK/Aktualnosci/Documents/KPZK2030.pdf

***Średniookresowa Strategia Rozwoju Kraju (ŚSRK) – Strategia Rozwoju Kraju 2020***[73]. Cele rozwojowe określone w dokumencie obejmują m. in.: przejście od administracji do zarządzania rozwojem, wzmocnienie stabilności makroekonomicznej, wzrost wydajności gospodarki, zwiększenie innowacyjności gospodarki, bezpieczeństwo energetyczne, racjonalne gospodarowanie zasobami, poprawę efektywności energetycznej, zwiększenie dywersyfikacji dostaw paliw i energii, poprawę stanu środowiska, adaptację do zmian klimatu, zwiększenie efektywności transportu, wzmocnienie mechanizmów terytorialnego równoważenia rozwoju oraz integrację przestrzenną dla rozwijania i pełnego wykorzystania potencjałów regionalnych. Wybrane wskaźniki szczegółowe osiągnięcia poszczególnych celów odnoszą się do: efektywności energetycznej, udziału energii ze źródeł odnawialnych, emisji gazów cieplarnianych, ograniczenia masy odpadów komunalnych ulegających biodegradacji.

***Programowanie perspektywy finansowej 2014 - 2020 - Umowa Partnerstwa*** (MIR 21.05.2014 r.)[74]. Umowa Partnerstwa (UP) jest dokumentem określającym strategię interwencji funduszy europejskich w ramach trzech polityk unijnych (spójności, wspólnej polityki rolnej i wspólnej polityki rybołówstwa). Instrumentem jej realizacji są krajowe i regionalne programy operacyjne. Wśród ustalonych celów tematycznych do wsparcia znajdują się m. in. następujące cele tematyczne: (CT4) Wspieranie przejścia na gospodarkę niskoemisyjną we wszystkich sektorach[75], (CT5) Promowanie dostosowania do zmian klimatu, zapobiegania ryzyku i zarządzania ryzykiem, (CT6) Zachowanie i ochrona środowiska naturalnego oraz wspieranie efektywnego gospodarowania zasobami, (CT7) Promowanie zrównoważonego transportu. Warto zwrócić uwagę na zalecenia dotyczące zrównoważonego rozwoju w zakresie zasad realizacji zadań horyzontalnych obejmujących: zwiększenie efektywności wykorzystania zasobów, postrzegania odpadów jako źródła zasobów, maksymalizacji oszczędności zużycia zasobów (w tym wody i energii), ograniczenia emisji zanieczyszczeń (w tym do powietrza), zwiększenia efektywności energetycznej (w tym budownictwa), niskoemisyjnego transportu.

***Strategia Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowisko, perspektywa do 2020r***. (BEiŚ), Warszawa 2014 r.[76] BEiŚ stanowi jedną z dziewięciu podstawowych strategii zintegrowanych, ujętych na powyższym wykresie, łącząc zagadnienia rozwoju energetyki i środowiska. Celem głównym Strategii jest zapewnienie wysokiej jakości życia obecnych i przyszłych pokoleń z uwzględnieniem ochrony środowiska oraz stworzenie warunków do zrównoważonego rozwoju nowoczesnego sektora energetycznego, zdolnego zapewnić Polsce bezpieczeństwo energetyczne oraz konkurencyjną i efektywną energetycznie gospodarkę. Cele szczegółowe zawierają: zrównoważone gospodarowanie zasobami środowiska, zapewnienie gospodarce krajowej bezpiecznego i konkurencyjnego zaopatrzenia w energię, poprawę stanu środowiska. Strategia określa kierunki działań obejmujące poprawę m. in. następujących wskaźników: zużycia wody na potrzeby gospodarki narodowej i ludności, efektywności energetycznej, udział energii ze źródeł odnawialnych, poprawy jakości wód, odsetek ludności korzystającej z oczyszczalni ścieków, poziom recyklingu i ponownego użycia niektórych odpadów, stopnia redukcji odpadów komunalnych, technologii środowiskowych (np. badania i rozwój, certyfikacja, czynniki rynkowe, zamówienia publiczne).

***Polityka Energetyczna Polski do 2030 r. Ministerstwo Gospodarki, listopad 2009 r.***[77] Ponieważ od przyjęcia Polityki w 2009 r. zaszły poważne zmiany w polityce UE oraz w międzyczasie przyjęta została Strategia Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowisko oraz podjęto pracę nad przygotowaniem nowej polityki energetycznej, dokumentu tego nie analizowano.

**Założenia Narodowego Programu Rozwoju Gospodarki Niskoemisyjnej**[78], Ministerstwo Gospodarki, Ministerstwo Środowiska, Warszawa sierpień 2011 r. (ZNPRGN) Celem głównym dokumentu jest: rozwój gospodarki niskoemisyjnej przy zapewnieniu zrównoważonego rozwoju kraju, cele szczegółowe dotyczą: rozwoju niskoemisyjnych źródeł energii, poprawy efektywności energetycznej, poprawy efektywności gospodarowania surowcami i materiałami, rozwoju i wykorzystania technologii niskoemisyjnych, zapobiegania powstawaniu oraz poprawy efektywności gospodarowania odpadami, promocji nowych wzorców

[73] http://www.mrr.gov.pl/rozwoj_regionalny/Polityka_rozwoju/SRK_2020/Documents/SRK_2020_112012_1.pdf
[74] https://www.mir.gov.pl/aktualnosci/fundusze_europejskie/Documents/Umowa_Partnerstwa_21_05_2014.pdf
[75] Trzeba dodać, że zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) NR 1303/2013 z dnia 17 grudnia 2013r. ustanawiającego wspólne przepisy dotyczące Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego, (Dz. U. UE 2013 L 347/320) państwa członkowskie powinny wspierać realizację celów klimatycznych przeznaczając na nie przynajmniej 20 % budżetu UE.
[76] http://bip.mg.gov.pl/files/upload/21165/SBEIS.pdf
[77] http://www.mg.gov.pl/Bezpieczenstwo+gospodarcze/Energetyka/Polityka+energetyczna
[78] http://www.mg.gov.pl/files/upload/10460/NPRGN.pdf

konsumpcji. Narodowy Program będzie elementem dostosowania gospodarki do wymogów globalnych i Unii Europejskiej odnośnie przeciwdziałania zmianom klimatu, wykorzystując szanse rozwojowe.

***Krajowy Plan działań w zakresie energii ze źródeł odnawialnych***[79]*. Określa o*gólny cel krajowy w zakresie udziału energii z OZE w ostatecznym zużyciu energii brutto w 2020 r. na 15%. Przewidywana wielkość energii z OZE odpowiadająca celowi na 2020 r. - 10 380,5 ktoe[80].

***Drugi Krajowy Plan Działań Dotyczący Efektywności Energetycznej***[81]*. Określa k*rajowy cel w zakresie oszczędności gospodarowania energią: uzyskanie do 2016 roku oszczędności energii finalnej w ilości nie mniejszej niż 9% średniego krajowego zużycia tej energii w ciągu roku - 53 452 GWh.

***Strategiczny Plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030*** (SPA 2020)[82]. Celem głównym dokumentu jest: zapewnienie zrównoważonego rozwoju oraz efektywnego funkcjonowania gospodarki i społeczeństwa w warunkach zmian klimatu. Cele szczegółowe to: zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego i dobrego stanu środowiska, skuteczna adaptacja do zmian klimatu na obszarach wiejskich, rozwój transportu w warunkach zmian klimatu, zapewnienie zrównoważonego rozwoju regionalnego i lokalnego z uwzględnieniem zmian klimatu, stymulowanie innowacji sprzyjających adaptacji do zmian klimatu, kształtowanie postaw społecznych sprzyjających adaptacji do zmian klimatu.

***Krajowy Plan Gospodarki Odpadami 2014*** (załącznik do uchwały nr 217 RM z dnia 24.12.2010 r.)[83]. Celem dalekosiężnym jest: dojście do systemu gospodarki odpadami zgodnego z zasadą zrównoważonego rozwoju, w którym w pełni realizowane są zasady gospodarki odpadami, a w szczególności zasada postępowania z odpadami zgodnie z hierarchią sposobów postępowania z odpadami, czyli po pierwsze zapobieganie powstawaniu odpadów, a następnie przygotowanie do ponownego użycia, recykling, inne metody odzysku (czyli wykorzystanie odpadów), unieszkodliwienie, przy czym najmniej pożądanym sposobem ich zagospodarowania jest składowanie. Cele główne: utrzymanie tendencji oddzielenia wzrostu ilości wytwarzanych odpadów od wzrostu gospodarczego, zwiększenie udziału odzysku, zmniejszenie ilości odpadów kierowanych na składowiska odpadów, wyeliminowanie praktyki nielegalnego składowania odpadów, utworzenie i uruchomienie bazy danych o produktach, opakowaniach i gospodarce odpadami (BDO).

***Strategia Rozwoju Transportu do 2020 roku*** (z perspektywą do 2030 r.)[84]. Cele strategiczne dokumentu: stworzenie zintegrowanego systemu transportowego i warunków dla sprawnego funkcjonowania rynków transportowych i rozwoju efektywnych systemów przewozowych.

Cele szczegółowe dokumentu: stworzenie nowoczesnej, spójnej infrastruktury transportowej, poprawa sposobu organizacji i zarządzania systemem transportowym, bezpieczeństwo i niezawodność, ograniczenie negatywnego wpływu transportu na środowisko, zbudowanie racjonalnego modelu finansowania inwestycji infrastrukturalnych.

**Krajowa Polityka Miejska 2023**[85]. Jest dokumentem określającym planowane działania administracji rządowej dotyczące polityki miejskiej, uwzględniającym cele i kierunki określone w średniookresowej strategii rozwoju kraju oraz krajowej strategii rozwoju regionalnego. Służy ona celowemu, ukierunkowanemu terytorialnie działaniu państwa na rzecz zrównoważonego rozwoju miast i ich obszarów funkcjonalnych oraz wykorzystaniu ich potencjałów w procesach rozwoju kraju.

Strategicznym celem polityki miejskiej jest wzmocnienie zdolności miast i obszarów zurbanizowanych do zrównoważonego rozwoju i tworzenia miejsc pracy oraz poprawa jakości życia mieszkańców. Cel ten wynika z obranej wizji rozwoju polskich miast i dotyczy wszystkich miast, niezależnie od ich wielkości czy położenia. Wskazuje na wagę i rolę miast w systemie współczesnej gospodarki – w generowaniu rozwoju gospodarczego i tworzeniu miejsc pracy. Rozwój gospodarczy nie może jednak być prowadzony kosztem przyszłych pokoleń, co podkreśla przymiotnik „zrównoważony".

[79] http://www.mg.gov.pl/files/upload/12326/KPD_RM.pdf
[80] 1 kilo tonne of oil equivalent – jednostka równa wytworzeniu energii z jednej tony ropy naftowej
[81] http://bip.mg.gov.pl/files/upload/15923/Drugi%20Krajowy%20Plan%20PL%20_Ver0.4%20final%202.04.2012_FINAL.pdf
[82] http://www.mos.gov.pl/g2/big/2013_03/e436258f57966ff3703b84123f642e81.pdf
[83] http://dokumenty.rcl.gov.pl/M2010101118301.pdf
[84] http://www.transport.gov.pl/files/0/1795904/130122SRTnaRM.pdf
[85] https://www.mir.gov.pl/media/10252/Krajowa_Polityka_Miejska_20-10-2015.pdf

**Podsumowanie**

Z analizy strategicznych dokumentów krajowych objętych Programem można wciągnąć następujące wnioski:

- stwierdza się, że PGN wspiera realizację celów analizowanych dokumentów na poziomie krajowym,
- z uwagi na charakter PGN, nie odnosi się on do wszystkich szczegółowych zagadnień przedstawianych w krajowych dokumentach strategicznych. Program wspiera realizację wybranych, kluczowych zadań istotnych dla ograniczenia emisji gazów cieplarnianych oraz jednocześnie ochrony środowiska,
- nie zidentyfikowano obszarów sprzecznych z celami analizowanych dokumentów strategicznych.

## 1.6. Analiza zgodności z dokumentami strategicznymi Województwa Wielkopolskiego

Celem analizy jest przedstawienie podstawowych dokumentów strategicznych Województwa Wielkopolskiego oraz ocena zgodności z nimi PGN. Dokonano jej w głównej mierze poprzez wyszczególnienie założeń oraz działań znajdujących się we wspomnianych dokumentach, które mają swoje powiązanie z Planem Gospodarki Niskoemisyjnej. Analiza objęła następujące dokumenty:

**Plan gospodarki odpadami dla województwa wielkopolskiego na lata 2012-2017 (Uchwała nr XXV/440/12 Sejmiku Województwa Wielkopolskiego z dnia 27 sierpnia 2012 roku)**[86]

Opracowanie „Planu gospodarki odpadami dla województwa wielkopolskiego na lata 2012-2017" podyktowane było nowelizacją ustawy z dnia 1 lipca 2011 r. o zmianie ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. 2011 nr 152, poz. 897). Zgodnie z zapisami ustawy o odpadach, wojewódzki plan gospodarki odpadami obejmuje wszystkie rodzaje odpadów powstających na obszarze województwa oraz przywożonych na jego obszar, a w szczególności odpady komunalne, odpady ulegające biodegradacji, odpady opakowaniowe i odpady niebezpieczne.

Jednym z celów głównych wskazanych w planie jest podnoszenie świadomości ekologicznej społeczeństwa co bezpośrednio ma swoje przełożenie na poprawę stanu powietrza poprzez ograniczanie ilość odpadów spalanych w paleniskach domowych.

W dokumencie znajduje się:

- Opis stanu aktualnej gospodarki odpadami,
- Prognoza zmian,
- Cele na lata 2012-2023,
- Kierunki działań i system gospodarowania odpadami na lata 2012-2023,
- Projektowany system gospodarowania odpadami,
- Harmonogram działań,
- Szacunkowe koszty realizacji zadań,
- Kampanie informacyjne i inne sposoby informowania społeczeństwa w zakresie gospodarki odpadami,
- Sposób monitoringu i oceny wdrażania planu,
- Wnioski prognozy oddziaływania projektu planu na środowisko.

Cele główne w gospodarce odpadami komunalnymi:

- Gospodarowanie odpadami w województwie w oparciu o regionalne i zastępcze instalacje do przetwarzania odpadów,
- Zamknięcie wszystkich składowisk odpadów niespełniających wymagań przepisów prawnych,
- Zwiększenie udziału odzysku, w szczególności recyklingu w odniesieniu do szkła, metali, tworzyw sztucznych oraz papieru i tektury, jak również odzysku energii z odpadów zgodnego z wymogami ochrony środowiska,
- Zwiększenie ilości zbieranych selektywnie odpadów niebezpiecznych występujących w strumieniu odpadów komunalnych,
- Wyeliminowanie praktyki nielegalnego składowania odpadów,

[86] http://www.bip.umww.pl/pliki/2012/DSR/pgo_wielkopolska_2012_2017.pdf

- Zwiększenie świadomości ekologicznej społeczeństwa w zakresie kompleksowych i racjonalnych metod gospodarowania odpadami.

**Plan zagospodarowania przestrzennego województwa wielkopolskiego (Uchwała nr XLVI/610/10 Sejmiku Województwa Wielkopolskiego z dnia 26 kwietnia 2010 r.)**[87]

Plan zagospodarowania przestrzennego województwa wielkopolskiego jest jednym z trzech dokumentów – obok Strategii rozwoju województwa wielkopolskiego do 2020 r. i Wielkopolskiego Regionalnego Programu Operacyjnego, które współdecydują o przyszłości regionu. Plan zawiera wskazania dla działań w przestrzeni, których realizacja jest wypełnieniem zadań określonych przez Strategię. Stanowi też ważne źródło informacji dla podejmowania decyzji planistycznych i inwestycyjnych, opartych o priorytety programów operacyjnych. Obok znaczenia politycznego, plan zagospodarowania przestrzennego województwa jest dokumentem, który wypełnia pośredni poziom planistyczny między Koncepcją Polityki Przestrzennego Zagospodarowania Kraju, a studiami uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gmin. Jest to opracowanie wyrażające podstawowe priorytety planistyczne dla kształtowania rozwoju przestrzennego Wielkopolski w najważniejszych jego aspektach – ochrony przyrody, transportu i infrastruktury oraz rozwoju osadnictwa.

W zakresie polityki ochrony środowiska za główne kierunki działań związanych z ochroną powietrza plan przyjmuje:

- kształtowanie standardów jakości powietrza w odniesieniu do najpoważniejszych zagrożeń, m.in. zanieczyszczeń dwutlenkiem siarki, ołowiem, tlenkami azotu, ozonem i pyłem zawieszonym PM10 oraz obowiązek podejmowania działań naprawczych na obszarach, gdzie standardy jakości powietrza są naruszone,
- kształtowanie standardów jakości produktów,
- kształtowanie standardów emisyjnych.

W Planie podkreślona jest poprawa stanu powietrza atmosferycznego na obszarze województwa w ostatnich kilkunastu latach oraz wskazane są główne zasady i działania niezbędne do podtrzymania pozytywnego trendu sukcesywnej poprawy jakości powietrza w zakresie energetyki i przemysłu, gospodarki odpadami, procesów inwestycyjnych (w tym mieszkalnictwa) oraz transportu i komunikacji.

**Program ochrony powietrza dla strefy miasto Kalisz (Uchwała nr XXIX/562/12 Sejmiku Województwa Wielkopolskiego z dnia 17 grudnia 2012 r.)**[88]

Obowiązek przygotowania programu ochrony powietrza (POP) wynika z zapisów ustawy Prawo Ochrony Środowiska z dnia 27 kwietnia 2001 r. (Dz. U. z 2013 r. ze zm.) dla stref, w których stwierdzono przekroczenia poziomów dopuszczalnych lub docelowych, powiększonych w stosownych przypadkach o margines tolerancji, choćby jednej substancji, spośród określonych w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. (Dz. U. z 2012 r., poz. 1031) w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu.

Zgodnie z art. 87 ww. ustawy strefę stanowi:

- aglomeracja o liczbie mieszkańców większej niż 250 tysięcy,
- miasto o liczbie mieszkańców większej niż 100 tysięcy,
- pozostały obszar województwa, niewchodzący w skład aglomeracji i miast powyżej 100 tys. mieszkańców.

Program ochrony powietrza jest dokumentem przygotowanym w celu określenia działań, których realizacja ma doprowadzić do osiągnięcia wartości dopuszczalnych lub docelowych substancji w powietrzu. Wskazanie właściwych działań wymaga zidentyfikowania przyczyn ponadnormatywnych stężeń oraz rozważenia możliwych sposobów ich likwidacji. Jest elementem polityki ekologicznej regionu, stąd zaproponowane w nim działania muszą być zintegrowane z istniejącymi planami, programami, strategiami, innymi słowy wpisywać się w realizację celów makroskalowych oraz celów regionalnych i lokalnych. Konieczne jest przy tym uwzględnienie uwarunkowań gospodarczych, ekonomicznych i społecznych. Program ochrony powietrza dla strefy miasto Kalisz został stworzony z powodu przekroczenia poziomów dopuszczalnych pyłu zawieszonego PM10.

[87] http://www.wbpp.poznan.pl/plan/tekstplan.pdf
[88] http:// /www.bip.umww.pl/artykuly/1904698/pliki/POP-kalisz-1.pdf

Działania naprawcze, które powinny być realizowane w skali lokalnej:

- Ograniczenie emisji powierzchniowej:
  - Rozbudowa centralnych systemów zaopatrywania w energię cieplną,
  - Zmiana paliwa na inne o mniejszej zawartości popiołu lub zastosowanie energii elektrycznej, względnie indywidualnych źródeł energii odnawialnej,
  - Zmniejszanie zapotrzebowania na energię cieplną poprzez ograniczanie strat ciepła – termomodernizacja budynków,
  - Ograniczanie emisji z niskich rozproszonych źródeł technologicznych,
  - Zmiana technologii i surowców stosowanych w rzemiośle, usługach i drobnej wytwórczości wpływająca na ograniczanie emisji pyłu PM10,
- Ograniczenie emisji liniowej:
  - Utrzymanie działań ograniczających emisję wtórną pyłu poprzez regularne utrzymanie czystości nawierzchni,
  - Całościowe zintegrowane planowanie rozwoju systemu transportu w mieście,
  - Kierowanie ruchu tranzytowego z ominięciem miasta lub jego części centralnych,
  - Tworzenie stref z zakazem ruchu samochodów,
  - Rozwój systemu transportu publicznego,
  - Organizacja systemu bezpiecznych parkingów na obrzeżach miasta łącznie z systemem taniego transportu zbiorowego do centrum miasta (system Park & Ride),
  - Tworzenie systemu ścieżek rowerowych,
  - Tworzenie systemu płatnego parkowania w centrum miasta,
  - Wprowadzanie nowych niskoemisyjnych paliw i technologii, szczególnie w systemie transportu publicznego i służb miejskich,
- Ograniczenie emisji punktowej:
  - Rozbudowa i modernizacja sieci ciepłowniczych zapewniająca podłączenie nowych użytkowników,
  - Ograniczenie wielkości emisji pyłu zawieszonego PM10 poprzez optymalne sterowanie procesem spalania i podnoszenie sprawności procesu produkcji energii,
  - Zmiana paliwa na inne, o mniejszej zawartości popiołu,
  - Stosowanie technik gwarantujących zmniejszenie emisji substancji do powietrza,
  - Stosowanie technik odpylania spalin o dużej efektywności,
  - Stosowanie oprócz spalania paliw odnawialnych źródeł energii,
  - Zmniejszenie strat przesyłu energii,
  - Likwidacja źródeł emisji.

Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta Kalisza wpisuje się w realizację działań zaproponowanych w Programie ochrony powietrza dla strefy miasto Kalisz. Szczegółowe zadania znajdują się w harmonogramie rzeczowo-finansowym Miasta Kalisza.

**Program ochrony środowiska województwa wielkopolskiego na lata 2012 – 2015 (Uchwała nr XXVIII/510/12 Sejmiku Województwa Wielkopolskiego z dnia 26 listopada 2012 roku )**[89]

W celu realizacji polityki ekologicznej państwa na poziomie regionalnym zarządy województw są zobligowane do sporządzania wojewódzkich programów ochrony środowiska (art. 17 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska) i ich aktualizacji co 4 lata (art. 14 ustawy POŚ). W programie ochrony środowiska województwa wielkopolskiego dokonano analizy stanu poszczególnych komponentów środowiska co pozwoliło na określenie głównych zagrożeń środowiska oraz wskazanie celów i działań ekologicznych.

Cele i działania związane z założeniami PGN znajdują swoje odzwierciedlenie w dwóch zagadnieniach poruszonych w programie:

- Zagadnienie: Jakość powietrza. Cel do 2023 r.: Spełnienie wymagań prawnych w zakresie jakości powietrza oraz standardów emisyjnych z instalacji, wymaganych przepisami prawa:
  - Osiągnięcie poziomów dopuszczalnych i docelowych niektórych substancji w powietrzu poprzez wdrożenie programów ochrony powietrza,
  - Wzmocnienie systemu monitoringu powietrza,

[89] http://www.bip.umww.pl/pliki/eradni/3/109/4230/15029/uchwala-xxviii-510-2012z.pdf

- Ograniczenie niskiej emisji ze źródeł komunalnych, w tym eliminowanie węgla jako paliwa w lokalnych kotłowniach i gospodarstwach domowych i zastępowanie go innymi, bardziej ekologicznymi nośnikami ciepła, w tym odnawialnych źródeł energii (np. wody geotermalne, energia słoneczna, energia wiatrowa, energia biomasy z lokalnych źródeł),
- Termomodernizacja budynków użyteczności publicznej i budynków mieszkalnych,
- Wprowadzanie zintegrowanej gospodarki energetycznej w miastach poprzez wykorzystanie do celów komunalnych ciepła odpadowego z elektrociepłowni i kotłowni zakładowych,
- Zwiększenie wykorzystania odnawialnych źródeł energii,
- Modernizacja układów technologicznych ciepłowni i elektrociepłowni, w tym wprowadzanie nowoczesnych technik spalania,
- Instalowanie urządzeń do redukcji zanieczyszczeń powstałych w procesie spalania, a także poprawa sprawności obecnie funkcjonujących urządzeń redukujących zanieczyszczenia.

- Zagadnienie: Aspekt ekologiczny w planowaniu przestrzennym. Cel: kształtowanie harmonijnej struktury funkcjonalno - przestrzennej województwa, sprzyjającej równoważeniu wykorzystania walorów przestrzeni z rozwojem gospodarczym, wzrostem jakości życia i trwałym zachowaniem:
  - Wprowadzenie w planach zagospodarowania przestrzennego dopuszczalnych sposobów ogrzewania, dla obszarów, w których stwierdzone zostały przekroczenia poziomów dopuszczalnych lub docelowych niektórych substancji w powietrzu,
  - Uwzględnianie w planach zagospodarowania przestrzennego wymagań przepisów ochrony środowiska i gospodarki wodnej, wyników monitoringu środowiska (w szczególności w zakresie powietrza, hałasu i wód) oraz identyfikacja konfliktów środowiskowych i przestrzennych oraz sposobów zarządzania nimi,
  - Uwzględnianie progów tzw. „chłonności" środowiskowej i „pojemności" przestrzennej wraz z systemem monitorowania zmian,
  - Zachowanie korzystnych warunków w zakresie stanu środowiska na istniejących terenach o wysokich walorach przyrodniczo-krajobrazowych.

**Zaktualizowana strategia rozwoju województwa wielkopolskiego do 2020 roku (Uchwała nr XXIX/559/12 Sejmiku Województwa Wielkopolskiego z dnia 17 grudnia 2012 r.)**[90]

Dokument stanowi zmodyfikowaną wersję dokumentu przyjętego w 2005 roku, zmienioną w wyniku przyjęcia nowych krajowych dokumentów planistycznych lub opracowaniem ich projektów: Długookresowej i Średniookresowej Strategii Rozwoju Kraju, Krajowej Strategii Rozwoju Regionalnego, zintegrowanych strategii krajowych oraz Koncepcji Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030. Strategia dotyczy tego, za co Samorząd Województwa odpowiada, bądź tego, na co ma lub zamierza mieć wpływ, także pośredni. Uporządkowanie i precyzyjne określenie powyższych kwestii ma zasadnicze znaczenie dla określenia obszaru interwencji tego dokumentu, a także dla jej monitorowania oraz wiązania określonych efektów z rzeczywistym wpływem strategii. Liczne zmiany tekstu strategii przyjętej w 2005 roku wynikają także z konsultacji społecznych projektu aktualizacji niniejszego dokumentu.

Wybrane działania w ramach celu strategicznego 1: Poprawa dostępności i spójności komunikacyjnej regionu:

- Budowa spójnego systemu dróg rowerowych i infrastruktury im towarzyszącej,
- Modernizacja podstawowej sieci drogowej, budowa nowych odcinków tworzących i organizujących system oraz scalających i wiążących go z systemami zewnętrznymi,
- Promocja innowacyjnych i ekologicznych paliw, a także promowanie ekologicznie czystych i energooszczędnych pojazdów drogowych,
- Wspieranie działań na rzecz zabezpieczenie terenów oraz prowadzenia prac przygotowawczych dla funkcjonowania Kolei Dużych Prędkości,
- Podejmowanie inicjatyw, działań lobbingowych na rzecz dostosowania krajowej polityki inwestycyjnej na liniach kolejowych do potrzeb Wielkopolski.

Wybrane działania w ramach celu strategicznego 2: Poprawa stanu środowiska:

- Eliminacja emisji niskiej,

[90] http://www.umww.pl/attachments/article/11584/Zaktualizowana%20Strategia%20Rozwoju%20Wojew%C3%B3dztwa%20Wielkopolskiego%20do%202020%20roku.pdf

- Modernizacja układów technologicznych ciepłowni i elektrociepłowni, a także indywidualnych źródeł ciepła, przez m.in. instalowanie urządzeń do redukcji zanieczyszczeń powietrza oraz stosowanie paliw niskoemisyjnych,
- Centralizacja systemów grzewczych,
- Promocja niskoemisyjnych form transportu,
- Ochrona powietrza w planach zagospodarowania przestrzennego.

Wybrane działania w ramach celu strategicznego 3: Lepsze zarządzanie energią:

- Rozwój wysokosprawnej kogeneracji,
- Modernizacja sieci przesyłowych,
- Obniżanie energochłonności,
- Termomodernizacja istniejących budynków oraz promocja energooszczędności w budownictwie,
- Rozwój scentralizowanych lokalnie systemów ciepłowniczych,
- Wspieranie edukacji ekologicznej w zakresie produkcji różnego rodzaju energii,
- Promocja efektywności energetycznej, w tym promocja urządzeń technologii energooszczędnych,
- Poprawa efektywności energetyki konwencjonalnej, w tym opartej na węglu brunatnym,
- Budowa nowych instalacji energetycznych wykorzystujących odnawialne źródła energii,
- Wzmocnienie potencjału badawczo-rozwojowego na rzecz odnawialnych źródeł energii,
- Rozwój współpracy sektora naukowego z sektorem przedsiębiorstw dla wdrożenia innowacyjnych rozwiązań energetycznych,
- Zwiększenie wykorzystania biomasy do produkcji energii,
- Wzmocnienie działań edukacyjnych i promocyjnych w rozwoju odnawialnych źródeł energii,
- Promocja odnawialnych źródeł energii wśród przedsiębiorców,
- Wykorzystanie energii geotermalnej, wiatrowej i słonecznej,
- Tworzenie warunków dla rozwoju energetyki jądrowej,
- Rozbudowa sieci dystrybucyjnej gazu ziemnego.

**Strategia Wzrostu Efektywności Energetycznej i Rozwoju Odnawialnych Źródeł Energii w Wielkopolsce na lata 2012-2020 (Uchwała Nr XXIX/576/12 Sejmiku Województwa Wielkopolskiego z dnia 17 grudnia 2012 r.)**[91]

Głównym celem Strategii jest nakreślenie ogólnych kierunków działań Województwa Wielkopolskiego w zakresie wzrostu efektywności energetycznej i rozwoju odnawialnych źródeł energii na lata 2012-2020, umożliwiających zrównoważony rozwój gospodarczy regionu, poprawę jakości życia i bezpieczeństwa energetycznego mieszkańców oraz wypełnianie zobowiązań wynikających z przyjętego przez Polskę pakietu klimatyczno-energetycznego. Cele te zostały uwzględnione w Planie, natomiast trzy cele szczegółowe znalazły bezpośrednie przełożenie na kierunki działań PGN:

- Zmiana nawyków konsumenckich związanych z pozyskiwaniem energii z odnawialnych źródeł oraz oszczędzaniem energii,
- Redukcja emisji gazów cieplarnianych,
- Wzrost efektywności energetycznej regionu o 20% do roku 2020.

**Podsumowanie**

Analiza wyżej wymienionych dokumentów wykazała zgodność celów PGN dla Miasta Kalisza z celami dokumentów strategicznych na poziomie województwa. Należy jednak zauważyć, że nie wszystkie cele tych dokumentów o charakterze dużo szerszym niż opracowywany dokument mogły być w tym dokumencie uwzględnione.

## 1.7. Analiza zgodności z dokumentami strategicznymi MIASTA KALISZA

**Program Ochrony Środowiska dla Kalisza – Miasta na prawach powiatu na lata 2015-2018 z uwzględnieniem perspektywy do roku 2022 (Uchwała nr XII/115/2015 Rady Miejskiej Kalisza z dnia 25 czerwca 2015 r.)**

[91] http://waze.pl/documents/dopobrania/Strategia_EE_i_OZE_w_Wielkopolsce.pdf

Opracowany Program Ochrony Środowiska dla Miasta Kalisza na lata 2015-2018 jest aktualizacją dokumentu przyjętego uchwałą Nr VII/65/2011 Rady Miejskiej Kalisza z dnia 31 marca 2011r. w sprawie uchwalenia Programu Ochrony Środowiska dla Kalisza - miasta na prawach powiatu - na lata 2011-2014. Programu uwzględnia założenia Polityki Ekologicznej Państwa oraz Programu Ochrony Środowiska Województwa Wielkopolskiego na lata 2012-2015. Odnosi się kompleksowo do zagadnień ochrony środowiska i koordynuje działania w tym zakresie. Poza tym istotny element przedmiotowego dokumentu stanowi identyfikacja podstawowych problemów w zakresie ochrony środowiska, nakreślenie perspektywicznych kierunków rozwiązywania problemów oraz ustanowienie bazy dla tworzenia szczegółowych planów działania, w tym planów inwestycyjnych. Realizacja programu ma na celu doprowadzenie do poprawy stanu środowiska, zrównoważonego zarządzania zasobami naturalnymi oraz zapewnienie skutecznych mechanizmów chroniących środowisko miasta przed degradacją, a także stworzenie warunków dla wdrożenia wymagań obowiązującego w tym zakresie prawodawstwa krajowego i unijnego.

W zakresie ochrony środowiska Program zawiera:

- Diagnozę aktualnego stanu środowiska,
- Wyniki identyfikacji i ocenę zagrożeń dla środowiska,
- Priorytety w zakresie ochrony środowiska na najbliższy okres programowania,
- Propozycje działań służących realizacji przyjętych celów,
- Zestawienie instrumentów prawnych w sferze szeroko pojętej ochrony środowiska, leżących w zakresie kompetencji władz miasta,
- Ocenę kosztów realizacji oraz określenie głównych źródeł finansowania Programu,
- Harmonogram realizacji Programu.

Celem opracowania programu ochrony środowiska nie jest wyłącznie spełnienie wymagań ustawowych. Program może i powinien stanowić dodatkowe źródło wiedzy, inspiracji i motywacji dla mieszkańców, władz oraz organizacji pozarządowych do wspólnego działania na rzecz poprawy stanu środowiska, bezpieczeństwa ekologicznego oraz zrównoważonego rozwoju miasta.

Program Ochrony Środowiska dla Kalisza uznał za priorytetowy problem środowiska w Mieście - niedostateczną jakość powietrza.

Wśród licznych celów zakładanych w Programie znajdują się również takie, które wiążą się z realizacją celów wskazywanych w Planach gospodarki niskoemisyjnej, jak np.:

- Spełnienie wymagań ustawodawstwa UE w zakresie jakości powietrza, w szczególności dla pyłu PM10:
  - Sukcesywna redukcja emisji substancji zanieczyszczających powietrze, zwłaszcza emisji niskiej,
  - Osiągnięcie i utrzymanie najwyższej jakości powietrza (klasa A).
- Zmniejszenie negatywnego oddziaływania transportu drogowego.
  - Modernizacje dróg i ulic oraz rozbudowa obwodnic, a w konsekwencji wyprowadzenie ruchu tranzytowego z obszarów gęstej zabudowy,
  - Poprawa stanu technicznego samochodów i autobusów komunikacji miejskiej,
  - Ograniczenie indywidualnego ruchu samochodów w centrum miasta na rzecz komunikacji zbiorowej,
  - Tworzenie infrastruktury dla ruchu rowerowego,

Program ochrony środowiska przedstawia również szereg działań w zakresie poprawy jakości powietrza:

- Rozwój wykorzystania paliw bardziej ekologicznych niż węgiel (np. gaz, olej),
- Rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii,
- Poprawa efektywności energetycznej budynków, w tym termomodernizacje,
- Ograniczenie strat energii na przesyle w ciepłowniczych magistralach dosyłowych poprzez modernizację miejskiego systemu ciepłowniczego,
- Stosowanie technik gwarantujących zmniejszenie emisji substancji do powietrza,
- Stosowanie technik odpylania spalin o dużej efektywności,
- Eliminowanie węgla jako paliwa w lokalnych kotłowniach i zastępowanie go ekologicznymi nośnikami energii m.in. poprzez wprowadzenie miejskiej sieci ciepłowniczej do centrum miasta.

**Strategia Rozwoju Transportu w Kaliszu na lata 2008 - 2020 wraz z Programem Rozwoju Transportu w Kaliszu na lata 2008 – 2013**[92]

Strategia Rozwoju Transportu w Kaliszu na lata 2008-2020 jako jeden z priorytetów rozwoju miasta określa poprawę zewnętrznej i wewnętrznej dostępności komunikacyjnej miasta, która jest jednym z kluczowych czynników określających atrakcyjność inwestycyjną Kalisza. Strategia Rozwoju Transportu oraz Program Rozwoju Transportu w Kaliszu zawiera ocenę obecnego stanu systemu transportowego w Kaliszu oraz formułuje cele, priorytety i działania, które w przyszłości powinny stać się podstawowym instrumentem kreującym politykę transportową władz miasta.

Jednym z założeń Strategii jest zapewnienie wewnątrzmiejskiej i okołomiejskiej sprawności i spójności systemu transportowego Kalisza, przy rosnącym poziomie motoryzacji, w celu poprawy jego funkcjonalności, warunków życia mieszkańców oraz poprawy bezpieczeństwa ruchu i ograniczeniu negatywnego wpływu transportu na środowisko i jakość życia jego mieszkańców, m.in. poprzez:

- budowę obwodnicy miasta,
- modernizację i rozbudowę sieci dróg lokalnych,
- szersze wykorzystanie transportu kolejowego,
- stworzenie warunków rozwoju dla transportu publicznego,
- rozbudowę ścieżek rowerowych jako alternatywy dla motoryzacji indywidualnej,
- rozbudowę parkingów osiedlowych i na obszarach otaczających centrum miasta.

W celu usprawnienia systemu transportowego, określone zostały szczegółowe zadania zapisane w formie Program Rozwoju Transportu. Zadania dotyczą celu strategicznego, polegającego na zapewnieniu wewnątrzmiejskiej i około miejskiej spójności systemu transportowego miasta, poprzez realizację inwestycji polegających na:

- budowie dróg o charakterze obwodnic i tras przelotowych,
- budowie i modernizacji dróg w obrębie miasta,
- zapewnieniu jak najszerszego dostępu do komunikacji zbiorowej (budowa przystanków, zakup autobusów),
- budowie nowych parkingów i ciągów pieszych w mieście,
- budowie ścieżek rowerowych.

**Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Kalisza - Zmiana Studium (Uchwała nr XXXVIII/543/2009 Rady Miejskiej Kalisza z dnia 3 września 2009 roku)**[93]

Realizując Uchwałę Nr XX/321/2008 o przystąpieniu do sporządzenia zmiany „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Kalisza" opracowano dokument, którego celem jest określenie uwarunkowań, kierunków zagospodarowania oraz polityki przestrzennej Miasta, w tym realizacji ponadlokalnych celów publicznych.

Uwarunkowania jakie brane są pod uwagę w Studium:

I. Ochrona środowiska i ochrona przyrody.
II. Ochrona i kształtowanie wartości kulturowych.
III. Uwarunkowania demograficzne.
IV. Uwarunkowania wynikające z roli miasta w otoczeniu,
V. Uwarunkowania planistyczne.
VI. Potrzeby terenowe dla podstawowych funkcji miasta.
VII. Uwarunkowania wynikające z dotychczasowego sposobu zabudowy i zagospodarowania miasta.

Zalecenia względem zaopatrzenia w ciepło:

- Ograniczenie strat energii cieplnej na przesyle w ciepłowniczych magistralach dosyłowych poprzez modernizację miejskiego systemu ciepłowniczego na osiedlach mieszkaniowych i w starej części miasta,

[92] źródło: http://www.um.kalisz.pl/files/12137730604858b5049cbb1/Kalisz_Strategia__6_marca_2008b.pdf
[93] http://www.um.kalisz.pl/_portal/12554275354ad44dcf38d11/Studium_uwarunkowa%C5%84_i_kierunk%C3%B3w_zagospodarowania_przestrzennego__miasta_Kalisza.html

- Zwiększenie ilości energii otrzymanej ze źródeł odnawialnych poprzez wykorzystanie biomasy do produkcji energii w Elektrociepłowni Kalisz. Eliminowanie węgla jako paliwa w lokalnych kotłowniach i gospodarstwach domowych i zastępowanie go ekologicznymi nośnikami energii,
- Zastępowania ogrzewania indywidualnego sieciowym, modernizacja sieci cieplnych, zastępowanie ogrzewania węglowego gazowym lub olejowym.

Zalecenia względem ochrony środowiska (ochrony powietrza) to m.in.:

- Uspokojenie ruchu samochodowego, głównie w centrum miasta, gdzie jest szczególnie wysokie zanieczyszczenie powietrza pyłem zawieszonym PM10,
- Zaprojektowanie zieleni izolacyjnej wzdłuż głównych tras komunikacyjnych,
- Utrzymanie obecnych i tworzeniu nowych kanałów przewietrzania miasta w oparciu o doliny rzeczne Prosny i jej dopływów oraz większe obszary otwarte (zwłaszcza w zachodniej i południowo-zachodniej części miasta),
- Modernizacja urządzeń technicznych zabezpieczających środowisko przed emisją pyłową i gazową największych źródeł zanieczyszczeń,
- Rozbudowa sieci gazowej na terenach osiedli domów jednorodzinnych, gdzie nie występuje możliwość podłączenia się do miejskiej sieci ciepłowniczej.

**Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Kalisza (Uchwała nr XLIII/590/2014 Rady Miejskiej Kalisza z dnia 30 stycznia 2014 roku)**

Dokument zawiera:

- ocenę stanu aktualnego i przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe,
- przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych,
- możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii, z uwzględnieniem energii elektrycznej i ciepła wytwarzanych w odnawialnych źródłach energii, energii elektrycznej i ciepła użytkowego wytwarzanych w kogeneracji oraz zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych,
- zakres współpracy z innymi gminami.

Zgodnie z prawem miasto powinno stać się głównym inicjatorem określającym kierunki rozwoju infrastruktury energetycznej na swoim terenie. Tak sformułowane zasady polityki mają zapobiec dowolności działań przedsiębiorstw energetycznych.

Bezpośredni związek i wpływ na wszystkie główne założenia PGN mają kierunki działań dla rozwoju systemów zaopatrzenia w ciepło, paliwa gazowe i energię elektryczną. Są to:

- Modernizacja źródeł ciepła,
- Rozwój sieci cieplnej,
- Termomodernizacja budynków,
- Likwidacja źródeł niskiej emisji,
- Wdrożenie programów pomocy dla inwestorów z zakresu odnawialnych źródeł energii,
- Rozwój sieci gazowej,
- Kontynuacja programu modernizacji oświetlenia ulicznego.

**Strategia Rozwoju Miasta Kalisza na lata 2014-2024 (Uchwała nr XLIX/651/2014 Rady Miejskiej Kalisza z dnia 26 czerwca 2014 roku)**[94]

W strategii określono cele odnoszące się bezpośrednio do ochrony środowiska naturalnego, jest to 7 cel strategiczny: Kalisz – funkcjonalne miasto i 8 cel strategiczny: Kalisz – naturalna przestrzeń. Mogą one zostać spełnione poprzez realizację celów operacyjnych:

- 7.1. Poprawa dostępności zewnętrznej i jakości infrastruktury transportowej,
- 7.2. Poprawa jakości i kompleksowości transportu publicznego,

[94] http://www.kalisz.pl/pl/system/files/tresc/dokumenty/o-miescie/2014/strategia-rozwoju-miasta-kalisza-na-lata-2014-2024/strategiarozwojumiastakaliszanalata2014-2024a.pdf

- 8.1. Wzmocnienie systemu zachęt do zmiany systemów grzewczych na bardziej ekologiczne,
- 8.2. Wspieranie efektywności energetycznej i wykorzystanie odnawialnych źródeł energii,
- 8.6. Zwiększenie świadomości ekologicznej mieszkańców.

Powyższe cele znalazły swoje odzwierciedlenie w celach oraz kierunkach działań wyznaczonych do realizacji w ramach Planu.

**Plan Zrównoważonego Rozwoju Publicznego Transportu Zbiorowego dla Miasta Kalisza (Uchwała nr XXXIX/527/2013 Rady Miejskiej Kalisza z dnia 26 września 2013 roku)[95]**

Głównym celem Planu Zrównoważonego Rozwoju Publicznego Transportu Zbiorowego jest zaplanowanie publicznego transportu zbiorowego organizowanego przez Miasto Kalisz, tak aby rozwój tego transportu przebiegał zgodnie z postulatami zrównoważonego rozwoju. W procesie rozwoju transportu uwzględnione będą oczekiwania społeczne mieszkańców Kalisza, promowane będą przyjazne dla środowiska naturalnego i wdrażane nowoczesne rozwiązania zachęcające oraz ułatwiające podróż komunikacją zbiorową.

Transport jest jednym z najważniejszych czynników determinujących rozwój miast, a ze względu na jego negatywne oddziaływanie na środowisko naturalne, stanowi znaczącą uciążliwość dla życia mieszkańców. Utrzymanie wysokiego udziału transportu zbiorowego w liczbie podróży zmotoryzowanych w mieście wpływa w największym stopniu na ograniczenie zanieczyszczeń emitowanych do środowiska przez ruch pojazdów.

Kluczowe znaczenie ma między innymi proces modernizacji i rozbudowy infrastruktury transportowej, tak aby odpowiadała ona unijnym i krajowym standardom i wymogom ekologicznym. Istotne z punktu widzenia ochrony środowiska są działania mające na celu:

- tworzenie stref ruchu pieszego w centrum,
- tworzenie sieci ścieżek rowerowych,
- zwiększenie przestrzeni dla transportu zbiorowego,
- płatne parkowanie oraz limity liczbowe miejsc parkingowych w przeciążonych obszarach,
- stworzenie zintegrowanych węzłów przesiadkowych oraz zintegrowanego systemu taryfowo-biletowego,
- uruchomienie centrum sterowania ruchem taboru,
- wymiana autobusów wyposażonych w silniki spełniające normę EURO 2[96].

**Studium zrównoważonego rozwoju transportu Aglomeracji Kalisko-Ostrowskiej**

Celem niniejszego opracowania Studium Rozwoju Transportu Zrównoważonego Aglomeracji Kalisko-Ostrowskiej (Studium Transportowe AKO) jest ocena, analiza i diagnoza czynników wpływających na transport w AKO oraz rekomendacje działań zmierzających do zapewnienia zintegrowanego systemu transportu oraz wspierającego go spójnego systemu inwestycyjnego, w szczególności w zakresie infrastruktury transportowej.
Nadrzędnym celem studium jest zapewnienie zwiększenia dostępności transportowej oraz poprawa bezpieczeństwa uczestników ruchu i efektywności sektora transportowego, przez tworzenie spójnego, zrównoważonego jak również przyjaznego użytkownikowi systemu transportowego.
W Studium Transportowym AKO ujęto następujące cele szczegółowe:

- poprawa dostępności terytorialnej Obszaru Funkcjonalnego AKO,
- zrównoważony rozwój transportu, niwelowanie zróżnicowań, tworzenie spójnej sieci infrastruktury transportowej,
- poprawa sposobu organizacji i zarządzania systemem transportowym,
- bezpieczeństwo i niezawodność systemów transportowych,
- ograniczanie negatywnego wpływu transportu na środowisko.

Cele Studium Transportowego AKO wpisują się w zakres tematyczny PGN poprzez realizację inwestycji związanych z budową parkingów *Park & Ride,* budowę i modernizację dróg gminnych wraz z infrastrukturą towarzyszącą, budowę dróg rowerowych, miejsc parkingowych dla rowerów, budowę węzłów przesiadkowych pomiędzy różnymi liniami transportu publicznego.

[95] http://bip.kalisz.pl/uchwaly/2013_39_527.pdf
[96] http://www.kalisz.pl/pl/q/o-miescie/dokumenty/plan-zrownowazonego-rozwoju-publicznego-transportu-zbiorowego-miasta-kalisza

**Gminny Program Opieki Nad Zabytkami dla Miasta Kalisza na lata 2013-2016 (Uchwała nr XXXIV/474/2013 Rady Miejskiej Kalisza z dnia 25 kwietnia 2013 r.)[97]**

Przedmiot Gminnego Programu Opieki nad Zabytkami dla Miasta Kalisza stanowi zachowane materialne dziedzictwo kulturowe istniejące w granicach administracyjnych gminy, które najczęściej określane bywa mianem zabytków. Dokument jest kontynuacją Programu Opieki nad Zabytkami dla Miasta Kalisza na lata 2009-2012. Celem opracowywania Gminnego Programu Opieki nad Zabytkami dla Miasta Kalisza na lata 2013-2016 jest wykazanie zasadniczych kierunków działań i zadań na rzecz ochrony i opieki nad zabytkami, m. in.:

- Włączenie problemów ochrony zabytków do systemu zadań strategicznych, wynikających z koncepcji przestrzennego zagospodarowania kraju;
- Uwzględnianie uwarunkowań ochrony zabytków, w tym krajobrazu kulturowego i dziedzictwa archeologicznego, łącznie z uwarunkowaniami ochrony przyrody i równowagi ekologicznej i konsekwentne oraz planowe realizowanie zadań kompetencyjnych samorządu dotyczących opieki nad zabytkami jako potwierdzenie uznania znaczenia dziedzictwa kulturowego dla rozwoju gminy;
- Zahamowanie procesów degradacji zabytków i doprowadzenie do poprawy stanu ich zachowania;
- Wyeksponowanie poszczególnych zabytków oraz walorów krajobrazu kulturowego;
- Podejmowanie działań zwiększających atrakcyjność zabytków dla potrzeb społecznych, turystycznych i edukacyjnych oraz wykreowanie wizerunku gminy poprzez: podejmowanie działań sprzyjających wytworzeniu lokalnej tożsamości mieszkańców, wspieranie aktywności mieszkańców mającej na celu poszanowanie dziedzictwa kulturowego, edukację w zakresie miejscowego dziedzictwa kulturowego;
- Wspieranie inicjatyw sprzyjających wzrostowi środków finansowych na opiekę nad zabytkami;
- Określenie warunków współpracy z właścicielami zabytków, eliminujących sytuacje konfliktowe związane z wykorzystywaniem tych zabytków;
- Podejmowanie przedsięwzięć umożliwiających tworzenie miejsc pracy związanych z opieką nad zabytkami.

Wyznaczone kierunki działań w Programie, które wpisują się w cele PGN to m.in.:

- zahamowanie procesu degradacji zabytków i doprowadzenie do poprawy ich stanu zachowania - prowadzenie prac remontowo-konserwatorskich,
- podejmowaniem współpracy z właścicielami zabytków położonymi na terenie Kalisza mającej na celu poprawę ich stanu zachowania.

**Zintegrowany Plan Rozwoju Obszarów Miejskich i Poprzemysłowych Miasta Kalisza do roku 2020 (Uchwała nr XXVII/355/2012 Rady Miejskiej Kalisza z dnia 27 września 2012 r.)[98]**

ZPROMiP ma charakter wieloletniego programu działań w sferach przestrzennej, społecznej, gospodarczej i mieszkaniowej. Jest kompleksowym dokumentem przeciwdziałania degradacji obszaru miasta oraz marginalizacji określonych grup społecznych. Ma na celu wyznaczenie długofalowych działań na przyszłość w zakresie rewitalizacji dysfunkcyjnych obszarów miasta – ulice: Stawiszyńska – Warszawska, Jabłkowskiego, Fabryczna i Żytnia.

Uwzględnione w ZPROMiP obszary działań rewitalizacyjnych w obszarach dysfunkcyjnych miasta, wpisujące się w cele PGN, to m.in.:

- przekształcania istniejących budynków, budowli i terenów z funkcji przemysłowej na inne funkcje nieprzemysłowe połączone z budową, przebudową, modernizacją budynków,
- zwiększanie dostępności przestrzennej i komunikacyjnej miasta.

**Aktualizacja Zintegrowanego Planu Rozwoju Obszarów Miejskich i Poprzemysłowych Miasta Kalisza do roku 2020 (Uchwała Nr XLII/583/2013 Rady Miejskiej Kalisza z dnia 20 grudnia 2013 r.)[99]**

[97] http://www.kalisz.pl/pl/system/files/tresc/dokumenty/o-miescie/2013/program-opieki-nad-zabytkami-dla-miasta-kalisza-na-lata-2013-2016/gpoz-kalisz2013-2016-pz.pdf

[98] http://www.um.kalisz.pl/_portal/12976932524d593a4450f06/Rewitalizacja.html

Niniejszy dokument stanowi aktualizację „Zintegrowanego Planu Rozwoju Obszarów Miejskich i Poprzemysłowych Miasta Kalisza do roku 2020". Przedmiotowa aktualizacja została podyktowana potrzebą wytyczenia kolejnych obszarów, na których należy podjąć działania rewitalizacyjne, a są to Obszary: Śródmieście, Majkowska-Złota, Sulisławice, Wrocławska, Szczypiorno. Uwzględnione w aktualizacji ZPROMiP obszary działań rewitalizacyjnych w nowych obszarach dysfunkcyjnych miasta, wpisujące się w cele PGN, to m.in.:

- przekształcanie istniejących budynków, budowli i terenów z funkcji przemysłowej na inne funkcje nieprzemysłowe połączone z budową, przebudową, modernizacją budynków,
- kompleksowa modernizacja budynków zabytkowych,
- usprawnienie i reorganizacja ruchu drogowego poprzez przebudowę skrzyżowań, ulic,
- budowa ścieżek pieszo-rowerowych.

# 2. OGÓLNA STRATEGIA

## 2.1. Opis obszaru objętego zakresem PGN

Miasto Kalisz jest miastem na prawach powiatu położonym w południowo-wschodniej części województwa wielkopolskiego nad rzeką Prosną, lewobrzeżnym dopływem Warty. Jest najstarszym miastem w Polsce i drugim co do wielkości miastem województwa wielkopolskiego, zajmuje powierzchnię ok. 70 km$^2$. Kalisz sąsiaduje z powiatem kaliskim, ostrowskim oraz pleszewskim.

Dzielnice miasta Kalisza:

- Osiedle Asnyka,
- Chmielnik,
- Czaszki,
- Dobro,
- Dobrzec,
- Kaliniec,
- Korczak,
- Majków,
- Ogrody,
- Piskorzewie,
- Piwonice,
- Rajsków,
- Rogatka,
- Rypinek,
- Sulisławice,
- Śródmieście,
- Szczypiorno,
- Tyniec,
- Widok,
- Winiary,
- Osiedle XXV-Lecia,
- Zagorzynek.

[99]http://www.kalisz.pl/pl/system/files/tresc/dokumenty/o-miescie/2014/zintegrowany-plan-rozwoju-obszarow-miejskich-i-poprzemyslowych-miasta-kalisza-do-roku 2020/zintegrowanyplanrozwojuobszarowmiejskichipoprzemyslowych.pdf




*Rysunek 7. Lokalizacja miasta Kalisza na tle Województwa Wielkopolskiego*[100]

[100] źródło: Aktualizacja Programu Ochrony Powietrza dla strefy: miasto Kalisz w województwie wielkopolskim (Projekt)

# 2.2. Analiza stanu aktualnego na obszarze objętym Planem

## 2.2.1. POWIETRZE

Gospodarka niskoemisyjna na terenie Miasta Kalisza opiera się na podniesieniu efektywności energetycznej, wykorzystaniu odnawialnych źródeł energii i zastosowaniu technologii ograniczających emisję. W granicach miasta występują przekroczenia stężeń normatywnych trzech substancji: pyłu zawieszonego PM10, PM2,5 i benzo(a)pirenu. Wstępnej analizy w Planie dla wspomnianych zanieczyszczeń dokonano w oparciu o informacje zamieszczone w rocznej ocenie jakości powietrza w województwie wielkopolskim dla 2013 i 2014 roku.

Oceny jakości powietrza na terenie województwa wielkopolskiego dokonuje WIOŚ w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska (PMŚ). Ocena jakości powietrza dokonywana jest z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych ze względu na ochronę zdrowia ludzi oraz ochronę roślin. Kryteria ustanowione w celu ochrony zdrowia, to:

- dopuszczalny poziom substancji w powietrzu dla: $SO_2$, $NO_2$, CO, $C_6H_6$, pyłu zawieszonego PM10 i PM2,5 oraz zawartości ołowiu Pb w pyle zawieszonym PM10,
- poziomy docelowe dla: As, Cd, Ni, B(a)P w pyle zawieszonym PM10,
- poziomy celów długoterminowych dla ozonu.

Oceny jakości powietrza dokonuje się w strefach (zgodnie z art. 87 ustawy POŚ) wyznaczonych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 2 sierpnia 2012 r. (Dz. U. z 2012 r. poz. 914). Województwo wielkopolskie zostało podzielone na 3 strefy, gdzie jedną ze stref stanowi miasto Kalisz:

- aglomeracja poznańska,
- miasto Kalisz,
- strefa wielkopolska.




*Rysunek 8. Strefy dla celów oceny jakości powietrza w województwie wielkopolskim w 2013 roku*[101]

[101] źródło: opracowanie własne na podstawie danych WIOŚ

Pomiary stężeń zanieczyszczeń powietrza w mieście Kalisz prowadzone są na stacji zlokalizowanej przy ul. H. Sawickiej i ul. Warszawskiej.

Tabela 1. Stacje pomiarowe na terenie miasta Kalisza w 2013 i 2014 roku

| Lp. | Adres stacji | Typ stacji | Typ pomiaru | Badany poziom zanieczyszczenia |
|---|---|---|---|---|
| 1 | ul. H. Sawickiej Kalisz | Miejski | automatyczny | $SO_2$, $NO_2$, $NO_x$, PM2,5 |
| 2 | ul. H. Sawickiej Kalisz | Miejski | manualny | pył PM10, pył PM2,5 oraz metale i B(a)P w pyle zawieszonym PM10 |
| 3 | ul. Warszawska Kalisz | Miejski | pasywny | $C_6H_6$ |

Substancje podlegające ocenie klasyfikuje się do następujących stref:

- klasa A - jeżeli stężenia zanieczyszczenia na jej terenie nie przekraczały odpowiednio poziomów dopuszczalnych lub poziomów docelowych,
- klasa B – jeżeli stężenia zanieczyszczeń na jej terenie przekraczają poziomy dopuszczalne, lecz nie przekraczają poziomów dopuszczalnych powiększonych o margines tolerancji,
- klasa C - jeżeli stężenia zanieczyszczenia na jej terenie przekraczały poziomy dopuszczalne lub docelowe powiększone o margines tolerancji, w przypadku gdy ten margines jest określony,
- klasa D1 - jeżeli stężenia ozonu w powietrzu na jej terenie nie przekraczały poziomu celu długoterminowego,
- klasa D2 - jeżeli stężenia ozonu na jej terenie przekraczały poziom celu długoterminowego.

Wielkości dopuszczalnych poziomów stężeń niektórych substancji zanieczyszczających w powietrzu określone są w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. (Dz. U. poz. 1031). Dopuszczalne stężenia zanieczyszczeń oraz dopuszczalna częstość przekraczania dopuszczalnego stężenia w roku kalendarzowym, zgodnie z obowiązującym rozporządzeniem, zestawiono w poniższej tabeli.

Tabela 2. Dopuszczalne normy jakości powietrza – kryterium ochrony zdrowia[102]

| Substancja | Okres uśredniania wyników pomiarów | Dopuszczalny poziom substancji w powietrzu [µg/m$^3$] | Dopuszczalna częstość przekraczania poziomu dopuszczalnego w roku kalendarzowym |
|---|---|---|---|
| Pył zawieszony PM2,5 | rok kalendarzowy | 25* | - |
| | | 20** | - |
| Pył zawieszony PM10 | 24 godziny | 50 | 35 razy |
| | rok kalendarzowy | 40 | - |
| Dwutlenek azotu | jedna godzina | 200 | 18 razy |
| | rok kalendarzowy | 40 | - |
| Dwutlenek siarki | jedna godzina | 350 | 24 razy |
| | 24 godziny | 125 | 3 razy |
| Tlenki azotu | rok kalendarzowy | 30 | |
| Tlenek węgla | 8 godzin | 10000 | - |
| Benzen | rok kalendarzowy | 5 | - |
| Ołów | rok kalendarzowy | 0,5 | - |
| **Substancja** | **Okres uśredniania wyników pomiarów** | **Poziom docelowy substancji w powietrzu [ng/m$^3$]** | **Dopuszczalna częstość przekraczania poziomu docelowego w roku kalendarzowym** |
| Benzo(a)piren | rok kalendarzowy | 0,5 | - |
| Kadm | rok kalendarzowy | 5 | - |
| Arsen | rok kalendarzowy | 6 | - |
| Nikiel | rok kalendarzowy | 20 | - |
| Ozon | 8 godzin | 120 [µg/m$^3$] | 25 dni |

* Poziom dopuszczalny dla pyłu zawieszonego PM2,5 do osiągnięcia do dnia 1 stycznia 2015 r. (faza I)
** Poziom dopuszczalny dla pyłu zawieszonego PM2,5 do osiągnięcia do dnia 1 stycznia 2020 r. (faza II)

[102] źródło: opracowanie własne na podstawie danych WIOŚ

Ocenę stanu atmosfery na terenie miasta Kalisza przeprowadzono w oparciu o dane z opracowania „Informacja o Stanie Środowiska i Działalności Kontrolnej Wielkopolskiego Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Kaliszu w roku 2013" oraz dane z opracowań „Roczna ocena jakości powietrza w województwie wielkopolskim za rok 2013" i „Roczna ocena jakości powietrza w województwie wielkopolskim za rok 2014".

Klasy strefy Miasto Kalisz dla poszczególnych zanieczyszczeń, uzyskane w rocznych ocenach jakości powietrza za 2013 i 2014 rok, z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony zdrowia, przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabela 3. Klasy stref w mieście Kalisz w roku 2013 i 2014 - kryteria dla ochrony zdrowia[103]

| Nazwa strefy | Rok oceny | Klasa strefy dla poszczególnych zanieczyszczeń - ochrona zdrowia | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $SO_2$ | $NO_2$ | CO | $C_6H_6$ | $O_3$ | PM10 | PM2,5 | Pb | As | Cd | Ni | BaP |
| Miasto Kalisz | 2013<br>2014 | A | A | A | A | A | C | C | A | A | A | A | C |

W roku 2013 roku, jak i w roku 2014 przekroczenia standardów jakości powietrza dotyczyły trzech, spośród 12 objętych oceną zanieczyszczeń tj. pyłu PM10, pyłu PM2,5 oraz zawartego w pyle PM10 benzo(a)pirenu w Kaliszu. Poniżej opisano wyniki pomiarów oraz analizę stężeń dopuszczalnych $SO_2$, $NO_2$, $C_6H_6$, CO, pyłu zawieszonego PM10, pyłu zawieszonego PM2,5, benzo(a)pirenu w pyle zawieszonym PM10, oraz metali ciężkich – Pb, Ni, Cd, As, w pyle PM10 - dla roku bazowego 2013 i roku 2014..

**PM10**

W bilansie emisji pyłu do powietrza w mieście Kaliszu, największy udział ma niska emisja powierzchniowa z indywidualnego ogrzewania mieszkań, w mniejszym stopniu emisja ze źródeł liniowych. Stąd, zarówno w rocznych ocenach jakości powietrza, jak również w obowiązującym na obszarze Kalisza Programie ochrony powietrza, jako główną przyczynę występowania ponadnormatywnych stężeń pyłu PM10 wskazana została niska emisja pochodząca z sektora komunalno-bytowego. W ostatnich latach, na stanowisku pomiarowym w Kaliszu, stężenia pyłu PM10 przekraczały dopuszczalną wartość dobową, wynoszącą 50 µg/m$^3$ w czasie ponad 35 dni w roku kalendarzowym (tabela 4). Najwięcej dni z przekroczeniami miało miejsce w miesiącach grzewczych tj. styczeń-marzec oraz październik-grudzień.

Tabela poniżej pokazuje wyniki pomiarów pyłu PM10 w latach 2011-2014 na stacji pomiarowej przy ul. H. Sawickiej w Kaliszu.

Tabela 4. Wyniki pomiarów pyłu PM10 w latach 2011-2014[104]

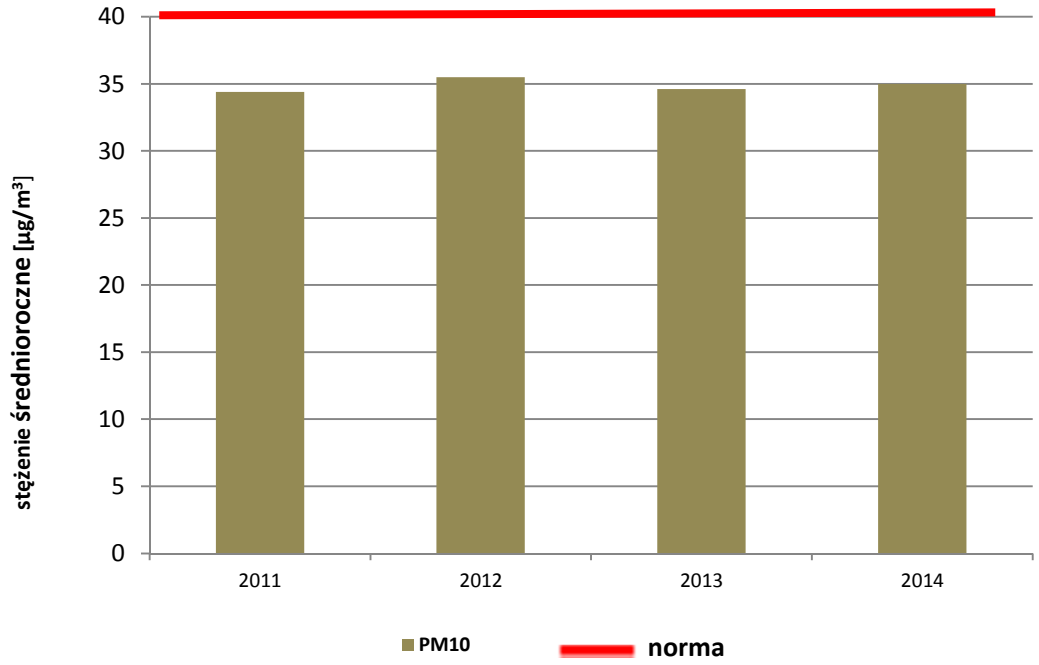
| Nazwa strefy | Lokalizacja stanowiska pomiarowego | Rok | Uśrednione 24-godzinne – częstość przekraczania poziomu dopuszczalnego 50 [µg/m$^3$] w roku kalendarzowym | Średnie dla roku [µg/m$^3$] |
|---|---|---|---|---|
| **Miasto Kalisz** | **ul. H. Sawickiej** | **2011** | **69** | **34,4** |
| | | **2012** | **68** | **35,5** |
| | | **2013** | **67** | **34,6** |
| | | **2014** | **81** | **35** |

Przeprowadzone na obszarze Miasta Kalisza, pomiary pyłu PM10 w latach 2011-2014 wykazały przekroczenie dopuszczalnej częstości przekroczeń dopuszczalnego poziomu w roku kalendarzowy dla 24-godzin. Tym samym strefa otrzymała ze względu na pył PM10 klasę C. Podobnie jak w latach poprzednich, również w 2014 roku w

[103] źródło: „Roczna ocena jakości powietrza w województwie wielkopolskim za rok 2013" i „Roczna ocena jakości powietrza w województwie wielkopolskim za rok 2014".

[104] źródło: „Roczna ocena jakości powietrza w województwie wielkopolskim za rok 2013" i „Roczna ocena jakości powietrza w województwie wielkopolskim za rok 2014".

Kaliszu nie został przekroczony normowany poziom dla stężenia średniorocznego pyłu PM10, który wynosi 40 [µg/m$^3$]. Jednak w dalszym ciągu stężenia kształtują się na dość wysokim poziomie w granicach 35 [µg/m$^3$] na stanowisku pomiarowych w Kaliszu w 2014 roku. Wyniki zostały przedstawione również w formie graficznej na wykresie poniżej.




*Rysunek 9. Stężenia średnioroczne pyłu zawieszonego PM10 na przestrzeni lat 2011-2014, na stacji pomiarowej Kalisz – ul. H. Sawickiej*[105]

W latach 2011-2014 nie obserwowano znaczących spadków poziomów stężeń średniorocznych pyłu PM10. Ich wahania wynikały ze zmieniających się warunków meteorologicznych w sezonie grzewczym.

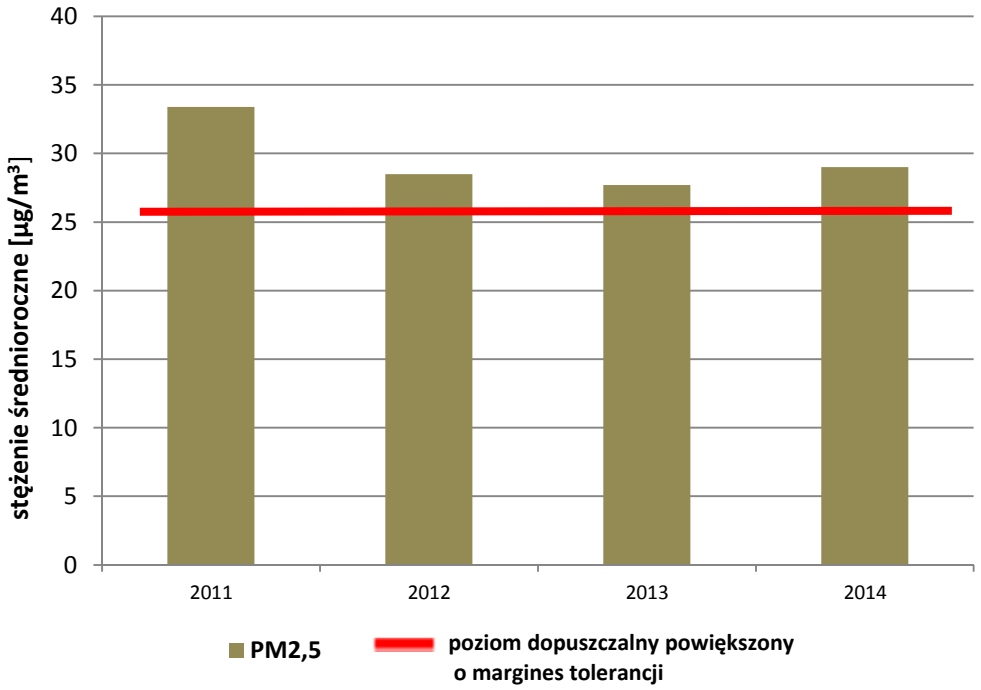
Na liście największych emitentów w województwie wielkopolskim przeważają wytwórcy energii elektrycznej i cieplnej. Zakłady o największej emisji w roku 2014 na terenie miasta Kalisz to:

- ENERGA Elektrociepłownia Kalisz S.A.,
- Ciepłownia Rejonowa.

**PM 2,5**

W przypadku pyłu PM2,5 oceny jakości powietrza dokonuje się na podstawie wartości dopuszczalnej powiększonej o margines tolerancji, który zmniejsza się z roku na rok. W 2013 i 2014 roku dopuszczalne stężenie średnioroczne pyłu PM2,5 powiększone o margines tolerancji wynosiło 26,0 µg/m$^3$. Średnioroczne stężenie pyłu PM2,5 w Kaliszu w 2014 r. wynosiło 29 µg/m$^3$ zatem stwierdzono przekroczenie poziomu dopuszczalnego. Z tego względu miasto Kalisz ze względu na pył PM2,5 zaliczono do klasy C.

[105] źródło: opracowanie własne na podstawie danych WIOŚ




*Rysunek 10. Stężenia średnioroczne pyłu zawieszonego PM2,5 na przestrzeni lat 2011-2014, na stacji pomiarowej Kalisz – ul. H. Sawickiej*[106]

Analizując wartości pyłu zawieszonego PM2,5 na przestrzeni lat 2011-2014 można zauważyć przekroczenie poziomu dopuszczalnego tego pyłu wynoszącego ponad 25 µg/m$^3$ we wszystkich latach. Ponadto na przestrzeni analizowanych lat 2011-2013 zauważa się spadkową tendencję stężeń pyłu PM2,5 w powietrzu o 17% w stosunku do roku 2011 i ponowny wzrost stężenia o 12% w roku 2014.

**Benzno(a)piren**

W latach 2012 - 2014 przekroczenia wartości docelowej benzo(a)pirenu odnotowano na stacji przy ul. H. Sawickiej, gdzie prowadzono pomiary manualne.
W poniższej tabeli przedstawiono podsumowanie wyników pomiarów stężeń średniorocznych benzo(a)pirenu zarejestrowanych w latach 2012-2014 na stacji pomiarowej zlokalizowanej w Kaliszu.

Tabela 5. Wyniki pomiarów stężeń benzo(a)pirenu prowadzonych na terenie miasta Kalisza w latach 2012-2014[107]

| Lokalizacja stanowiska pomiarowego | Stężenie B(a)P [ng/m$^3$] | | |
|---|---|---|---|
| | 2012 | 2013 | 2014 |
| Poziom docelowy | 1 ng/m³ | | |
| Kalisz – ul. H. Sawickiej | 4,95 | 4,0 | 4,0 |

Średnioroczne stężenia benzo(a)pirenu na analizowanym stanowisku zostały przekroczone i wyniosły 4,95 ng/m³ (2012 r.) i 4,0 ng/m$^3$ (2013 r. i 2014 r.) przy poziomie docelowym wynoszącym 1 ng/m$^3$. B(a)P jest substancją charakteryzującą się wyraźną zmiennością sezonową, ze względu na okres grzewczy.

**Dwutlenek siarki ($SO_2$)**

Pomiary stężeń dwutlenku siarki w 2013 i 2014 roku wykazały (wg kryterium ochrony zdrowia) brak przekroczeń dopuszczalnej częstości przekroczeń poziomów dopuszczalnych oraz nie zanotowano przekroczeń poziomu dopuszczalnego stężeń 24-godzinnych (125 µg/m$^3$). Maksymalne stężenie 24 godzinne w 2014 r. kształtowało się na poziomie 49 µg/m$^3$, z kolei 1-godzinne wyniosło 98 µg/m$^3$ na stanowisku pomiarowym przy ul. H. Sawickiej w Kaliszu.

[106] źródło: opracowanie własne na podstawie danych WIOŚ
[107] źródło: opracowanie własne

**Ozon**

Ozon jest zanieczyszczeniem, jego wysokie stężenia wynikają ze sprzyjających warunkach meteorologicznych. Wieloletnie wyniki pomiarów potwierdzają zależność występowania wysokich stężeń ozonu od wysokich temperatur powietrza.

Stężenie ozonu wyraża się w postaci stężenia 8-godzinnego odnoszącego się do poziomu docelowego (dopuszcza się 25 dni przekroczeń poziomu docelowego) oraz poziomu celu długoterminowego.

W Kaliszu pomiary ozonu prowadzone są w oparciu o analogie stref (analogie do wyników z innego obszaru). Na podstawie prowadzonych pomiarów nie wykazano przekroczenia poziomu docelowego dla ozonu w Kaliszu. Stwierdzono jednak przekroczenie poziom celu długoterminowego ozonu (120 pg/$m^3$), który należy osiągnąć do 2020 roku.

**Benzen**

Średnie stężenia benzenu w Kaliszu obliczono na podstawie pomiarów pasywnych na stanowisku pomiarowym przy ul. Warszawskiej. Nie stwierdzono przekroczenia poziomu dopuszczalnego (5 µg/$m^3$), a zmierzone stężenie benzenu nie przewyższyło wartości 3 µg/$m^3$.

**Tlenek węgla**

Stężenie tlenku węgla w Kaliszu określono w oparciu o analogie stref (analogie do wyników z innego obszaru), na podstawie której nie stwierdzono przekroczenia poziomu dopuszczalnego, dlatego też strefę miasto Kalisz ze względu na CO zaliczono do klasy A.

**Dwutlenek azotu**

W Kaliszu w latach 2012-2014 nie zanotowano przekroczenia średnich rocznych stężeń dwutlenku azotu. Nie stwierdzono również przekroczenia dozwolonej liczby przekroczeń dopuszczalnego poziomu substancji w powietrzu dla pomiarów 1-godzinnych. Stężenie dla pomiarów 1-godzinnych w Kaliszu w 2014 roku przy ul. H. Sawickiej kształtowało się na poziomie 97 µg/$m^3$. W stosunku do roku 2013, w którym wynosiło ono 128,4 µg/$m^3$ sytuacja uległa poprawie.

**Ołów, arsen, kadm i nikiel**

Średnie roczne stężenia wszystkich wspomnianych substancji nie przekraczały wartości dopuszczalnych w Kaliszu, tj.:

- 0,5 µg/$m^3$ - dla ołowiu,
- 6 ng/$m^3$ - dla arsenu,
- 5 ng/$m^3$ - dla kadmu,
- 20 ng/$m^3$ - dla niklu.

Za podstawę wyników przyjęto pomiary manualne. Ze względu na zawartość metali w pyle PM10 strefę miasto Kalisz zaliczono do klasy A.

**Podsumowanie**

W świetle przeprowadzonych w 2013 i 2014 roku pomiarów i ocen, jakość powietrza na obszarze strefy miasto Kalisz, ulega systematycznej poprawie, jednak w dalszym ciągu występują przekroczenia związane z wysokimi stężeniami pyłu zawieszonego PM2,5, pyłu zawieszanego PM10 i zawartego w tym pyle benzo(a)pirenu, które mają miejsce w okresach grzewczych. Ze względu na przyczyny występowania ponadnormatywnego stężenia wyżej wymienionych substancji strefa miasto Kalisz została sklasyfikowana w klasie C. W 2012 r. Zarząd Województwa Wielkopolskiego opracował Program ochrony powietrza dla strefy miasto Kalisz ze względu na stwierdzone w rocznej ocenie jakości powietrza przekroczenia pyłu zawieszonego PM10.

Poza zwiększoną wartością stężenia pyłu PM2,5, pyłu PM10 i zawartego w nim benzo(a)pirenu, na obszarze strefy miasto Kalisz nie zanotowano przekroczeń wartości kryterialnych pozostałych zanieczyszczeń podlegających ocenie (poziomy dopuszczalne lub docelowe).

### 2.2.2. KLIMAT

Poziom zanieczyszczenia powietrza zależy od szeregu czynników. Do czynników antropogenicznych zalicza się rodzaj źródeł emisji oraz rodzaj zanieczyszczeń wprowadzanych do powietrza. Inne czynniki są niezależne od człowieka, a należą do nich m.in.: ukształtowanie terenu, warunki meteorologiczne.

Zasadniczy wpływ na poziom stężeń zanieczyszczeń mają przede wszystkim warunki meteorologiczne. Temperatura powietrza, prędkość wiatru, natężenie promieniowania słonecznego, czy też wilgotność oddziałują na wielkość zapotrzebowania na energię cieplną, której wytwarzanie bezpośrednio wpływa na wielkość emisji zanieczyszczeń. Na rozprzestrzenianie się substancji zanieczyszczających zasadniczy wpływ mają prędkość i kierunek wiatru. Cisze i małe prędkości wiatru pogarszają poziomą wentylację powietrza, co przyczynia się do wzrostu stężeń zanieczyszczeń. Prędkość wiatru wpływa na tempo przemieszczania powietrza wraz z zanieczyszczeniami, natomiast kierunek decyduje o trasie ich transportu. Opady atmosferyczne, wilgotność, natężenie promieniowania słonecznego wpływają także na przemiany fizyko-chemiczne zanieczyszczeń w atmosferze oraz ich wymywanie. Transport zanieczyszczonych mas powietrza (zanieczyszczenia wtórne i pierwotne) znad innych obszarów uzależniony jest natomiast od kierunku i prędkości wiatru w warstwie mieszania oraz ilości opadów i dni nasłonecznienia. Unos pyłu z zapylonych bądź nieutwardzonych powierzchni z dróg czy z innych pylących terenów uzależniony jest od prędkości wiatru, wilgotności powietrza i podłoża oraz stanu równowagi atmosfery. Należy podkreślić, iż średnia roczna prędkość wiatru w mieście Kaliszu, wahała się na poziomie 4,5 m/s. W obrębie miasta Kalisza przeważają wiatry z zachodu. Zgodnie z klasyfikacją wiatrów wg Bartnickiego[108] , w Kaliszu dominują wiatry bardzo słabe i słabe (łącznie ok. 64% w roku) oraz umiarkowane (ok. 35% w roku). Udział cisz atmosferycznych, czyli sytuacji z wiatrem o prędkości poniżej 1,5 m/s, na terenie miasta kształtuje się w zakresie 5,8-6,2%. Innym czynnikiem wpływającym na poziom zanieczyszczeń jest stopień zróżnicowania ukształtowania terenu, w którym mogą występować obszary o specyficznym klimacie, mikroklimacie i specyficznych warunkach meteorologicznych. Najlepsze warunki rozprzestrzeniania zanieczyszczeń panują na terenach płaskich, gdzie występuje duża liczba dni z nasłonecznieniem, dobre warunki termiczne oraz wysokie prędkości mas powietrza (dobre przewietrzanie). Natomiast w dolinach, nieckach wymiana mas powietrza jest utrudniona. Warunki topograficzne i klimatyczne takich obszarów sprzyjają kumulacji zanieczyszczeń, co skutkuje wysokimi wartościami stężeń analizowanych zanieczyszczeń.

Miasto Kalisz leży w strefie klimatu umiarkowanego w obszarze wzajemnego przenikania się wpływów morskich i kontynentalnych. Przejściowość ta uwidacznia się głównie zmiennymi stanami pogody, zależącymi od rodzaju napływających mas powietrza. Klimat Kalisza charakteryzują mniejsze niż w innych regionach Polski wahania temperatur. Lata tu są ciepłe, a zimy łagodne. Średnia roczna temperatura (za cały 2013 r.) wynosi około +8,4°C. Rok 2013 zaklasyfikowano jako rok lekko ciepły, a roczne wartości temperatury powietrza przekroczyły średnie z wielolecia 1971-2000. Styczeń, luty, kwiecień i wrzesień sklasyfikowano jako miesiące normalne termicznie. Marzec określono jako ekstremalnie chłodny - był to najzimniejszy miesiąc w roku. Natomiast miesiące maj, czerwiec, lipiec, sierpień, październik, listopad, grudzień były miesiącami ciepłymi. Liczba dni w roku z pokrywą śnieżną dochodzi w Kaliszu do 57. Okres wegetacyjny należy do najdłuższych w Polsce i wynosi średnio 210-220 dni. Opady roczne wahają się od 500 do 550 mm. Według klasyfikacji IMGW, rok 2013 został oceniony jako wilgotny.

[108] źródło: Bartnicki L., Prądy powietrza dolne w Polsce. Prz. Geograf., 3, 1930.

# 2.3. Ocena energochłonności i emisyjności oraz analiza stanu i potencjału technicznego ograniczenia zużycia energii i redukcji emisji

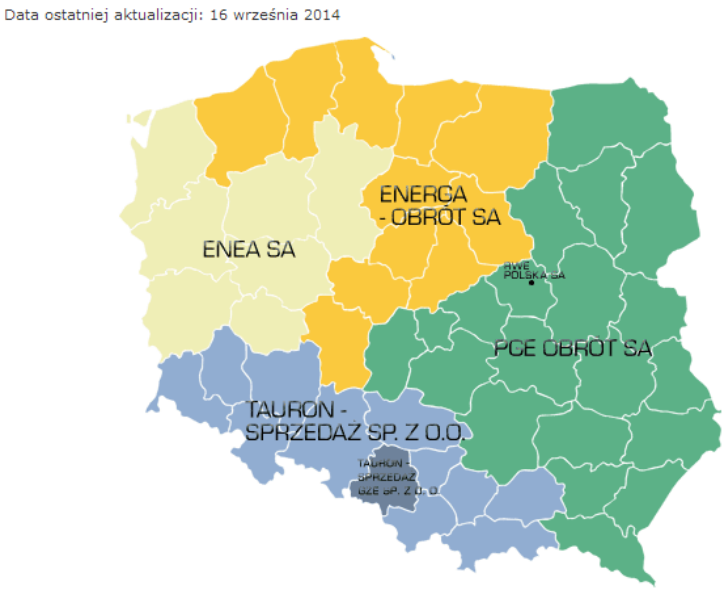
Zaopatrzenie w energię jest jednym z podstawowych czynników niezbędnych dla egzystencji ludności, jednak wydobycie paliw i produkcja energii stanowi jeden z najbardziej niekorzystnych rodzajów oddziaływania na środowisko. Jest to wynikiem zarówno ogromnej ilości użytkowanej energii, jak i istoty przemian energetycznych, którym energia musi być poddawana w celu dostosowania do potrzeb odbiorców.

Miasto Kalisz należy do grupy średnich gmin w kraju pod względem liczby ludności, która obecnie wynosi ponad 103 tys. mieszkańców. Podobnie jak wiele innych miast w Polsce, boryka się z szeregiem problemów technicznych, ekonomicznych, środowiskowych i społecznych we wszystkich dziedzinach jej funkcjonowania. Jedną z najistotniejszych dziedzin funkcjonowania miasta jest gospodarka energetyczna, czyli zagadnienia związane z zaopatrzeniem w energię, jej użytkowaniem i gospodarowaniem na terenie miasta w celu zapewnienia bezpieczeństwa i równości dostępu do zasobów.

## 2.3.1. ENERGIA ELEKTRYCZNA

Właścicielem poszczególnych elementów systemu elektroenergetycznego na obszarze miasta Kalisza jest ENERGA-OPERATOR S.A. Oddział w Kaliszu.

Zasięg terytorialny spółek zajmujących się dystrybucją energii elektrycznej w Polsce przedstawia poniższa mapka (Rysunek 11).




*Rysunek 11. Zasięg terytorialny spółek zajmujących się dystrybucją energii elektrycznej*[109]

Miasto Kalisz zasilane jest w energię elektryczną z pięciu stacji transformatorowo rozdzielczych WN/SN 110/15 kV, tzw. Głównych Punktów Zasilania (GPZ):

- Kalisz Piwonice ul. Torowa GPZ 01004,
- Kalisz Zachód ul. Wrocławska GPZ 01005,
- Kalisz Północ Wał Bernardyński GPZ 01006,
- Kalisz Centrum ul. Wioślarska GPZ 01007,
- Kalisz Dobrzec ul. Dobrzecka GPZ 01008.

**ODBIORCY I ZUŻYCIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ**

[109] źródło: URE

Na terenie operatora systemu dystrybucyjnego ENERGA-OPERATOR S.A. działa 67 sprzedawców energii elektrycznej. Dane dotyczące sprzedaży (zużycia) energii elektrycznej u odbiorców są poufnymi danymi handlowymi. Sprzedawcy przekazują te dane do Agencji Rynku Energii S.A., a ta do Głównego Urzędu Statystycznego. Zgodnie z pismem z ENERGA-OPERATOR S.A. (nr EOP-4DD-0022429-2015 z 21.04.2015 r.) cyt.:

„ENERGA-OPERATOR S.A. nie przekazuje danych […]".

Dane z 2009 r. i z lat wcześniejszych pochodzą z „Założeń do planu..." opracowanych w 2009 r. (przed uwolnieniem rynku sprzedaży energii elektrycznej). Dane z lat 2010-2013 uzyskano z ogólnie dostępnych wydawnictw GUS.

Dane dotyczące długości istniejącej na terenie Miasta Kalisza sieci elektroenergetycznej przedstawia poniższa tabela.

Tabela 6. Długość sieci elektroenergetycznej na terenie Miasta Kalisza[110]

| Lp. | Stan na 31 grudnia | Długość sieci elektroenergetycznej [m] | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Wysokiego napięcia | Średniego napięcia | Niskiego napięcia | Łącznie |
| 1. | 2012 | 33 000 | 280 000 | 1 098 000 | 1 411 000 |

W poniższych tabelach przedstawiono informacje o liczbie odbiorców oraz energii elektrycznej dostarczonej odbiorcom w latach 2010 - 2013 uzyskane od ENERGA-OPERATOR S.A. w podziale na poszczególne grupy taryfowe. Ze względu na brak danych dotyczących roku 2013 na podstawie danych z lat wcześniejszych odnosząc się do długości sieci oraz liczby odbiorców w latach poszczególnych oszacowano ilość energii dostarczanej do odbiorców w 2013 r.

Tabela 7. Liczba odbiorców i zużycie energii elektrycznej w latach 2010 – 2013 roku w podziale na poszczególne grupy taryfowe[111][112]

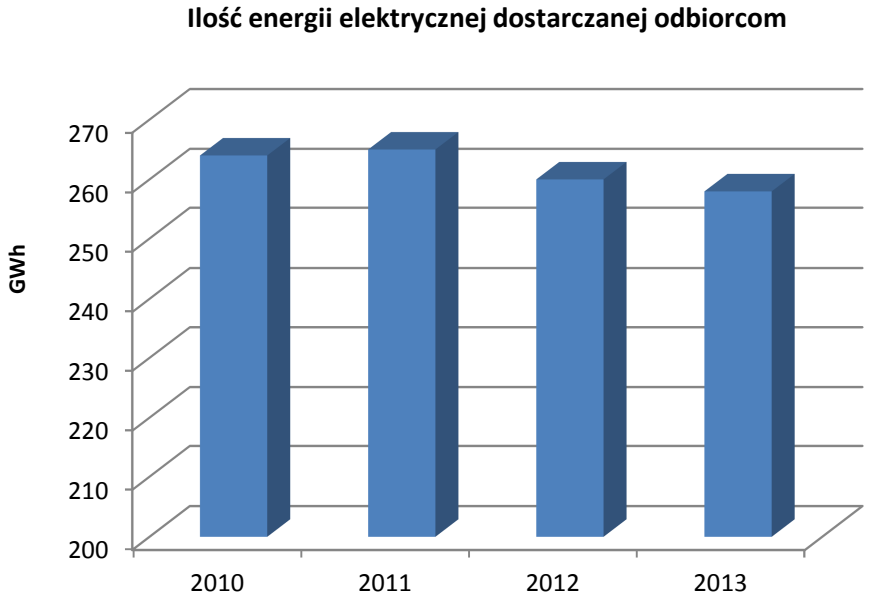
| Lp. | Grupa Taryfowa: | Liczba odbiorców energii elektrycznej | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
| 1. | Gospodarstwa domowe | 41072 | 41 180 | 42 538 | 42 697 |
| 2. | Odbiorcy przemysłowi (gr. B) | 84 | 85 | 88 | 89 |
| 3. | Odbiorcy przemysłowi (gr. C) | 3 973 | 3 983 | 5 254 | 5 274 |
| Łącznie | | 45129 | 45 248 | 50 880 | 48 059 |

[110] źródło: Założenia do planu zaopatrzenia miasta Kalisza w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe. 2013.
[111] źródło: opracowanie własne na podstawie Założeń do planu zaopatrzenia miasta Kalisza w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe 2013 oraz danych GUS.
[112] źródło: GUS 2013 (http://stat.gov.pl/)

Tabela 8. Ilość energii elektrycznej dostarczonej do odbiorców w latach 2010 – 2013 roku w podziale na poszczególne grupy taryfowe[113] [114]

| Lp. | Grupa Taryfowa: | Ilość energii elektrycznej dostarczonej do odbiorców [MWh] | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
| 1. | Gospodarstwa domowe | 75864 | 76072 | 73 803 | 72 876 |
| 2. | Odbiorcy przemysłowi (gr. B) | 138 446 | 138 861 | 134 556 | 132 807 |
| 3. | Odbiorcy przemysłowi (gr. C) | 49 795 | 49 944 | 51 492 | 52 151 |
| Łącznie | | 264 105 | 264 877 | 259 851 | 257 834 |

Poniższy wykres przedstawia dynamikę ilości energii elektrycznej dostarczonej odbiorcom w latach 2010 – 2013. Zużycie w kolejnych latach charakteryzuje się tendencją spadkową.

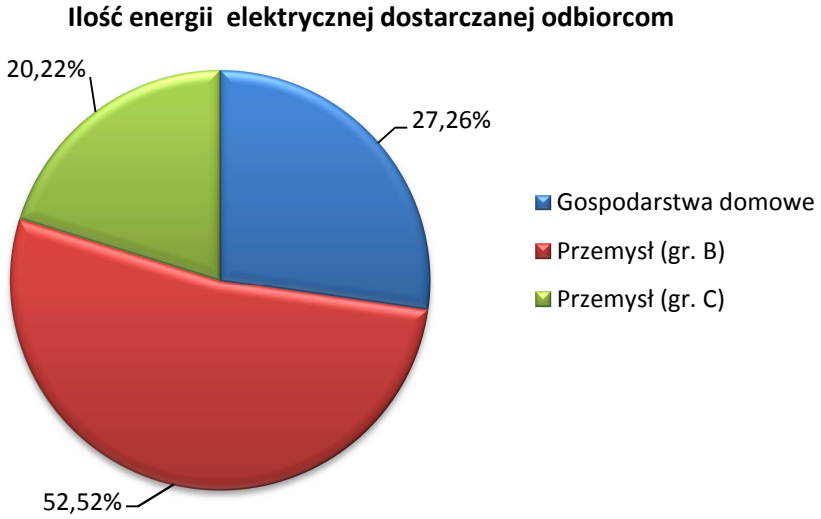



*Rysunek 12. Dynamika ilości energii elektrycznej dostarczonej odbiorcom w latach 2010 – 2013*[115]

Dominującą grupą taryfową energii elektrycznej w Kaliszu jest taryfa B, użytkowana głównie przez dużych odbiorców (Rysunek 13).

Poniższy wykres obrazuje ilość energii elektrycznej dostarczanej do odbiorców w 2013r. w podziale na sektor gospodarstw domowych oraz sektor przemysłu.

[113] źródło: opracowanie własne na podstawie Założeń do planu zaopatrzenia miasta Kalisza w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe 2013 oraz danych GUS.
[114] źródło: GUS 2013 (http://stat.gov.pl/)
[115] źródło: opracowanie własne na podstawie Założeń do planu zaopatrzenia miasta Kalisza w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe 2013 oraz danych GUS.




*Rysunek 13. Struktura ilości energii elektrycznej dostarczonej do odbiorców w 2013 roku*[116]

Na wykresie dostrzegamy, iż ponad połowa energii elektrycznej dostarczanej do odbiorców na terenie miasta Kalisza przekazywana jest na potrzeby przemysłu. Jedynie nieco ponad 20% energii przekazywana jest na potrzeby gospodarstw domowych.

**PLANY ROZWOJOWE SYSTEMU ELEKTROENERGETYCZNEGO NA TERENIE MIASTA**

Spółka ENERGA-OPERATOR S.A. planuje przedsięwzięcia w celu zwiększenia niezawodności dostaw energii, zapewnienia odpowiednich parametrów jakościowych oraz skrócenia czasu przerw w dostawach energii.

W tabeli 9 zestawiono listę projektów inwestycyjnych związanych z modernizacją sieci.

Tabela 9. Lista projektów inwestycyjnych związanych z modernizacją sieci[117]

| Lp. | Zakres inwestycyjny |
|---|---|
| 1. | Modernizacja linii 110 kV relacji: Kalisz Piwonice – Ceków – Żuki – El. Adamów długość 47 km, lata 2013-2016) |
| 2. | Przebudowa linii 110 kV relacji: Kalisz Piwonice – Ostrów Wschód (długość 27 km, lata 2015-2017) |
| 3. | Modernizacja linii 110 kV relacji: Kalisz Północ – Kalisz Centrum (długość 8,5 km, lata 2015-2016) |

### 2.3.2. OŚWIETLENIE PUBLICZNE

Utrzymanie oświetlenia dróg, parków, skwerów i innych publicznych terenów należy do jednych z podstawowych obowiązków miasta w zakresie planowania energetycznego. W Kaliszu obowiązki te spełnia Spółka Oświetlenie Uliczne i Drogowe Sp. z o.o. Obszar działania Spółki wynosi blisko 12 tys. $km^2$ i pokrywa się terytorialnie z zasięgiem działania kaliskiego Oddziału ENERGA SA[118].

Obecnie na terenie miasta Kalisza zainstalowanych jest 9732 punkty oświetlenia ulicznego o łącznej mocy zainstalowanej wynoszącej ok. 1825 kW. Oprawy oświetleniowe zainstalowane na terenie miasta są w większości typu sodowego bądź rtęciowego. Niewielka ilość to punkty typu LED na poziomie 98 sztuk.

[116] źródło: opracowanie własne na podstawie Założeń do planu zaopatrzenia miasta Kalisza w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe 2013 oraz danych GUS.
[117] źródło: opracowanie własne na podstawie Założeń do planu zaopatrzenia miasta Kalisza w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe 2013 oraz danych GUS.
[118] http://bip.oswietlenie.kalisz.pl/?cid=19

Energooszczędne systemy oświetlenia pozwalają na obniżenie zużycia energii elektrycznej nawet o 80% (w przypadku lamp sodowych można uzyskać do 50% oszczędności, dla lamp typu LED nawet do 80% oszczędności).

### 2.3.3. CIEPŁO SIECIOWE

Koncesję na wytwarzanie, przesył i dystrybucję ciepła na terenie miasta Kalisza posiada Spółka Ciepło Kaliskie Sp. z o.o. Działalność Spółki prowadzona jest zgodnie z uzyskanymi od Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki koncesjami na:

- wytwarzanie ciepła z dnia 31 marca 2014 r.,
- przesyłanie i dystrybucję ciepła z dnia 31 marca 2014 r.

Obecnie łączna długość wysokoparametrowej (zmiennotemperaturowej) miejskiej sieci ciepłowniczej wynosi 65,56 km, natomiast technologiczna sieć stałotemperaturowa dostarczająca energię odbiorcom przemysłowym ma długość ok. 1,75 km. Długość sieci w technologii preizolowanej wynosi 44,95 km, co stanowi 69% sieci ciepłowniczej miasta[119].

Sieć ciepłownicza na terenie miasta zasilana jest z dwóch głównych źródeł ciepła[120]:

- Spółka Ciepło Kaliskie Sp. z o.o., ul. Torowa 115, 62-800 Kalisz; w jej dyspozycji pozostaje:
  - jedno źródło systemowe – Ciepłownia Rejonowa (CR) przy Al. Wojska Polskiego 33,
  - 19 niskoparametrowych wodnych kotłowni gazowych;
- ENERGA Elektrociepłownia Kalisz (EC) przy Al. Wojska Polskiego 33– drugie źródło systemowe zasilające miejską sieć ciepłowniczą, jest własnością ENERGA Kogeneracji Sp. z o.o., ul. Elektryczna 20A, 82-300 Elbląg. Spółka Ciepło Kaliskie kupuje od Elektrociepłowni Kalisz ciepło dla potrzeb Odbiorców przyłączonych do wysokoparametrowej wodnej sieci miejskiej i do stałotemperturowej wysokoparametrowej wodnej sieci technologicznej .

Moc zainstalowana w źródłach ciepła wynosi[121]:

- ENERGA Elektrociepłownia Kalisz (EC): 3 kotły wodne WR-25, 1 kocioł parowy OSR-32 i 2 kotły parowe SR-10 oraz wymienniki para- woda; łącznie moc osiągalna wynosi 106 MW w cieple i 7 MW w energii elektrycznej,
- Ciepłownia Rejonowa (CR): 5 kotłów węglowych WR-10 o łącznej mocy nominalnej 58 MW,
- 19 kotłowni gazowych o łącznej mocy 6,44 MW.

Łącznie moc zainstalowana w systemach ciepłowniczych wynosi 170,44 MW.

Na terenie Miasta Kalisza stale postępuje modernizacja i rozbudowa miejskiej sieci ciepłowniczej, czego przykładem są zrealizowane i kontynuowane projekty.:

- Projekt pn.: „Rozbudowa miejskiego systemu ciepłowniczego w celu ochrony powietrza miasta Kalisza i oszczędność energii" zrealizowany przez Miasto Kalisz w latach 2007-2011 ze środków Wielkopolskiego Regionalnego Programu Operacyjnego 2007-2013 Działanie 3.2. Infrastruktura Energetyczna Przyjazna Środowisku. Przedmiotem projektu była rozbudowa miejskiej sieci ciepłowniczej w Kaliszu oraz budowa przyłączy do sieci. W wyniku realizacji projektu powstało 3,19 km nowej sieci ciepłowniczej wraz z przyłączami w rejonie os. Dobrzec oraz Śródmieścia,

- Projekt pn. „Przebudowa miejskiego systemu ciepłowniczego w celu oszczędności energii i ochrony powietrza miasta Kalisza" realizowany w latach 2007-2011 przez Miasto Kalisz, a od 2012 roku przez Ciepło Kaliskie Sp. z o.o. (planowany termin zakończenia - XI.2015r.). Ogółem w ramach projektu przebudowanych zostanie 17,71 km sieci (zamiana sieci kanałowych na sieci preizolowane) i 17 węzłów cieplnych. Projekt realizowany jest na osiedlach mieszkaniowych Kalisza: Dobrzec, Korczak, Czaszki, Zagorzynek, Kaliniec, XXV-lecia, Asnyka. Projekt obejmuje także dostawę inteligentnych systemów zarządzających pracą sieci: systemu telemetrii i telemechaniki węzłów cieplnych oraz systemu informatycznego do zarządzania i optymalizacji pracy sieci.

[119] źródło: dane Spółki Ciepło Kaliskie Sp. z o.o.
[120] źródło: dane Spółki Ciepło Kaliskie Sp. z o.o.
[121] źródło: dane Spółki Ciepło Kaliskie Sp. z o.o.

Projekt uzyskał dofinansowanie z Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2007-2013, Priorytet IX Infrastruktura energetyczna przyjazna środowisku i efektywność energetyczna, Działanie 9.2. Efektywna dystrybucja energii.

Planowany efekt ekologiczny Projektu to 11,1544 tys. ton – oszczędność emisji dwutlenku węgla i 35 250,54 GJ/rok – ilość zaoszczędzonej energii[122].

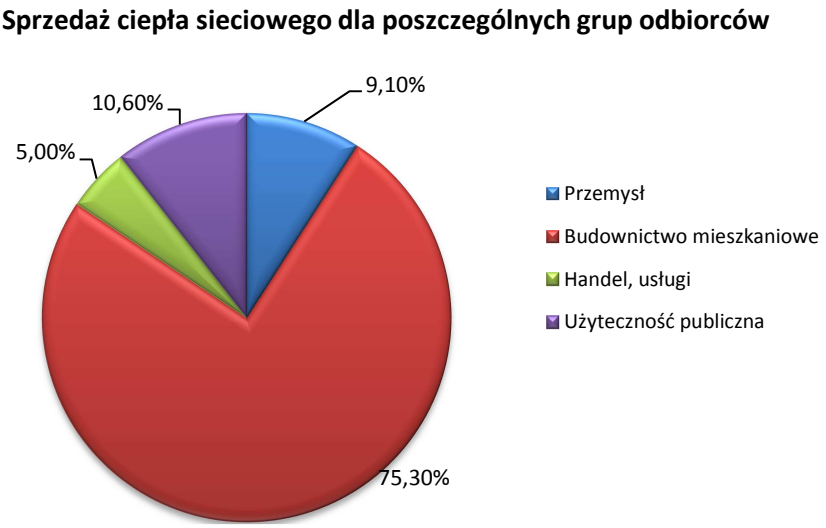
**ODBIORCY I ZUŻYCIE CIEPŁA SIECIOWEGO**

Na terenie miasta Kalisza sprzedaż ciepła w 2013 roku wyniosła 675 578 GJ. W porównaniu do 2010 roku nastąpił spadek o 85 202 GJ (sprzedaż ciepła w 2010 r. – 761 380 GJ). Wynika to z występowania krótszych sezonów grzewczych w późniejszych latach, wykonanej termomodernizacji budynków, podejmowanych przez odbiorców działań mających na celu oszczędność ciepła czy podniesienia świadomości odbiorców.

Tabela 10. Dane dotyczące ilości sprzedanego ciepła w poszczególnych grupach odbiorców w 2013 roku[123]

| Grupa odbiorców | Ilość sprzedanego ciepła w 2013 r. [GJ] |
|---|---|
| Przemysł | 61 208 |
| Budownictwo mieszkaniowe | 508 777 |
| Handel, usługi | 33 926 |
| Użyteczność publiczna | 71 667 |
| **RAZEM** | **675 578** |

Dane zawarte w powyższej tabeli przedstawiono również w formie wykresu.




*Rysunek 14. Struktura sprzedaży ciepła sieciowego w całkowitym zużyciu w poszczególnych grupach odbiorców w 2013 roku*[124]

Największym odbiorcą ciepła z miejskiego z systemu ciepłowniczego w Kaliszu są budynki mieszkalne, a następnie budynki użyteczności publicznej oraz przemysł. Sektor handlu i usług pobiera 5% ciepła. Dominacja mieszkalnictwa wynika z faktu, że sieć ciepłownicza w Kaliszu obejmuje swym zasięgiem głównie osiedla mieszkaniowe w zabudowie wielorodzinnej (np. rejony Asnyka, Kaliniec, 25-lecia, Czaszki, Dobrzec, Korczak,

[122] źródło: dane Spółki Ciepło Kaliskie Sp. z o.o.

[123] źródło: źródło: opracowanie własne na podstawie Założeń do planu zaopatrzenia miasta Kalisza w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe 2013 oraz danych GUS.

[124] źródło: opracowanie własne na podstawie Założeń do planu zaopatrzenia miasta Kalisza w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe 2013 oraz danych GUS.

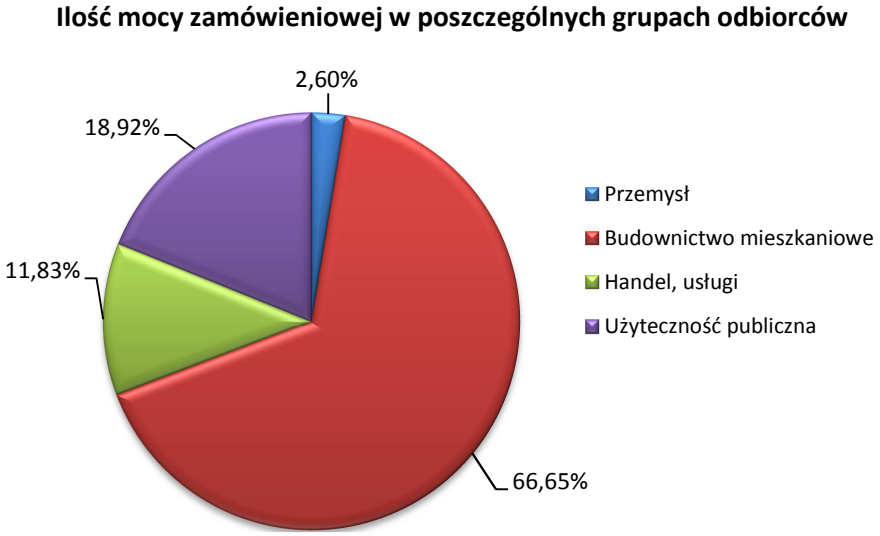
Zagorzynek). Obszary przemysłowe są w dużej mierze poza zasięgiem sieci. Ponadto niektóre zakłady przemysłowe wymagają często ciepła do potrzeb technologicznych o parametrach, których sieć ciepłownicza nie jest w stanie zapewnić przez cały rok. Dlatego decydują się na własne źródła ciepła.

Na terenie miasta Kalisza ilość mocy zamówionej w 2013 roku wyniosła 94,54 MW. W porównaniu do 2010 roku nastąpił wzrost o 2,51 MW (moc zamówiona w 2010 r. – 92,03 MW). Spowodowane jest to przyłączeniem do sieci nowych odbiorców (Tabela 11).

Tabela 11. Dane dotyczące ilości mocy zamówionej w poszczególnych grupach odbiorców w 2013 roku[125]

| Grupa odbiorców | Ilość mocy zamówionej w 2013 r. [MW] |
|---|---|
| Przemysł | 2,46 |
| Budownictwo mieszkaniowe | 63,12 |
| Handel, usługi | 11,21 |
| Użyteczność publiczna | 17,92 |
| **RAZEM** | **94,71** |

Dane zawarte w tabeli powyżej zostały zaprezentowane również w formie wykresu (Rysunek 15).




*Rysunek 15. Struktura ilości mocy zamówionej w całkowitej ilości w poszczególnych grupach odbiorców w 2013 roku*[126]

Budownictwo mieszkaniowe zamawiało najwięcej ciepła na tle innych sektorów na poziomie ok. 63 MW (66,65%), drugi w kolejności rodzaj sektorów, to budynki użyteczności publicznej ok. 18 MW (19%), potem usługi powyżej 11 MW (11,83%) i przemysł ok. 2,5 MW (2,60%).

W okresie ostatnich 14 lat (1999-2012) moc zamówiona w miejskim systemie ciepłowniczym i w kotłowniach gazowych zmniejszyła się o 30%. Podobnie zmniejszyło się zapotrzebowanie na ciepło. Spadek ilości zużywanego ciepła oraz mocy zamówionej wynika z wykonanych przez odbiorców ciepła termomodernizacji budynków. Najwięcej takich działań przeprowadzono w latach 2000-2005. W kolejnych latach procesy termomodernizacyjne w dalszym ciągu były realizowane, lecz jednocześnie do systemu przyłączali się nowi odbiorcy (nowe budynki oraz zastąpienie indywidualnych źródeł ciepła ciepłem sieciowym). W ostatnich trzech latach (2010-2013) zapotrzebowanie mocy było na poziomie 93 MW. Należy przypuszczać, że w najbliższych latach moc zamówiona ustabilizuje się na poziomie około 100 MW (można też spodziewać się lekkiej tendencji

[125] źródło: opracowanie własne na podstawie Założeń do planu zaopatrzenia miasta Kalisza w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe 2013 oraz danych GUS.

[126] źródło: opracowanie własne na podstawie Założeń do planu zaopatrzenia miasta Kalisza w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe 2013 oraz danych GUS.

spadkowej 0,5% na rok). W dalszym ciągu prowadzone będą działania termomodernizacyjne w istniejących budynkach, przy jednoczesnym podłączaniu do sieci nowych odbiorców[127].

### 2.3.4. SYSTEM GAZOWNICZY

Gaz do odbiorców zlokalizowanych na terenie miasta Kalisza dostarcza PGNiG. Spółka specjalizuje się w sprzedaży:

- gazu ziemnego (wysokometanowego i zaazotowanego),
- gazu propan – butan,
- energii elektrycznej,
- skompresowanego gazu ziemnego (CNG),
- skroplonego gazu ziemnego (LNG).

Operatorem oraz właścicielem infrastruktury gazowej niskiego, średniego oraz części sieci wysokiego ciśnienia na terenie miasta Kalisza jest Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o. – Oddział w Poznaniu (PSG), Zakład w Kaliszu.

Koncesyjny obszar działania Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział w Poznaniu (dawniej Wielkopolskiej Spółki Gazownictwa sp. z o.o.) obejmuje 394 gminy na terenie północno - zachodniej Polski. Obecnie spółka dystrybuuje gaz do 242 gmin. Rozprowadza następujące rodzaje gazu:

- Gaz ziemny wysokometanowy grupy E – dawniej GZ50 (zasila miasto Kalisz),
- Gaz ziemny zaazotowany podgrupy Lw – dawniej GZ-41,5 (zasila miasto Kalisz),
- Gaz ziemny zaazotowany podgrupy Ls (nie zasila miasta Kalisza).

Spółka zajmuje się eksploatacją ponad 21 tys. km sieci i około 360 tys. przyłączy gazowych. Dystrybuuje ponad 1,629 mld $m^3$ gazu rocznie.




*Rysunek 16. Schemat funkcjonowania oddziałów PSG w Polsce*[128]

Długość sieci gazowej niskiego i średniego ciśnienia na obszarze Kalisza w 2012 r. wynosiła 191 km. Sieć jest co roku systematycznie rozbudowywana. Sieć zasilana jest z ośmiu stacji redukcyjnych II stopnia. Stacje są w dobrym stanie technicznym – na bieżąco przeprowadza się remonty, starsze stacje są gruntownie

[127] źródło: opracowanie własne na podstawie Założeń do planu zaopatrzenia miasta Kalisza w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe 2013 oraz danych GUS.
[128] źródło: www.psgaz.pl

modernizowane. Do 2016 r. planowane są znaczne inwestycje związane z rozbudową sieci gazowej. Jedna z nich pozwoli na realizację dostaw gazu ziemnego do Elektrociepłowni Kalisz przy ul. Torowej 115[129].

### ODBIORCY I ZUŻYCIE GAZU

W poniższych tabelach (Tabela 12 i 13) przedstawiono liczbę użytkowników oraz zużycie gazu ziemnego w podziale na poszczególne grupy odbiorców na obszarze miasta Kalisza oraz związane z tym roczne zużycia gazu za lata 2010 - 2013.

Tabela 12. Liczba odbiorców gazu ziemnego w poszczególnych grupach odbiorców na terenie Miasta Kalisza w latach 2010-2013 roku[130]

| Wyszczególnienie w latach | Liczba użytkowników gazu ziemnego na terenie Miasta Kalisza | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Ogółem | Gospodarstwa domowe | | Przemysł | Handel, usługi |
| | | Ogółem | w tym: ogrzewanie mieszkań | | |
| 2010 | 28 964 | 28 207 | 5 150 | 161 | 596 |
| 2011 | 28 949 | 28 175 | 5 267 | 172 | 602 |
| 2012 | 28 844 | 28 080 | 5 222 | 153 | 611 |
| 2013 | 28 877 | 28 098 | 5 324 | 154 | 612 |

Z przedstawionych danych wynika, że największą liczbę użytkowników w zakresie gazu ziemnego stanowią gospodarstwa domowe.

Tabela 13. Zużycie gazu przez odbiorców gazu ziemnego w poszczególnych grupach odbiorców w Kaliszu w latach 2010 - 2013 roku[131]

| Wyszczególnienie w latach | Zużycie gazu ziemnego na terenie miasta Kalisza, tys. $m^3$ | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Ogółem | Gospodarstwa domowe | | Przemysł | Handel, usługi |
| | | Ogółem | w tym: ogrzewanie mieszkań | | |
| 2010 | 30 980 | 12 539 | 8 700 | 12 267 | 6 174 |
| 2011 | 27 019 | 10 930 | 7 108 | 10 692 | 5 397 |
| 2012 | 27 094 | 11 568 | 7 919 | 9 882 | 5 644 |
| 2013 | 21 127 | 5 591 | 4 441 | 9 888 | 5 648 |

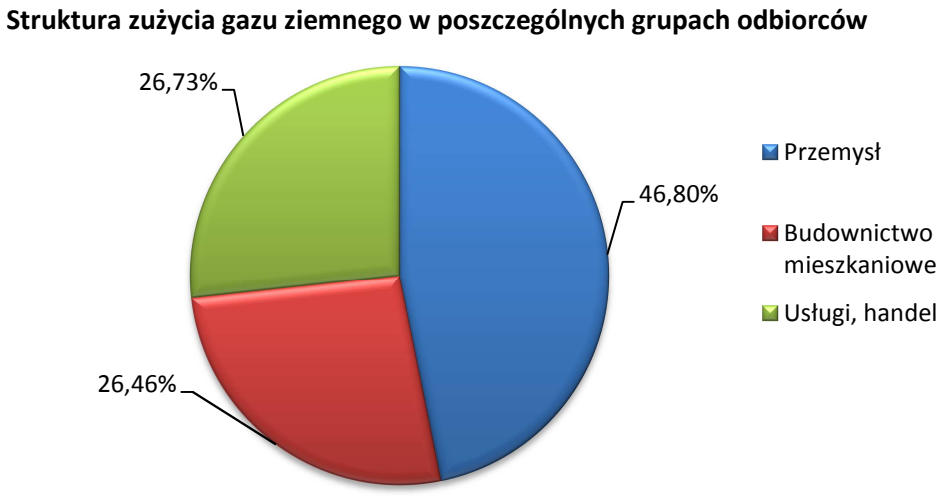
Na podstawie danych zawartych w tabeli 13 całkowite zużycie gazu ziemnego na terenie Miasta Kalisza w 2013 r. spadło, co jest związane głównie ze zmniejszeniem o połowę zapotrzebowania na gaz ziemny przez gospodarstwa domowe, w tym mieszkania ogrzewane gazem. Największe zużycie gazu wykazuje sektor przemysłu blisko 50% całkowitego żucia gazu w 2013 r. przy liczbie odbiorców na poziomie 154.

Na rysunku poniżej przedstawiono procentowe udziały poszczególnych odbiorców gazu ziemnego w zużyciu całkowitym w 2013 roku.

[129] źródło: opracowanie własne na podstawie Założeń do planu zaopatrzenia miasta Kalisza w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe 2013 oraz danych GUS.

[130] źródło: opracowanie własne na podstawie Założeń do planu zaopatrzenia miasta Kalisza w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe 2013 oraz danych GUS.

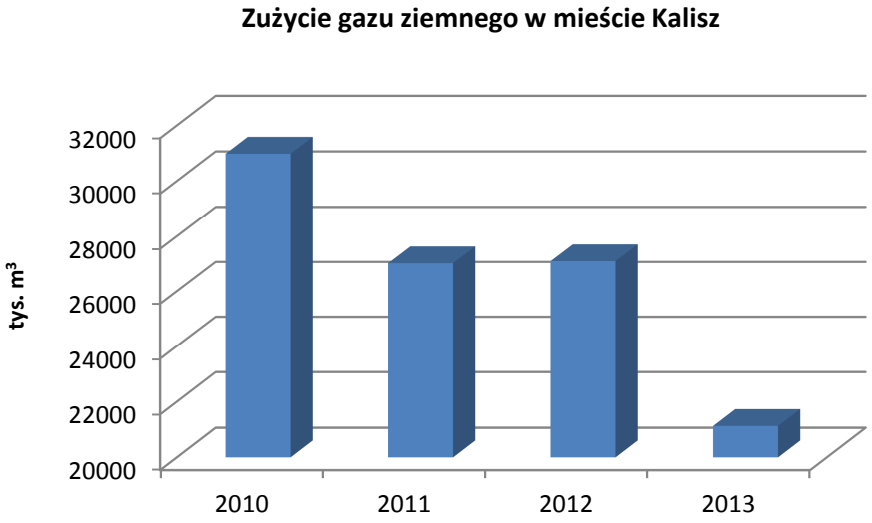
[131] źródło: źródło: opracowanie własne na podstawie Założeń do planu zaopatrzenia miasta Kalisza w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe 2013 oraz danych GUS.




*Rysunek 17. Struktura zużycia gazu ziemnego w całkowitym zużyciu w poszczególnych grupach odbiorców w 2013 roku*[132]

Największe zużycie gazu ziemnego wykazuje sektor przemysłu powyżej 46%, a następnie sektor budownictwa mieszkaniowego oraz sektor usług i handlu na wyrównanym poziomie niecałe 27%.

Poniższy rysunek przedstawia dynamikę zmian zużycia gazu ziemnego w latach 2010-2013 w mieście Kalisz.




*Rysunek 18. Dynamika zmian zużycia gazu ziemnego w latach 2010 -2013 w mieście Kalisz*[133]

Na przestrzeni trzech lat można zaobserwować spadek w zużyciu gazu o ok. 15%. Jest to spowodowane zastąpieniem gazu ziemnego węglem kamiennym w sektorze budownictwa mieszkaniowego z powodu znacznie niższych kosztów produkcji ciepła z węgla niż z gazu.

[132] źródło: źródło: opracowanie własne na podstawie Założeń do planu zaopatrzenia miasta Kalisza w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe 2013 oraz danych GUS.

[133] źródło: źródło: opracowanie własne na podstawie Założeń do planu zaopatrzenia miasta Kalisza w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe 2013 oraz danych GUS.

## 2.3.5. ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII

**Biomasa**

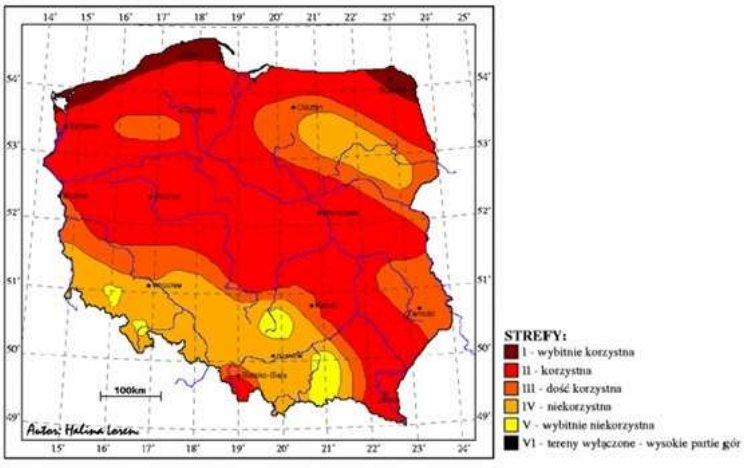
Aktualne kierunki dostaw biomasy na cele energetyczne mogą być realizowane z leśnictwa, rolnictwa, przetwórstwa drewna, przemysłu rolno-spożywczego, odpadów komunalnych i oczyszczalni ścieków. Teren miasta Kalisza jest korzystny pod względem wytwarzania biomasy rolniczej, ponieważ dominują w Kaliszu użytki rolne stanowiące powyżej 60% struktury użytkowania gruntów. Spośród czynników sprzyjających wykorzystaniu biomasy z rolnictwa należy wymienić m.in.: rozwinięte rolnictwo i wysokie plony biomasy, wysoką wiedzę rolników, rozwinięty przemysł rolno-spożywczy wytwarzający biomasę odpadową, sąsiedztwo Niemiec zapewniające łatwiejszy transfer wiedzy, technologii i przykładów dobrych rozwiązań oraz duży rynek zbytu dla przetworzonej biomasy. Aby samodzielnie realizować inwestycje związane z rynkowym wykorzystaniem biomasy jako OZE, powinno się wspierać łączenie się rolników w grupy w formie spółdzielni, grup producenckich itp., co umożliwi wytwarzanie oczekiwanych ilości biomasy przeznaczonej dla instalacji OZE. Większość z gospodarstw rolnych na terenie Kalisza może stać się zupełnie samowystarczalna energetycznie w aspekcie wykorzystania energii cieplnej. Typowe uprawy pozwalają w Polsce na uzyskanie najczęściej między 10 a 15 ton s.m. biomasy z hektara, co stanowi równowartość ok. 5-7 t węgla kamiennego. W przypadku Wielkopolski i tym samym Kalisza wartości te będą zawierać się w górnych granicach przedziału, co oznacza, że wielkość produkcji biomasy roślinnej z ponad 4 tys. ha użytków rolnych w Kaliszu waha się między 40 a 49 tys. ton, co odpowiada energetycznej wartości 20-24 tys. ton węgla. Tylko część tej biomasy może zostać wykorzystana na cele energetyczne. Na obszarze Kalisza biomasa pochodzenia roślinnego na małą skalę wykorzystywana jest głównie w domach jednorodzinnych. EC Kalisz w 2010 r. wykorzystała niewielką ilość biomasy, natomiast w latach 2011-2012 biomasy nie spalano.

**Energia wiatru**

Wykorzystanie energii wiatru do produkcji energii elektrycznej wymaga spełnienia szeregu odpowiednich warunków. Najważniejszym jest stałe występowanie wiatru o określonej prędkości.

Elektrownie wiatrowe pracują przy wietrze wiejącym z prędkością od 5 do 25 m/s, przy czym prędkość od 15 do 20 m/s uznawana jest za optymalną. Zbyt małe prędkości uniemożliwiają wytwarzanie energii elektrycznej o wystarczającej mocy, zbyt duże zaś, przekraczające 30 m/s, mogą doprowadzić do mechanicznych uszkodzeń elektrowni wiatrowej. Polska nie należy do krajów o szczególnie korzystnych warunkach wiatrowych. Pomiary prędkości wiatru na terenie Polski wykonywane przez IMiGW pozwoliły na dokonanie wstępnego podziału naszego kraju na strefy zróżnicowania pod względem wykorzystania energii wiatru.

Oszacowanie zasobów energetycznych wiatru można opisać na podstawie mapy opracowanej dla całego terytorium kraju przez prof. Halinę Lorenc (rysunek poniżej).




*Rysunek* 19. *Strefy energetyczne wiatru na obszarze Polski*[134]

Z rysunku wynika, że zarówno miasto Kalisz, jak i większa część województwa Wielkopolskiego, znajduje się w II strefie energetycznej wiatru, tj. w warunkach korzystnych. Na podstawie powyższych informacji można

[134] źródło: IMGW

stwierdzić, że miasto Kalisz posiada dobre warunki do instalowania elektrowni wiatrowych. Utrudnieniem budowy elektrowni wiatrowych na terenie miasta jest strefa ochrony konserwatorskiej, która praktycznie uniemożliwia lokalizację farm wiatrowych w obszarze jej oddziaływania.

**Elektrownia wodna**

Elektrownia wodna to zakład przemysłowy zamieniający energię potencjalną wody na elektryczną. Elektrownie wodne są najintensywniej wykorzystywanym źródłem odnawialnej energii. Elektrownie te są stosunkowo tanim źródłem energii i mogą szybko zmieniać generowaną moc w zależności od zapotrzebowania. Ich wadą jest ograniczona liczba lokalizacji, w których można je budować. Ponadto budowa zapór dla elektrowni wodnych pociąga za sobą zahamowanie naturalnego biegu rzeki i tworzenie zbiorników retencyjnych, drastycznie zmieniających środowisko. Na terenie miasta Kalisza istnieje jedna elektrownia wodna tj. Mała Elektrownia Wodna Władysław Malicki. Elektrownia wodna w Kaliszu dostarcza rocznie energii elektrycznej na średnim poziomie 270 MWh/rok.

**Energia słońca**

Zasoby promieniowania słonecznego mogą służyć do produkcji energii w trzech obszarach: produkcja ciepła poprzez kolektory słoneczne, energii elektrycznej za pomocą ogniw fotowoltaicznych oraz poprzez tzw. pasywne systemy solarne – elementy obudowy budynku służące maksymalizacji zysków ciepła. Technologie te nie powodują skutków ubocznych dla środowiska, takich jak zubożenie zasobów naturalnych czy szkodliwych emisji. Wartość natężenia promieniowania słonecznego zależna jest od położenia geograficznego, pory dnia i roku, co stwarza duże ograniczenia w możliwościach wykorzystania tego źródła energii. Średnie miesięczne nasłonecznienie wynosi odpowiednio od 0,8 kWh/m²/dzień w grudniu do 5,04 kWh/m²/dzień w lipcu. 80% całkowitej rocznej sumy napromieniowania przypada na sześć miesięcy sezonu wiosenno-letniego, od początku kwietnia do końca września. Oznacza to, że pozyskana energia nie będzie proporcjonalnie rozłożona w czasie, a największy efekt osiąga się w okresie od wiosny do jesieni. Gęstość mocy promieniowania słonecznego w Kaliszu wynosi 90-950 kWh/$m^2$/rok (źródło: IMiGW) – jest to maksymalny możliwy do osiągnięcia potencjał teoretyczny przy założeniu bezstratnej przemiany w użyteczne formy energii (przy szacowaniu potencjału technicznego należy uwzględnić sprawność instalacji, która zmienia się w zależności od natężenia promieniowania słonecznego, kąta padania promieni słonecznych, pory dnia i warunków atmosferycznych oraz różnicy temperatur w stosunku do otoczenia). Wspomniane już bardzo dobre warunki nasłonecznienia analizowanego obszaru stwarzają duże możliwości wykorzystania energii słonecznej do celów użytkowych. Na przestrzeni ostatnich kilku lat w Kaliszu można zaobserwować wzrost znaczenia kolektorów słonecznych zarówno w mieszkalnictwie, jak i budynkach użyteczności publicznej. Przykładem zamontowanych instalacji słonecznych przeznaczonych do ogrzewania wody są budynki: Spółdzielni Mieszkaniowej Dobrzec (przy ulicach Armii Krajowej, Hanki Sawickiej, ks. St. Piotrowskiego oraz St. Wojciechowskiego), Wojewódzkiego Szpitala Zespolonego, Przedsiębiorstwa Usług Komunalnych S.A., Kaliskiego Przedsiębiorstwa Transportowego Sp. z o.o..

**Energia geotermalna**

Główną zaletą wykorzystania energii zawartej w wodach geotermalnych (geotermii głębokiej) jest jej „czystość", gdyż zastępując tradycyjne nośniki energii (np. węgiel, koks), energią gorącej wody eliminuje się emisję gazów i pyłów, co ma istotny wpływ na środowisko naturalne. Poza tym instalacje oparte o wykorzystanie energii geotermalnej odznaczają się stosunkowo niskimi kosztami eksploatacyjnymi. Do wad pozyskiwania tego rodzaju energii należą:

- duże nakłady inwestycyjne na budowę instalacji,
- ryzyko przemieszczenia się złóż geotermalnych, które na całe dziesięciolecia mogą „uciec" z miejsca eksploatacji,
- ich eksploatację ograniczają często niesprzyjające wydobyciu warunki,
- efektem ubocznym ich wykorzystania jest niebezpieczeństwo zanieczyszczenia atmosfery a także wód powierzchniowych i podziemnych przez szkodliwe gazy (np. siarkowodór) i minerały.

Teren miasta Kalisza charakteryzuje się potencjałem 26 000 tpu/$km^2$ w związku z czym, miasto posiada korzystny potencjał wykorzystania energii geotermalnej. Urządzeniami wykorzystującymi ciepło z wnętrza ziemi są pompy ciepła mające zastosowanie do ogrzewania budynków w szczególności budynków użyteczności publicznej. Trudno jest je promować wśród indywidualnych odbiorców ze względu na wysoki koszt instalacji. Na analizowanym obszarze należy uznać to źródło energii za mało efektywne w porównaniu z innymi.

**Biogaz**

Biogaz powstaje w procesie beztlenowej fermentacji odpadów organicznych, podczas której substancje organiczne rozkładane są przez bakterie na proste. W procesie fermentacji beztlenowej do 60% substancji organicznej zamienianej jest w biogaz.

Na terenie Kalisza brak jest instalacji wykorzystujących energię z biogazu. Potencjał w tym zakresie mają zakłady przemysłowe wykorzystujące produkty roślinne (np. przetwórnie owoców) i zwierzęce (np. mleczarnie)[135].

### 2.3.6. SYSTEM TRANSPORTOWY

**Komunikacja drogowa**

Układ drogowy, tworzony poprzez sieć uliczną jest wynikiem procesu historycznego rozwoju i kształtowania się miasta jak również jego geograficznego położenia nad rzeką Prosną. Sieć uliczna ma modelowy układ obwodnicowo – promienisty w historycznej części miasta – szczególnie w obszarze śródmieścia oraz tzw. mieszany z cechami rusztowego w nowych obszarach zainwestowania - np. Chmielnik, dzielnice zachodnie.

Układ drogowy Kalisza opiera się m.in. o istniejący system dróg krajowych i wojewódzkich tj.:

- droga krajowa nr 12 (łącząca zachodnią granicę kraju poprzez Głogów, Leszno, Jarocin, Kalisz, Sieradz, Radom ze wschodnią granicą),
- droga krajowa nr 25 (łącząca północną i południową granicę kraju poprzez Bobolice, Bydgoszcz, Kalisz, Ostrów Wielkopolski, Oleśnicę),
- droga wojewódzka nr 442 (Września, Kalisz),
- droga wojewódzka nr 470 (Kościelec, Turek, Kalisz),
- droga wojewódzka nr 450 (Kalisz, Grabów nad Prosną, Opatów).

Drogowe połączenia komunikacyjne Kalisza uzupełniane są przez dwie drogi powiatowe i drogi gminne.

Dostępność drogowa Kalisza jest niezadowalająca. Najbliżej przebiegającym szlakiem komunikacyjnym, zaliczanym do głównych szlaków tranzytowych kraju, jest autostrada A2 położona ok. 45 km na północ od miasta. Przebiegająca w tym kierunku (Konin) droga krajowa nr 25 nie ułatwia jednakże dostępu do autostrady, gdyż nie jest drogą szybkiego ruchu. Podobna sytuacja dotyczy drogi krajowej nr 12 w kierunku Łodzi i dalej.

Układ ulic i dróg Kalisza tworzy 310,95 km dróg, w tym:

- 30,46 km wojewódzkich i krajowych,
- 88,89 km powiatowych,
- 191,60 km gminnych.

Wiele istniejących ulic w mieście posiada nawierzchnię żwirową bądź gruntową. Ruch miejski napotyka na szereg utrudnień, związanych ze zbyt małą przepustowością skrzyżowań, wąskimi uliczkami w centrum miasta i progami zwalniającymi na całych ciągach ulic. Wymogi wzrastającego ruchu i związana z tym konieczność sukcesywnego uzupełniania układu podstawowego wymuszają przyjęcie efektywnego dla pracy układu drogowego, etapowego jego rozwoju, tak pod względem funkcjonalnym, jak i technicznym.

Podstawowy układ uliczny miasta tworzą ulice główne i zbiorcze, a uzupełniający – ulice lokalne i dojazdowe. W Kaliszu na ogólną ilość ulic miejskich, w dobrym stanie technicznym jest ok. 48%; 17% w dostatecznym, a ok. 35% wymaga budowy, modernizacji lub przebudowy.

**Komunikacja kolejowa**

Przez Kalisz przechodzi linia kolejowa nr 14 będąca linią znaczenia państwowego. Łączy ona Warszawę, Łódź, Kalisz i Wrocław. Ze względu na niezadowalający stan techniczny nie jest jednak w pełni wykorzystywana. Pociągi w relacji Warszawa – Wrocław prowadzone są przez Konin, Poznań i Leszno, co automatycznie obniża dostępność kolejową Kalisza. Miasto nie posiada również dogodnych połączeń ze stolicą województwa – Poznaniem. Relacje realizowane są przez Ostrów Wielkopolski, skąd do Poznania prowadzi linia kolejowa nr 272

[135] źródło: źródło: opracowanie własne na podstawie Założeń do planu zaopatrzenia miasta Kalisza w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe 2013.

Kępno – Ostrów Wielkopolski – Pleszew – Środa Wielkopolska – Poznań. Jest to również linia znaczenia państwowego, jednak jej stan techniczny jest niezadowalający. Przez Kalisz przebiega również regionalna linia kolejowa AGTC relacji Ostrów Wielkopolski – Łódź. Linia ta zabezpiecza możliwości połączeń miasta w skali międzyregionalnej i międzynarodowej.

**Komunikacja lotnicza**

Kalisz nie posiada własnego portu lotniczego. Najbliżej położonymi portami lotniczymi realizującymi międzynarodowe połączenia cywilne są: Port Lotniczy im. Władysława Reymonta w Łodzi (ok. 105 km), Porty Lotnicze w: Poznaniu, Wrocławiu bądź Warszawie.

**Komunikacja miejska**

Operatorem transportu publicznego (zbiorowego) sieci komunikacyjnej miasta Kalisza są Kaliskie Linie Autobusowe Spółka z o.o. w Kaliszu (KLA). Firma obsługuje mieszkańcówmiasta Kalisza oraz okolicznych miast i gmin: Gołuchów, Godziesze Wielkie, Nowe Skalmierzyce, Opatówek, Ostrów Wlkp., Żelazków, w zakresie przewozów o charakterze użyteczności publicznej. Obok KLA usługi przewozu osób świadczone są także przez prywatnych przewoźników działających na zasadach komercyjnych, Przedsiębiorstwo Komunikacji Samochodowej (PKS) w Kaliszu oraz Miejski Zakład Komunikacji (MZK) Ostrów Wielkopolski. Jedynym właścicielem spółki KLA jest Miasto Kalisz. W chwili obecnej Spółka KLA posiada 63 pojazdy taboru komunikacji miejskiej, w tym 60 nowoczesnych, niskopodłogowych, ekologicznych autobusów, które obsługują 26 linii o łącznej długości tras 156,8 km i łącznej długości linii komunikacyjnej 396,9 km[136].

Sieć komunikacyjna w Kaliszu jest ciągle udoskonalana i dostosowywana do zmieniających się potrzeb mieszkańców. W celu zwiększenia popytu na usługi komunikacji zbiorowej poprzez zwiększenie atrakcyjności oferty przewozowej, podjęto w ostatnich latach następujące działania:

- wprowadzono kartę elektroniczną jako formę opłat za przejazdy,
- wprowadzono system wewnętrznego monitorowania autobusów,
- uuruchomiono system informacji pasażerskiej poprzez telefon komórkowy i interaktywną mapę z rozkładem jazdy w Internecie,
- opracowano kalkulator cen biletów.

Wymiana taboru komunikacji miejskiej w mieście nastąpiła przy pomocy finansowania z funduszy unijnych m.in. poprzez realizację dwóch projektów pn.: "Rozwój i poprawa jakości transportu publicznego w Kaliszu" i "Rozwój i poprawa jakości transportu publicznego w Kaliszu – etap II", współfinansowanych z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego[137].

**Ścieżki rowerowe**

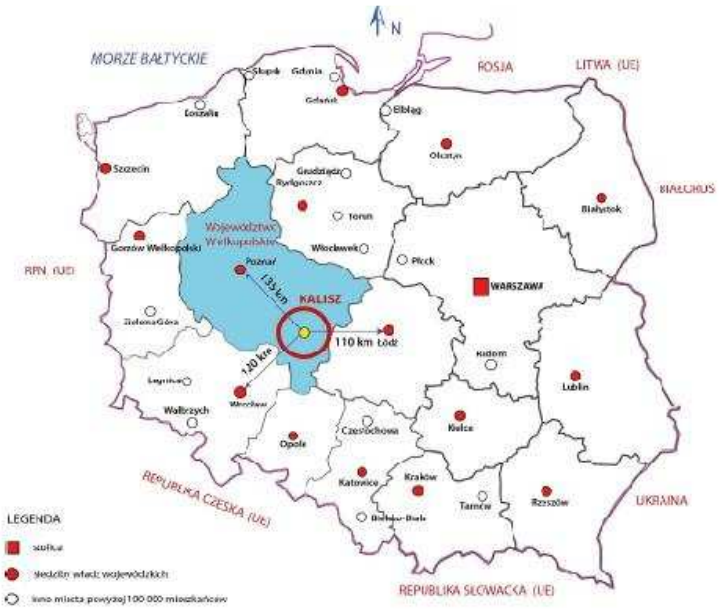
Na terenie miasta zrealizowanych zostało i funkcjonuje prawie 40 km dróg - ciągów pieszo rowerowych i rowerowych. W Kaliszu od 2004 roku trwa sukcesywna rozbudowa ścieżek rowerowych wzdłuż nowo budowanych tras m.in. wzdłuż Trasy Bursztynowej. Powstające ścieżki nie zostały jeszcze połączone w jeden system, ale w każdym roku powstają nowe odcinki, uzupełniające planowany system ścieżek rowerowych. Przez miasto przebiega szlak rowerowy będący częścią tzw. Transwielkopolskiej Trasy Rowerowej z Poznania do Kępna, która prowadzi ulicami: Kruczkowskiego, Piłsudskiego, Stanczukowskiego, Dobrzecką i Św. Michała i liczy 7 km. Wydzielone drogi rowerowe lub pieszo-rowerowe istnieją także wzdłuż ulicy Granicznej, Piłsudskiego i Wyspiańskiego oraz na przedłużeniu ulicy Sportowej w osiedlu Tyniec oraz przy ulicy Wrocławskiej. W mieście istnieją też szlaki dopuszczone do ruchu rowerowego, niespełniające kryteriów zaliczenia ich do wydzielonych ścieżek rowerowych lub pieszo-rowerowych. Prowadzą one z centrum miasta Wałem Piastowskim, ulicą Wojciecha z Brudzewa, a następnie wzdłuż ulicy Starożytnej (tzw. Bursztynowy Szlak Rowerowy). Inna trasa rowerowa prowadzi ze Śródmieścia wzdłuż wschodniego brzegu Prosny do Winiar i nad zbiornik Szałe. Ścieżki i szlaki rowerowe prowadzone są wzdłuż brzegów rzek i kanałów, a także prowadzą do szkół (np. do Gimnazjum nr 9) od Alei Wojska Polskiego i wzdłuż ulicy Poznańskiej do cmentarza.

[136] źródło: dane spółki Kaliskie Linie Autobusowe Sp. z o.o.
[137] źródło: dane spółki Kaliskie Linie Autobusowe Sp. z o.o.

# 2.4. Uwarunkowania społeczno-gospodarcze

**Lokalizacja**

Miasto Kalisz położone jest w środkowo-zachodniej Polsce, w południowo-wschodniej części województwa wielkopolskiego. Miasto jest siedzibą powiatu kaliskiego oraz stanowi główny ośrodek Aglomeracji Kalisko-Ostrowskiej. Na poniższym rysunku przedstawiono położenia miasta Kalisza na tle województwa wielkopolskiego.




*Rysunek 20. Położenie Kalisza na tle województwa wielkopolskiego*[138]

Położenie geograficzne sytuuje Kalisz w trójkącie trzech dużych i ważnych miast: Poznania, Łodzi i Wrocławia. Od stolicy województwa – Poznania, miasto oddalone jest o ok. 120 km i prawie takie same odległości dzielą Kalisz od pozostałych dwóch miast. Do stolicy kraju – Warszawy jest ok. 250 km. Odległości od granicy z Niemcami wynosi ok. 290 km, a z Czechami ok. 200 km.

## 2.4.1. DEMOGRAFIA

Miasto Kalisz liczy 103 997 mieszkańców (dane GUS 2013), tj. 55 621 kobiet i 48 376 mężczyzn. Miasto odnotowuje stały spadek liczby osób zamieszkujących jego obszar. W okresie od 2008 do 2013 roku największy spadek liczby ludności wystąpił w 2013 roku – ponad 2%. Na ten stan rzeczy wpływa wiele przyczyn, z których najważniejsze to:

- migracje ludności,
- ujemny przyrost naturalny.

Na terenie Kalisza, począwszy od 2009 roku, można zaobserwować ujemny przyrost naturalny. Wyjątek stanowi rok 2010. Odnotowany jednak w tym roku przyrost naturalny, 16 osób, nie wpływa znacząco na długoterminowy trend, który z roku na rok objawia się coraz wyższą wartością ujemną przyrostu naturalnego. W roku 2013 zanotowano 302 zgony więcej niż urodzenia. Wpisuje się to w ogólnopolski trend malejącego przyrostu naturalnego i zmniejszania się liczby ludności poszczególnych regionów, a w rezultacie całego kraju[139].

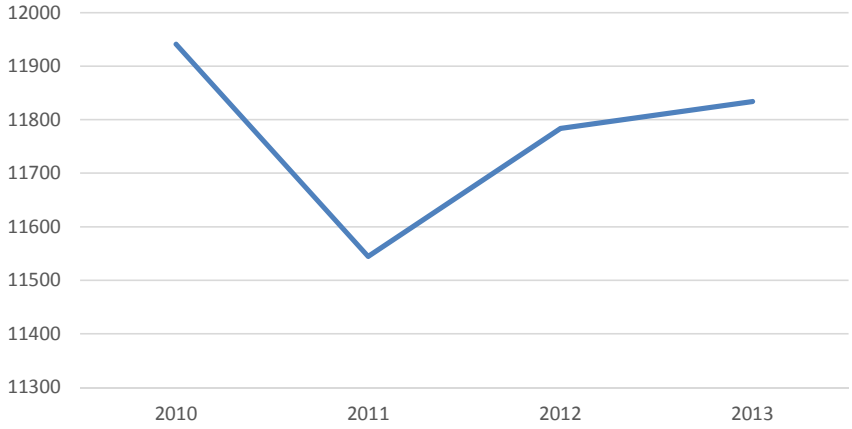
Drugim istotnym czynnikiem mającym kluczowy wpływ na liczbę mieszkańców są migracje. Saldo migracji informuje o stosunku osób nowo zameldowanych na obszarze miasta do osób wymeldowanych. Od roku 2008 saldo migracji ma wartość ujemną. W 2013 roku z Kalisza wymeldowało się aż o 1 269 osób więcej niż się zameldowało. Niemniej istotny od wielkości migracji jest jej kierunek. W całym analizowanym okresie najwięcej

[138] źródło: www.kalisz.pl
[139] źródło: Strategia rozwoju miasta Kalisza na lata 2014-2020. GUS.

osób migrujących z Kalisza przenosiło się na obszary wiejskie do gmin ościennych, m.in. do Opatówka, Gołuchowa, Żelazkowa i Godziesz Wielkich. Dowodem na to jest spadek gęstości zaludnienia w mieście poniżej 1 500 mieszkańców na metr kwadratowy. Ruch ten jest jednak zgodny z dynamiką zachodzącą na obszarze wielu większych miast. Wskazuje to na proces suburbanizacji, czyli wyludniania się aglomeracji miejskiej i rozwoju strefy podmiejskiej. Z powodu podnoszenia się poziomu życia coraz większa liczba osób może pozwolić sobie na swój własny dom. Ponadto, na terenie miasta grunty są trudniej osiągalne i droższe, a duży odsetek mieszkańców postrzega komfort życia jako niższy niż na terenach podmiejskich. Podmiejskie tereny wiejskie oferują „odskocznię" od miejskiego hałasu i zanieczyszczeń a jednocześnie pozostają w odległości umożliwiającej komfortowe dojazdy do centrum miasta. Problemem pozostaje jednak kwestia ewidencji dochodów i wydatków mieszkańców. Korzystają oni bowiem z infrastruktury i udogodnień oferowanych przez Kalisz, odprowadzając podatki do gmin ościennych[140].

### 2.4.2. DZIAŁALNOŚĆ GOSPODARCZA

Kalisz należy do wiodących ośrodków gospodarczych w kraju wśród miast o porównywalnej charakterystyce ludnościowo-przestrzennej. Na koniec 2013 roku zarejestrowanych było tu łącznie 11 784 podmiotów gospodarczych. Wykres (Rysunek 21) obrazuje zmianę liczby zarejestrowanych podmiotów gospodarki narodowej według rejestru REGON w latach 2010-2013.

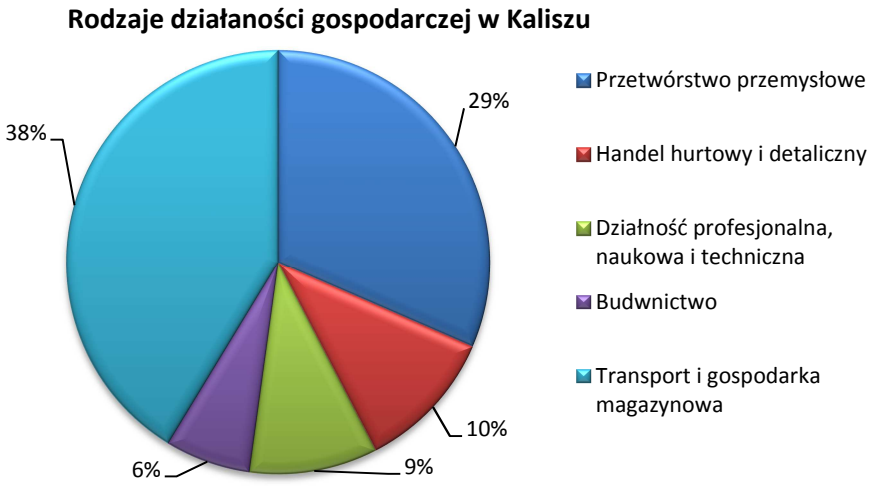



*Rysunek 21. Liczba zarejestrowanych podmiotów gospodarki narodowej według rejestru REGON w latach 2010-2013*[141]

W analizowanym okresie zauważalna jest tendencja wzrostowa w odniesieniu do liczby podmiotów gospodarczych działających w mieście. Wyjątkiem był rok 2011, gdzie odnotowano znaczny spadek spowodowany naniesieniem korekty w ewidencji działalności gospodarczej poprzez usunięcie z niej wszystkich nieaktywnych podmiotów.

Udział prywatnych przedsiębiorstw w całości gospodarki pozostaje od wielu lat na poziomie ok. 96%, co świadczy o właściwej strukturze własności prywatno-publicznej w mieście. Ponadto, wzrasta liczba spółek handlowych z udziałem kapitału zagranicznego. W ciągu ostatnich 5 lat odnotowano wzrost ich liczby na poziomie 9%. Wskazuje to na poprawiającą się atrakcyjność inwestycyjną miasta.

[140] źródło: Strategia rozwoju miasta Kalisza na lata 2014-2024.
[141] źródło: GUS




*Rysunek 22. Rodzaj działalności podmiotów gospodarczych w Kaliszu według sekcji PKD 2007, stan z roku 2013*[142]

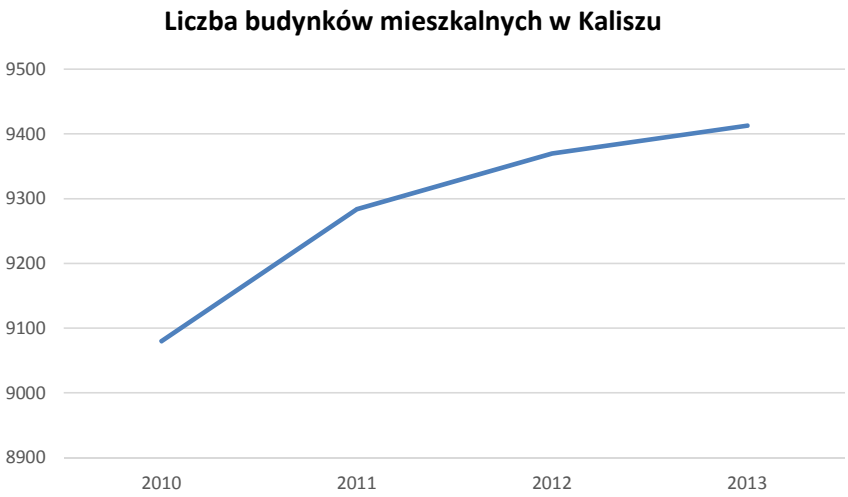
Zdecydowanie najwięcej, około 29% podmiotów gospodarki narodowej, działa w sekcji „G", czyli w handlu hurtowym i detalicznym oraz naprawie pojazdów samochodowych, włączając motocykle. Jest to stan typowy dla aglomeracji miejskich. Historycznie w Kaliszu zawsze działało relatywnie dużo podmiotów z tego sektora, np. w 2008 r. udział procentowy wynosił aż 33%. Niższy udział podmiotów z sekcji: działalność profesjonalna, naukowa i techniczna (10%) oraz budownictwo (9%) należy tłumaczyć rozwiniętym handlem w mieście. Z roku na rok ich liczba jednak wzrasta, szczególnie podmiotów związanych z działalnością profesjonalną, naukową i techniczną, co niewątpliwie jest pozytywnym zjawiskiem, świadczącym o specjalizowaniu się gospodarki miasta. Pomimo niewielkich rozbieżności, zauważyć można, że struktura branżowa przedsiębiorstw w Kaliszu sytuuje go wśród typowych polskich miast.

Kalisz jest głównym ośrodkiem Kalisko-Ostrowskiego Okręgu Przemysłowego. W Okręgu bardzo dobrze rozwinięty jest przemysł, tj.: elektromaszynowy, w tym silników lotniczych (Pratt&Whitney, WSK PZL-Kalisz, Mayer Tool Polska), spożywczy (Nestle-Winiary, Colian Sp. z o.o.), włókienniczo-odzieżowy (Runotex, Big Star, Haft) oraz materiałów budowlanych i sprzętu AGD (Bundyrefigeration Sp. z o.o., Aria Polska Sp. z o.o., Reco Polska Sp. z o.o.). Zróżnicowanie i zakres działalności przemysłowej w miastach Okręgu daje kaliskiej gospodarce dodatkowy potencjał rozwojowy poprzez rozwijanie powiązań kooperacyjnych.

### 2.4.3. MIESZKALNICTWO

Wraz z rozwojem gospodarczym i społecznym miasta rozwija się także obszar budownictwa mieszkaniowego. W analizowanym okresie (2010-2013) odnotowano stały dynamiczny wzrost liczby budynków mieszkalnych. W ciągu 4 lat w Kaliszu powstało ponad 300 nowych budynków mieszkaniowych. Wykres poniżej przedstawia dynamikę wzrostu liczby budynków mieszkalnych w latach 2010-2013.

[142] źródło: GUS




*Rysunek 23. Liczba budynków mieszkalnych w Kaliszu w latach 2010-2013*

Jak wynika z powyższego wykresu, łączna suma budynków mieszkalnych zwiększa się. Zmienia się także struktura własnościowa obiektów. Można odnotować stopniowe zwiększanie się liczby obiektów prywatnych przy malejącej liczbie obiektów budownictwa komunalnego. W wyniku prywatyzacji kurczą się stopniowo zasoby mieszkaniowe miasta. Tendencja ta dotyczy również mieszkań spółdzielczych. Zasobem mieszkalnictwa komunalnego w Kaliszu zarządza Miejski Zarząd Budynków Mieszkaniowych.

Zasoby mieszkaniowe Miasta Kalisza w 2013 r. (stan na dzień 31.12.2013 r.) stanowiły 4 738 lokali mieszkalnych o łącznej powierzchni 213 460,20 $m^2$, w tym[143]:

- 1 729 lokali mieszkalnych o łącznej powierzchni 77 190,66 $m^2$ w 181 budynkach stanowiących 100% własności miasta,
- 3 009 lokali mieszkalnych o łącznej powierzchni 136 269,54 $m^2$ w 257 budynkach wspólnot mieszkaniowych,

oraz 355 lokali socjalnych i 42 pomieszczenia tymczasowe.

Ocena stanu technicznego budynków gminnych wg przeglądu z 2010 roku wskazuje, że stan techniczny ok. 23% wszystkich mieszkań komunalnych oceniono jako zły lub niezadowalający.

Łączna suma powierzchni mieszkań komunalnych spadła o ok. 22%, z 272 382 $m^2$ w roku 2009 do 213 512 $m^2$ w roku 2013. W latach 2010-2013 średnia powierzchnia mieszkań komunalnych nie wykazywała większych zmian i wynosiła ok. 45 $m^2$.

Stan zasobów mieszkaniowych w Kaliszu, wyrażany jest jako liczba ludności przypadająca na mieszkanie. Począwszy od 2002 r. wartość ta stale spada i w 2013 r. wyniosła niecałe 3 osoby na mieszkanie. Świadczy to o zwiększających się zasobach mieszkaniowych miasta w przeliczeniu na mieszkańca. Może to być jednym z indykatorów systematycznego wzrostu poziomu życia mieszkańców. Niewątpliwie jednak wiele budynków mieszkalnych wymaga remontów ze względu na swój wiek, stan techniczny i konieczność dostosowania do zmieniających się przepisów budowlano-technicznych. Ponadto, należy wskazać na wysoki stopień zużycia budynków komunalnych i ograniczone środki na ich remonty i modernizację.

Szczególny problem dla miasta stanowią zasoby mieszkaniowe Śródmieścia Kalisza ze względu na zanikanie jego funkcji centrotwórczej, co skutkuje ograniczaniem wiodącej niegdyś funkcji handlowo-usługowej, spadkiem liczby mieszkańców i tym samym dużą liczbą pustych mieszkań. Na powyższą sytuację złożyła się koncentracja pogłębiających się zjawisk kryzysowych w 3 sferach:

- środowiskowej - niska efektywność energetyczna budynków, brak sieci cieplnej w centrum, stosowanie pieców węglowych do ogrzewania budynków,
- przestrzennej – duże natężenie ruchu, zawłaszczanie przestrzeni publicznej przez parkujące samochody i degradacja terenów zielonych,

[143] źródło: Urząd Miasta

- gospodarczej - niski wskaźnik przedsiębiorczości, brak atrakcyjnych powierzchni handlowo-usługowych.

W Śródmieściu Kalisza, ze względu na szczególną koncentrację negatywnych zjawisk i zły stan powietrza, zaplanowano kompleksową rewitalizację. W *Strategii Rozwoju Miasta Kalisza na lata 2014–2024* (*SRMK*) ujęto następujące cele operacyjne:

- 6.3. Ochrona, promocja i rozwój dziedzictwa kulturowego i naturalnego,
- 7.3. Tworzenie warunków oraz zachęt do osiedlania się i inwestowania w Śródmieściu poprzez podejmowanie działań rewitalizacyjnych i aktywizacyjnych,
- 8.2. Wzmocnienie systemu zachęt do zmiany systemów grzewczych na bardziej ekologiczne.

Z powyższego wynika, iż rozwój Śródmieścia oparty powinien być na gruntowej rewitalizacji, która przyczyni się do odtworzenia centrotwórczej funkcji Śródmieścia i stworzenia miejsca do wygodnego zamieszkiwania.

### 2.4.4. AGLOMERACJA KALISKO OSTROWSKA[144]

Aglomeracja Kalisko-Ostrowska (AKO) zlokalizowana jest w południowo-wschodniej części Województwa Wielkopolskiego. Jest to obszar o łącznej powierzchni 2525 km$^2$, zamieszkiwany przez ponad 400 tys. mieszkańców. Rdzeń Aglomeracji stanowią dwa miasta: Kalisz i Ostrów Wielkopolski. W skład Aglomeracji wchodzą 24jednostki samorządu terytorialnego (JST), które tworzą dwa pierścienie wokół miast centralnych. Są to:

- 2 gminy miejskie: Kalisz, Ostrów Wielkopolski,
- 3 powiaty: Kaliski, Ostrowski, Pleszewski
- 4 gminy miejsko – wiejskie: Nowe Skalmierzyce, Odolanów, Raszków, Stawiszyn,
- 15 gmin wiejskich: Blizanów, Brzeziny, Ceków Kolonia, Godziesze Wielkie, Koźminek, Lisków, Mycielin, Opatówek, Ostrów Wielkopolski, Przygodzice, Sieroszewice, Sośnie, Szczytniki, Żelazków, Gołuchów.




*Rysunek 24. Mapa Aglomeracji Kalisko – Ostrowskiej*[145]

[144] źródło: Studium Zrównoważonego Rozwoju Transportu Aglomeracji Kalisko-Ostrowskiej. 2015.
[145] źródło: Strategia Zintegrowanych Inwestycji Terytorialnych dla rozwoju Aglomeracji Kalisko-Ostrowskiej - projekt

Zespół gmin i powiatów powiązanych funkcjonalnie z Kaliszem i Ostrowem Wielkopolskim tworzy wspólny obszar funkcjonalny obu miast. Obszar funkcjonalny Aglomeracji Kalisko-Ostrowskiej wyznaczony został na podstawie uchwały Nr 4014/2013 Zarządu Województwa Wielkopolskiego z dnia 7 listopada 2013 r. w sprawie wyznaczenia zasięgu terytorialnego Zintegrowanych Inwestycji Terytorialnych (ZIT) dla obszaru funkcjonalnego ośrodka regionalnego Kalisza z Ostrowem Wielkopolskim w ramach Wielkopolskiego Regionalnego Programu Operacyjnego na lata 2014-2020.
W 2015 roku zostało powołane Stowarzyszenie Aglomeracja Kalisko-Ostrowska (SAKO) odpowiedzialne m.in. za wdrażanie i realizację Strategii Zintegrowanych Inwestycji Terytorialnych dla rozwoju Aglomeracji Kalisko-Ostrowskiej. Stowarzyszenie jest zrzeszeniem 24 jednostek samorządu terytorialnego i posiada osobowość. Dokumentem, na podstawie którego działa Stowarzyszenie jest Statut Stowarzyszenia Aglomeracja Kalisko-Ostrowska.
Członkami Stowarzyszenia są reprezentacji – wójtowie, burmistrzowie, starostowie i prezydenci wszystkich JST wchodzących w skład AKO. Członkostwo w Stowarzyszeniu Aglomeracja Kalisko-Ostrowska daje możliwość jednostkom samorządu terytorialnego aplikowania o środki finansowe m.in. z Wielkopolskiego Regionalnego Programu Operacyjnego na lata 2014-2020, w ramach alokacji wdrażanej Strategii ZIT dla rozwoju AKO, na dofinansowanie inwestycji związanych m.in. z niską emisją, ochroną powietrza czy wspieraniem efektywności energetycznej - termomodernizacją. Środki te będzie można pozyskać w ramach Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego m.in. na realizację projektów z obszaru rozwoju systemu transportu publicznego oraz kompleksowej termomodernizacji budynków użyteczności publicznej.

## 2.5. Identyfikacja obszarów problemowych

Plan Gospodarki Niskoemisyjnej umożliwia objęcie swym działaniem poniższych obszarów wyodrębnionych jako sekcje/działy gospodarki:

- energetyka,
- budownictwo,
- transport,
- przemysł,
- handel i usługi,
- gospodarstwa domowe,
- edukacja/dialog społeczny,
- administracja publiczna.

**Niezadowalający stan jakości powietrza**

W wyniku badań przeprowadzonych w roku 2013 i w 2014 stwierdzono:

- przekroczenie poziomu dopuszczalnego dla 24–godzin pyłu PM10 w roku kalendarzowym,
- przekroczenie poziomu dopuszczalnego dla pyłu PM2,5 w roku kalendarzowym,
- przekroczenie stężenia średniorocznego dla roku dla benzo(a)pirenu zawartego w pyle PM10.

W Kaliszu odczuwalna jest uciążliwość niskiej emisji - stare nieefektywne kotłownie niskiej sprawności wykorzystujące węgiel złej jakości. W zaspokajaniu potrzeb mieszkańców duży udział mają indywidualne systemy grzewcze. Na złą jakość powietrza w skali całego województwa wielkopolskiego wpływ mają również:

- znaczne straty energii cieplnej spowodowane niezadowalającym stanem technicznym budynków,
- znaczne starty energii na przesyle w ciepłowniczych magistralach dosyłowych spowodowane przestarzałymi sieciami kanałowymi,
- emisja zanieczyszczeń ze źródeł komunikacyjnych rosnąca wraz ze wzrostem natężenia ruchu samochodowego przy niedostatecznej przepustowości układów drogowych,
- niedostosowanie instalacji i urządzeń przemysłowych oraz energetycznego spalania paliw do obowiązujących standardów emisyjnych[146].

**Niewielkie wykorzystanie OZE na terenie miasta**

Obecnie procent wykorzystania OZE w ogólnym bilansie energetycznym miasta Kalisza jest niewielki. Nie przyczynia się to do realizacji celów wyznaczonych w pakiecie klimatyczno energetycznym do roku 2020, czyli

[146] źródło: Program Ochrony Środowiska

tzw. 3x20. Pakiet ten wskazuje kierunek w jakim powinno się rozwijać zaopatrzenie w energię cieplną, elektryczną i paliwa gazowe mieszkańców miast i gmin. Dążenie do wspomnianych celów powinno być realizowane nie tylko za pomocą programów krajowych ale również za pomocą programów i działań lokalnych[147].

**Niedostateczna świadomość ekologiczna społeczeństwa**

Niedostateczna świadomość ekologiczna społeczeństwa jest problemem ogólnym w skali zarówno województwa jak i całego kraju. Jest to pewnego rodzaju przeszkoda przy wprowadzaniu różnego rodzaju programów środowiskowych, np. związanych z wymianą pieców węglowych na gazowe dla indywidualnych odbiorców. W tym konkretnym przypadku barierą często jest czynnik ekonomiczny, który wiąże się z niechęcią do większych kosztów ogrzewania, nawet jeżeli mają one swoje przełożenie na większy komfort. Czynniki takie jak zwiększona efektywność energetyczna, czy mniejsze emisje substancji zanieczyszczających do powietrza, często nie są brane pod uwagę.

**Wzrost ilości samochodów osobowych**

Pomimo rozwoju komunikacji miejskiej, w tym częściowej modernizacji floty autobusowej w ramach dofinansowania z projektu „Rozwój i poprawa jakości transportu publicznego w Kaliszu" współfinansowanego z WRPO w latach 2010-2011, wciąż bardzo wiele osób wybiera transport indywidualny zamiast transportu zbiorowego.

W 2013 r. w Kaliszu były zarejestrowane 55 993 samochody osobowe. Wskaźnik motoryzacji wyniósł ponad 538 samochodów osobowych na 1 000 mieszkańców. Nasycenie pojazdami w Kaliszu jest bardzo duże i daje miastu wysokie miejsce w Polsce w przeliczeniu na mieszkańca. Można spodziewać się, że w najbliższych latach liczba samochodów osobowych w mieście będzie utrzymywała się na poziomie zbliżonym do obecnego, a główna tendencja będzie polegała na zastępowaniu pojazdów starych – nowymi. Przy obecnej liczbie samochodów ruch miejski napotyka na szereg utrudnień, związanych ze zbyt małą przepustowością skrzyżowań, wąskimi uliczkami w centrum miasta i progami zwalniającymi na całych ciągach ulic oraz niewystarczającą liczbą miejsc parkingowych. Większa ilość samochodów wiąże się również ze zwiększoną emisją zanieczyszczeń do powietrza[148].

**Ograniczone środki finansowe na ochronę powietrza**

Na terenie miasta Kalisza od lat prowadzone są działania związane z poprawą jakości powietrza. Działania te polegają na podejmowaniu przez Miasto kosztownych inwestycji, których realizacja jest możliwa przede wszystkim dzięki pozyskiwanym środkom zewnętrznym. Wśród działań podejmowanych na rzecz ochrony powietrza na terenie miasta Kalisza można wymienić:

- program termoizolacji budynków realizowany przez Miejski Zarząd Budynków Mieszkalnych,
- termomodernizacje budynków spółdzielni mieszkaniowych, m.in.: Kaliskiej Spółdzielni Mieszkaniowej Lokatorsko-Własnościowej, Spółdzielni Mieszkaniowej „Dobrzec", Spółdzielni Mieszkaniowej „Budowlani" i innych,
- termomodernizację szkół i obiektów oświatowych realizowaną przez Miasto Kalisz w latach 2005-2010, która została sfinansowana częściowo z kredytu termomodernizacyjnego Banku Gospodarstwa Krajowego i emisji obligacji miejskich,
- przebudowę, modernizację i budowę ulic, w tym: ul. Wrocławskiej – dwa etapy, ul. Górnośląskiej, Harcerskiej i Poznańskiej, ul. Częstochowskiej, Trasy Bursztynowej, dofinansowane ze Zintegrowanego Programu Operacyjnego Rozwoju Regionalnego oraz z Wielkopolskiego Regionalnego Programu Operacyjnego,
- budowę Zintegrowanego systemu zarządzania ruchem – etap I współfinansowanego z Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko,
- zakup niskoemisyjnych pojazdów komunikacji publicznej współfinansowanych przez Wielkopolski Regionalny Program Operacyjny,
- rozbudowę i modernizację systemu ciepłowniczego współfinansowanych z Wielkopolskiego Regionalnego Programu Operacyjnego oraz Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko,

[147] źródło: Program Ochrony Środowiska
[148] źródło: Plan Zrównoważonego Rozwoju Publicznego Transportu Zbiorowego dla Miasta Kalisza

- dotacje celowe na zmianę ogrzewania z węglowego na ekologiczne dla mieszkańców indywidualnych (Uchwała nr XVIII/214/2011 Rady Miejskiej Kalisza z dnia 29 grudnia 2011 roku).

Jednym z większych przedsięwzięć pozytywnie wpływających na jakość powietrza, jakie podjęło Miasto Kalisz była termomodernizacja szkół i obiektów oświatowych, która została zrealizowana w latach 2005-2010 w ramach programu poprawy stanu technicznego placówek oświatowych przyjętego uchwałą nr XXVII/466/2005 Rady Miejskiej Kalisza z dnia 4 lutego 2005 roku[149].

Całe przedsięwzięcie składało się z dwóch części: termomodernizacyjnej i modernizacyjnej. Pierwszy etap obejmował m. in. docieplenie dachów, wymianę stolarki okiennej i drzwiowej zewnętrznej, wymianę parapetów, termoizolację ścian zewnętrznych, nową kolorystykę elewacji oraz modernizację, remonty lub wymianę ogrzewania. Z kolei część modernizacyjna obejmowała m. in. wymianę posadzek, oświetlenia i stolarki wewnętrznej, modernizację sanitariatów, malowanie, a w razie potrzeby wymianę instalacji wodno-kanalizacyjnej i centralnego ogrzewania. Robotami objęto zarówno obiekty dydaktyczne, jak i sale gimnastyczne. Program był pierwszym przedsięwzięciem inwestycyjnym na taką skalę w dziejach kaliskiej oświaty i zarazem pierwszym, które sfinansowane zostało z pieniędzy z emisji miejskich obligacji (10-letni okres wykupu) oraz preferencyjnymi kredytami z rządowego programu oszczędzania energii. Łączne nakłady finansowe na całe przedsięwzięcie wyniosły ponad 55 027 688 zł, z czego na prace termomodernizacyjne przeznaczono 20 702 633 zł, a na prace modernizacyjne 34 325 025 zł.

W tabeli poniżej przedstawiono efekt energetyczny i ekologiczny zrealizowanych prac termomodernizacyjnych i modernizacyjnych z wykazem palcówek oświatowych objętych programem.

Tabela 14. Efekty energetyczne i ekologiczne działań zrealizowanych w ramach programu poprawy stanu technicznego placówek oświatowych w latach 2005-2009[150]

| Lp. | Nazwa placówki | Nakłady finansowe [tys. zł] | Efekt energetyczny (redukcji energii finalnej) [MWh/rok] | Efekt redukcji emisji $CO_2$ względem roku bazowego 2013 [Mg/rok] |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Szkoła Podstawowa nr 1 ul. 3 Maja | 843 658,88 | 127,04 | 103,22 |
| 2 | Szkoła Podstawowa nr 2 ul. Tuwima | 734 251,82 | 94,32 | 76,64 |
| 3 | Szkoła Podstawowa nr 6 ul. Chełmska | 1 304 896,93 | 103,12 | 83,79 |
| 4 | Szkoła Podstawowa nr 7 ul. Robotnicza | 2 427 443,39 | 255,04 | 207,22 |
| 5 | Szkoła Podstawowa nr 8 ul. Serbinowska | 2 865 414,60 | 356,96 | 290,03 |
| 6 | Szkoła Podstawowa nr 9 ul. Żwirki i Wigury | 1 698 574,58 | 213,68 | 173,62 |
| 7 | Szkoła Podstawowa nr 11 ul. Pomorska | 642 088,17 | 225,92 | 183,56 |
| 8 | Szkoła Podstawowa nr 12 ul. Długosza | 1 535 862,23 | 205,60 | 167,05 |
| 9 | Szkoła Podstawowa nr 14 ul. Mickiewicza | 2 417 233,45 | 326,40 | 265,20 |
| 10 | Szkoła Podstawowa nr 15 ul. Wykopaliskowa | 961 290,58 | 154,82 | 125,79 |
| 11 | Szkoła Podstawowa nr 16 ul. Fabryczna | 2 579 307,89 | 164,16 | 133,38 |
| 12 | Szkoła Podstawowa nr 17 ul. H Sawickiej | 1 271 558,75 | 1032,16 | 838,63 |
| 13 | Szkoła Podstawowa nr 18 ul. Podmiejska | 3 664 304,99 | 906,16 | 736,26 |
| 14 | Szkoła Podstawowa nr 23 ul. Sulisławicka | 358 216,06 | 37,28 | 30,29 |
| 15 | Zespól Szkół nr 11 ul. Budowlanych | 1 951 466,89 | 171,00 | 138,94 |
| 16 | Gimnazjum nr 1 ul. Tuwima | 499 809,98 | 191,92 | 155,94 |
| 17 | Gimnazjum nr 2 ul. Ciasna | 2 142 627,68 | 254,08 | 206,44 |
| 18 | Gimnazjum nr 4 ul. Polna | 2 333 265,83 | 230,81 | 187,53 |
| 19 | I LO ul. Grodzka | 2 931 451,09 | 187,12 | 152,04 |
| 20 | II LO ul. Szkolna | 1 664 600,23 | 376,18 | 305,65 |
| 21 | Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych nr 1 ul. Kościuszki | 3 871 510,37 | 366,96 | 298,16 |
| 22 | IV LO ul. Widok | 1 579 945,05 | 216,39 | 175,82 |
| 23 | V LO ul. Piskorzewie | 1 977 347,67 | 216,72 | 176,09 |

[149] http://www.kalisz.pl/pl/system/files/tresc/zwyklestrony/2013/03/kalisz-miasto-pieknych szkol/zalacznik/szkolyalbum2.pdf

[150] źródło: opracowanie własne na podstawie danych UM Kalisz

| Lp. | Nazwa placówki | Nakłady finansowe [tys. zł] | Efekt energetyczny (redukcji energii finalnej) [MWh/rok] | Efekt redukcji emisji $CO_2$ względem roku bazowego 2013 [Mg/rok] |
|---|---|---|---|---|
| 24 | Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych nr 2 wraz z Centrum Kształcenia Praktycznego ul. Rzemieślnicza | 5 956 055,28 | 760,80 | 618,15 |
| 25 | Zespół Szkół Gastronomiczno-Hotelarskich ul. Wodna | 2 309 464,12 | 462,24 | 375,57 |
| 26 | Zespół Szkół Ekonomicznych ul. Legionów | 1 791 383,08 | 209,04 | 169,85 |
| 27 | Zespół Szkół Samochodowych ul. 3 Maja | 708 378,44 | 333,52 | 270,99 |
| 28 | Zespól Szkół Techniczno-Elektronicznych ul. Częstochowska | 2 006 280,40 | 254,24 | 206,57 |

Zrealizowane działania w ramach programu poprawy stanu technicznego placówek oświatowych pozwoliły osiągnąć efekt energetyczny na poziomie 8 334 MWh/rok, co umożliwiło uzyskanie efektu ekologicznego w okolicach 6 852 Mg $CO_2$/rok i redukcję emisji dwutlenku węgla o 20% (tabela poniżej).

Tabela 15. Podsumowanie działań termomodernizacyjnych i modernizacyjnych w placówkach oświatowych dla 2010r. i 2013r.- koszty, efekt ekologiczny, efektywność energetyczna

| Obszar | Rok | Efekt redukcji Mg $CO_2$ | Efekt redukcji energii finalnej [MWh] | Efekt redukcji emisji Mg $CO_2$ | Koszt [zł] |
|---|---|---|---|---|---|
| Placówki oświatowe w mieście Kalisz | 2010 | 8 334 | 6 852 | 20% | 55 025 688 |
| | 2013 | 8 822 | 9 226 | 21% | 12 203 000 |

Zaplanowane dalsze inwestycje termomodernizacyjne i modernizacyjne w pozostałych placówkach oświatowych w Kaliszu, ujęte w harmonogramie rzeczowo-finansowym, pozwolą zredukować emisję dwutlenku węgla o 21%. W wyniku obecnie zrealizowanych inwestycji w ramach programu poprawy stanu technicznego placówek oświatowych koszt ogrzewania szkół w Kaliszu zmniejszył się o 1,2 mln zł, natomiast koszt bieżących remontów szkół o 2,0 mln zł[151].

Obszar Miasta Kalisza w granicach administracyjnych z 1957r. objęty jest ochroną konserwatorską na podstawie wpisu do Rejestru Zabytków. Niezależnie od tego na układ urbanistyczny Miasta składa się wiele budynków indywidualnie wpisanych do wojewódzkiego rejestru zabytków lub objętych gminną ewidencją zabytków. Budynki te stanowią zarówno obiekty mieszkalne jak i obiekty użyteczności publicznej. Z uwagi na ochronę walorów estetycznych, nie przeprowadza się kompleksowej termomodernizacji takich budynków. Dla uzyskania prawidłowego, oszczędnego bilansu energetycznego tego typu obiektów konieczne jest wykonanie termorenowacji przegród wewnętrznych pomiędzy strefami ogrzewanymi a nieogrzewanymi np.: mieszkanie – klatka schodowa, mieszkanie – nieodgrzewany strych czy też lokal użytkowy w parterze a nieogrzewana piwnica. Do przeprowadzenia kompleksowej termorenowacji budynków zabytkowych potrzebne są duże nakłady finansowe. Miasto posiada w swoim budżecie ograniczone środki na tego rodzaju inwestycje. Pomocne w tym wypadku mogą okazać się dofinansowania zarówno ze środków krajowych jak i unijnych.

## 2.6. Rewitalizacja obszarów zdegradowanych

Obecnie w wielu miastach na terenie kraju obserwuje się zjawisko wymierania centrów miast, na których zaprzestano prowadzenia działalności gospodarczej. Pojawiają się budynki, które nie pełnią żadnej funkcji oraz przestrzenie publiczne, których potencjał nie jest w pełni wykorzystany. Postępuje degradacja fragmentów zabudowy (często o dużych walorach historycznych i architektonicznych), dekapitalizacja infrastruktury technicznej czy niedostępność transportowa. Degradacja przestrzeni skutkuje degradacją społeczną, a w konsekwencji wyludnieniem. Aby przeciwdziałać takiemu stanowi rzeczy podejmuje się działania

[151] http://www.kalisz.pl/pl/system/files/tresc/zwyklestrony/2013/03/kalisz-miasto pieknychszkol/zalacznik/szkolyalbum2.pdf

rewitalizacyjne w miastach mające na celu przywrócenie do życia obszarów problemowych, obszarów zdegradowanych, obszarów, na których występują stany kryzysowe. Obecnie polskie samorządy wykorzystują instrument, jakim jest Lokalny Program Rewitalizacji do zaplanowania działań o charakterze kompleksowym. Program Rewitalizacji umożliwia delimitację obszarów kryzysowych, identyfikację problemów na tych obszarach i planowanie działań, które te problemy zniwelują.

Prowadzone przez Ministerstwo Infrastruktury i Rozwoju prace nad systemem wspierania rewitalizacji w miastach w Polsce, odwołują się do projektu ustawy o rewitalizacji przyjętej przez Sejm 25 lipca 2015 r. oraz Wytycznych w zakresie rewitalizacji w programach operacyjnych na lata 2014-2020 obowiązujących od 3 lipca 2015 r.

W wyżej wymienionych dokumentach szczególny nacisk położono na odpowiednie przygotowanie programów rewitalizacji, aby w kompleksowy i skoordynowany sposób łączyć sfery: gospodarczą, społeczną, infrastrukturalną oraz środowiskową, wyprowadzić obszary zdegradowane z zapaści i podnieść jakość życia mieszkańców w miastach.

Charakter Wytycznych jest ramowy, co oznacza, że instytucje zarządzające poszczególnymi programami operacyjnymi mogą opracować własne szczegółowe wytyczne w zakresie programów oraz procedur wyboru projektów rewitalizacyjnych, a ich adresatami są instytucje zarządzające regionalnymi i krajowymi programami operacyjnymi.

Priorytetem inwestycyjnym bezpośrednio związanym z rewitalizacją w ramach krajowego Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2014-2020 jest:

- Wspieranie efektywności energetycznej, inteligentnego zarządzania energią i wykorzystywania odnawialnych źródeł energii w infrastrukturze publicznej, w tym w budynkach publicznych, i w sektorze mieszkaniowym,
- Promowanie strategii niskoemisyjnych dla wszystkich rodzajów terytoriów, w szczególności dla obszarów miejskich, w tym wspieranie zrównoważonej multimodalnej mobilności miejskiej i działań adaptacyjnych mających oddziaływanie łagodzące na zmiany klimatu,
- Zachowanie, ochrona, promowanie i rozwój dziedzictwa naturalnego i kulturowego,
- Podejmowanie przedsięwzięć mających na celu poprawę stanu jakości środowiska miejskiego, rewitalizację miast, rekultywację i dekontaminację terenów poprzemysłowych (w tym terenów powojskowych), zmniejszenie zanieczyszczenia powietrza oraz propagowania działań służących zmniejszaniu hałasu,
- Inwestycje w infrastrukturę zdrowotną i społeczną, które przyczyniają się do rozwoju krajowego, regionalnego i lokalnego, zmniejszania nierówności w zakresie stanu zdrowia, promowanie włączenia społecznego poprzez lepszy dostęp do usług społecznych, kulturalnych i rekreacyjnych oraz przejścia z usług instytucjonalnych na usługi na poziomie społeczności lokalnych[152].

Ustawa o rewitalizacji ma na celu stworzenie ram prawnych dla rewitalizacji oraz zachęcenie JST do prowadzenia tego procesu poprzez zawarte w niej regulacje (kwestia dotycząca gminnych programów rewitalizacji GPR jako podstawowego narzędzia prowadzenia rewitalizacji, utworzenie Komitetu Rewitalizacji - forum opiniującego i doradczego). Według założeń opisywany proces nie będzie jedynie remontem, modernizacją czy odbudową, a kompleksowym, wielowymiarowym działaniem, którego głównym celem jest trwałe podniesienie jakości życia na obszarze zdegradowanym. Musi więc zawierać dopasowane do danego miejsca czynności aktywizacyjne, edukacyjne, kulturalne, integrujące lokalną społeczność.

### 2.6.1. ZINTEGROWANY PLAN ROZWOJU OBSZARÓW MIEJSKICH I POPRZEMYSŁOWYCH

Miasto Kalisz aktywnie włącza się w realizację działań rewitalizacyjnych, czego przejawem jest opracowywany *Zintegrowany Plan Rozwoju Obszarów Miejskich i Poprzemysłowych Miasta Kalisza do roku 2020* (ZPROMiP), który wyznacza obszary dysfunkcyjne w obrębie miasta oraz definiuje działania rewitalizacyjne do realizacji w granicach tych obszarów. W szczególności ZPROMiP ma na celu wykreowanie warunków do integracji przestrzenno – funkcjonalnej miasta, dążenie do budowania ładu przestrzennego, ekologicznego, ekonomicznego i społecznego, tym samym podniesienie atrakcyjności Miasta Kalisza dla mieszkańców,

[152]https://www.funduszeeuropejskie.gov.pl/media/6107/Wytyczne_dot_rewitalizacji_zatwierdzone_3VII2015.pdf

turystów i inwestorów. Plan został zaktualizowany w 2013 roku, co było podyktowane potrzebą wytyczenia kolejnych obszarów, na których należy podjąć działania rewitalizacyjne.

Wyodrębnione w Planie i jego aktualizacji obszary problemowe na terenie miasta Kalisza przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabela 16. Obszary dysfunkcyjne na terenie Miasta Kalisza[153]

| Obszar rewitalizowany | Zagospodarowanie obszaru | Obszary problemowe |
|---|---|---|
| ***Zintegrowany Plan Rozwoju Obszarów Miejskich i Poprzemysłowych Miasta Kalisza – przed aktualizacją*** | | |
| **Ulice Stawiszyńska – Warszawska** | Obszar stanowi zwartą jednostkę przestrzenną położoną w centralnej części Miasta, w dzielnicy Śródmieście. Przeważającą część terenów zajmują tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej. Występują tereny zieleni miejskiej i tereny wód powierzchniowych śródlądowych. | • Dekapitalizacja zespołów zabudowy mieszkaniowej;<br>• Słabe zainwestowanie terenu;<br>• Utrata spójności przestrzennej obszaru. |
| **Ulica Fabryczna** | Obszar stanowi zwartą jednostkę przestrzenną położoną w dzielnicy Śródmieście. Przeważającą część terenów zajmują tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej. Występują tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej z towarzyszącymi usługami i tereny zabudowy usługowej. | • Dekapitalizacja zespołów zabudowy poprzemysłowej;<br>• Dekapitalizacja zespołów zabudowy mieszkaniowej;<br>• Brak „małej architektury”;<br>• Niewykorzystany potencjał obszaru Miasta w centrum miasta. |
| **Ulica Wojciecha Jabłkowskiego** | Obszar stanowi zwartą jednostkę przestrzenną położoną w dzielnicy Śródmieście, w Strefie Centrum, A1 – Strefa pełnej ochrony. Przeważającą część terenów zajmują tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej. | • Dekapitalizacja zespołów zabudowy mieszkaniowej;<br>• Dekapitalizacja obiektów zabytkowych,<br>• Brak dostępu do infrastruktury technicznej;<br>• Brak „małej architektury”;<br>• Niewykorzystany potencjał obszaru miasta w centrum miasta. |
| **Ulica Żytnia** | Obszar stanowi zwartą jednostkę przestrzenną położoną w północno - wschodniej części miasta. Przeważającą część terenów zajmują tereny nieużytkowane. | • Utrata spójności przestrzennej obszaru;<br>• Niskie zainwestowanie terenu;<br>• Niewykorzystany potencjał sportowo – rekreacyjny i turystyczny. |
| ***Zintegrowany Plan Rozwoju Obszarów Miejskich i Poprzemysłowych Miasta Kalisza – po aktualizacji*** | | |
| **Śródmieście** | Przeważa stara zabudowa mieszkaniowa wielorodzinna oraz usługowa, w ramach której występują zabytki wpisane do Rejestru Zabytków | • Zły stan techniczny i niska efektywność energetyczna budynków mieszkalnych;<br>• Chaotyczna struktura przestrzenna zabudowy; |

[153] źródło: Zintegrowany Plan Rozwoju Obszarów Miejskich i Poprzemysłowych Miasta Kalisza do roku 2020

| Obszar rewitalizowany | Zagospodarowanie obszaru | Obszary problemowe |
|---|---|---|
| | lub Gminnej Ewidencji Zabytków. Znajdują się tutaj również tereny przestrzeni publicznej, zieleni niskiej oraz zielni urządzonej. | • Niewystarczająca liczba miejsc parkingowych;<br>• Zły stan techniczny dróg i chodników;<br>• Postępująca degradacja zabudowy poprzemysłowej;<br>• Niezagospodarowane tereny i obiekty;<br>• Duże natężenie ruchu kołowego;<br>• Niewystarczająco zagospodarowane place. |
| **Majkowska -- Złota** | Obszar znajduje się w ścisłym centrum Kalisza. W jego granicach znajdują się zakłady produkcyjne, budynki mieszkalne, obiekty handlowo – usługowe oraz zabudowania poprzemysłowe. Wiele obiektów poprzemysłowych i mieszkalnych wpisanych jest do Rejestru Zabytków lub Gminnej Ewidencji Zabytków | • Zły stan techniczny oraz niska efektywność energetyczna budynków mieszkalnych;<br>• Chaotyczna struktura przestrzenna zabudowy;<br>• Postępująca degradacja zabudowy poprzemysłowej;<br>• Zły stan techniczny dróg i chodników;<br>• Niezagospodarowane tereny i obiekty. |
| **Wrocławska** | Obszar znajduje się w południowo-zachodniej części miasta. Przeważa tutaj zabudowa związana z transportem, zarówno kolejowym jak i autobusowym. Na terenie znajdują się także obiekty produkcyjno – usługowe oraz budynki mieszkalne jednorodzinne. Część obiektów mieszkalnych i kolejowych została wpisana do Gminnej Ewidencji Zabytków. | • Zły stan techniczny części zabudowy mieszkaniowej;<br>• Zły stan techniczny infrastruktury publicznej;<br>• Niezagospodarowane tereny;<br>• Zdegradowane obiekty techniczne PKP;<br>• Niedostateczna sieć oraz niskie parametry techniczne dróg wewnętrznych i dojazdowych. |
| **Sulisławice** | Obszar znajduje się na południu miasta. W jego granicach przeważa zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna. Zlokalizowane są tu również: zespół dworsko folwarczny z parkiem oraz nieliczne obiekty handlowo – usługowe. Występują strefy ochrony konserwatorskiej. | • Zły stan techniczny obiektów mieszkalnych;<br>• Emisja niska związana z użytkowaniem pieców węglowych;<br>• Niewystarczające zagospodarowanie terenów;<br>• Braki w infrastrukturze drogowej i technicznej; |
| **Szczypiorno** | Obszar znajduje się na południowym wschodzie miasta. Przeważają tutaj domy jednorodzinne, jednak na wschodzie obszaru zlokalizowane są firmy produkcyjno – usługowe, a na południu dworski park krajobrazowy. Wyznaczono rejony ochrony zwartych założeń przestrzennych bądź ich reliktów wartościowych kulturowo. | • Zły stan techniczny części obiektów mieszkalnych;<br>• Emisja niska związana z użytkowaniem pieców węglowych;<br>• Niewystarczające zagospodarowanie terenów;<br>• Niewykorzystany potencjał parku ;<br>• Braki w infrastrukturze drogowej i technicznej. |

Głównym problemem w wyodrębnionych obszarach dysfunkcyjnych jest niska efektywność energetyczna budynków, powszechnie wykorzystujących pieców węglowe, co stanowi jedno z głównych źródeł niskiej emisji. Zjawisko to związane jest ze złym stanem technicznym budynków oraz degradacją zabudowy mieszkaniowej i poprzemysłowej w mieście. Niska emisja pogłębia się również przez duże natężenie ruchu, zwłaszcza w centrum miasta poprzez zawłaszczanie przestrzeni przez parkujące auta. Brak zrównoważonego systemu komunikacji miejskiej potęguje ten problem. Postępująca dekapitalizacja zabudowy mieszkaniowej i poprzemysłowej, degradacja terenów zielonych, a ponadto wzrastający stopień zanieczyszczenia powietrza wiąże się bezpośrednio ze spadkiem liczby ludności zamieszkującej ten obszar. Elementem porządkującym przestrzeń miasta Kalisza w wyodrębnionych obszarach są zaplanowane działania rewitalizacyjne w *Zintegrowanym Planie Rozwoju Obszarów Miejskich i Poprzemysłowych Miasta Kalisza* i jego aktualizacji, zmierzające do odtworzenia lub nadania analizowanym obszarom nowych funkcji użytkowych. Opis zaplanowanych działań rewitalizacyjnych na obszarach dysfunkcyjnych Kalisza, wpisujących się w cele gospodarki niskoemisyjnej, przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabela 17. Zaplanowane działania rewitalizacyjne na obszarach dysfunkcyjnych Miasta Kalisza[154]

| Obszar rewitalizowany | Działania rewitalizacyjne |
|---|---|
| ***Zintegrowany Plan Rozwoju Obszarów Miejskich i Poprzemysłowych Miasta Kalisza – przed aktualizacją*** | |
| **Ulice Stawiszyńska – Warszawska** | • Brama wjazdowa do Kalisza od strony północnej - zagospodarowanie teren o pow. ok. 6.300 $m^2$. |
| **Ulica Fabryczna** | • Zagospodarowanie terenów po byłej fabryce Flakowicza o pow. ok. 1.421 m2 na tereny pofabryczne.<br>• Rozbudowa oraz zmiana sposobu użytkowania budynku wraz podłączeniem do sieci gazowej – Przekształcenie istniejących budynków, budowli i terenów z funkcji przemysłowej na inne funkcje nieprzemysłowe – zagospodarowanie terenu o pow. ok. 1.641 m2 |
| **Ulica Wojciecha Jabłkowskiego** | • Odtworzenie starej zabudowy mieszkaniowej - odnowienie terenu o pow. ok. 1,7ha;<br>• Rewitalizacja budynku mieszkalno - usługowego oraz kompleksu garaży - odnowienie budynku o pow. 673$m^2$. |
| **Ulica Żytnia** | • Brak zaplanowanych działań rewitalizacyjnych w obszarze |
| ***Zintegrowany Plan Rozwoju Obszarów Miejskich i Poprzemysłowych Miasta Kalisza* – po aktualizacji** | |
| **Śródmieście** | • Rewitalizacja Głównego Rynku w Kaliszu – przebudowa płyty placu, remont dachu oraz elewacji Ratusza ;<br>• Usprawnienie i reorganizacja ruchu drogowego w Śródmieściu poprzez zamknięciu Śródmieścia dla ruchu pojazdów i budowę parkingów wielopoziomowych wokół centrum;<br>• Adaptacja zabytkowego budynku „Koszary Godebskiego" na cele handlowo – usługowe;<br>• Nadanie nowych funkcji obiektom poprzemysłowym przy ul. Chopina 23 w Kaliszu;<br>• Remont części wspólnych oraz parteru o funkcji handlowo – usługowej Kamienicy przy ul. Franciszkańskiej 2;<br>• Zagospodarowanie kompleksu zabudowań po fabryce Calisia;<br>• Utworzenie deptaka spacerowego w ciągu ulic: Zamkowej, Kanonickiej oraz Śródmiejskiej;<br>• Usprawnienie i reorganizacja ruchu drogowego w Śródmieściu poprzez utworzeniu ciągów pieszo – jezdnych , remont lub przebudowę ulic znajdujących się w złym stanie technicznym, utworzenie wielopoziomowych parkingów buforowych; |
| **Majkowska-Złota** | • Przebudowa budynku na terenie po Kaliskich Liniach Autobusowych przy ul. Majkowskiej;<br>• Usprawnienie i reorganizacja ruchu drogowego poprzez przebudowę skrzyżowania. |
| **Wrocławska** | • Remont dworca kolejowego w Kaliszu;<br>• Budowa ścieżek pieszo – rowerowych. |
| **Sulisławice** | • Budowa ścieżek pieszo - rowerowych łączących Kalisz z gminami ościennymi.<br>• Przebudowa i adaptacja budynku na terenie zespołu dworsko – folwarcznego w Sulisławicach do nowych funkcji |
| **Szczypiorno** | • Budowa ścieżek pieszo - rowerowych łączących Kalisz z gminami ościennymi. |

Realizacja wszelkich działań rewitalizacyjnych wiąże się z poniesieniem znacznych nakładów finansowych. Większość podmiotów biorących udział w rewitalizacji obszarów zdegradowanych Miasta Kalisza dysponuje niewystarczającą ilością środków własnych, które mogą zostać przeznaczone na zrealizowanie inwestycji wyszczególnionych w tabeli powyżej. W związku z powyższym należy przeanalizować możliwości pozyskiwania zewnętrznych źródeł finansowania, zarówno zwrotnych, jak i bezzwrotnych. Inwestycje mogą być współfinansowane przy pomocy wielu dostępnych krajowych i zagranicznych funduszy, m.in.:

[154] źródło: Zintegrowany Plan Rozwoju Obszarów Miejskich i Poprzemysłowych Miasta Kalisza do roku 2020

- bezzwrotne fundusze Unii Europejskiej (Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego oraz Europejski Fundusz Społeczny),
- instrument finansowy JESSICA (element polityki spójności UE realizowany wspólnie przez Komisję Europejską, Europejski Bank Inwestycyjny oraz Bank Rozwoju Rady Europy),
- Szwajcarsko – Polski Program Współpracy,
- Fundusz Poręczeń Unijnych,
- Norweski Mechanizm Finansowy i Mechanizm Finansowy EOG,
- Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (Program Ochrona i przywracanie różnorodności biologicznej),
- Wojewóodzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Poznaniu (priorytet B Ochrona powietrza, priorytet D Ochrona przyrody),
- Wielkopolski Regionalny Program Operacyjny na lata 2014-2020 (Działanie 4.4 Zachowanie, ochrona, promowanie i rozwój dziedzictwa naturalnego i kulturowego),
- Program Infrastruktura i Środowisko 2014-2020 (Działanie 8.1 Ochrona dziedzictwa kulturowego i rozwój zasobów kultury),
- Fundusze celowe Banku Gospodarstwa Krajowego (m.in.: Fundusz Rozwoju Inwestycji Komunalnych, Fundusz Termomodernizacji i Remontów),
- kredyty komercyjne (m.in. inwestycyjne, termomodernizacyjne, pomostowe),
- dotacje krajowe.

Miasto Kalisz podejmuje działania rewitalizacyjne, służące także ochronie powietrza, o czym świadczą realizowane lub zakończone inwestycje m.in. przebudowa skrzyżowania Złota - Stanczukowskiego, zakończony remont ulicy Wrocławskiej wraz z budową ścieżki rowerowej czy zakończony remont dachu oraz elewacji Ratusza. Działania rewitalizacyjne podejmowane są także przez innych inwestorów, o czym świadczy m.in. zakończona adaptacja zabytkowego budynku „Koszary Godebskiego" na cele handlowo – usługowe zrealizowana przez prywatnego inwestora, czy realizowany obecnie przez PKP z dużym rozmachem remont dworca kolejowego.

Kolejnym przejawem działań rewitalizacyjnych jest udział Miasta Kalisz w konkursie organizowanym przez Ministerstwo Infrastruktury i Rozwoju skierowanym do jednostek samorządu terytorialnego pod tytułem: „Modelowa rewitalizacja miast". Konkurs przeznaczony jest dla gmin posiadających status miasta, planujących przedsięwzięcia rewitalizacyjne w procesie opracowywania programów rewitalizacji i modelowych, pilotażowych działań w zakresie rewitalizacji na obszarach miejskich. Według fiszki projektowej zgłoszonej do konkursu, omawiającej koncepcję proponowanego projektu „Kalisz – miasto dobrej atmosfery", wiodącym obszarem tematycznym rewitalizacji będzie ochrona środowiska, w którym mieści się podtemat, szczególnie istotny dla PGN - opracowanie modelu realizacji prac modernizacyjnych wpływających na zwiększenie efektywności energetycznej budynków, w tym na redukcję zanieczyszczeń powietrza. Miasto Kalisz zakwalifikowało się do I etapu konkursu i znalazło się wśród 57 miast i gmin, które uzyskają nieodpłatnie wsparcie ekspertów z Ministerstwa Infrastruktury i Rozwoju w przygotowaniu wniosku konkursowego.

Wartą odnotowania jest również inicjatywa Miasta Kalisza, mająca przyśpieszyć rewitalizację Śródmieścia, przywracając mu funkcje handlowo – usługowe, powodując jednocześnie znaczną poprawę jego walorów estetycznych. W zamian za remont i odnowienie elewacji kamienic, ich właściciele korzystać mogą ze zwolnień z podatku od nieruchomości[155].

[155] źródło: Zintegrowany Plan Rozwoju Obszarów Miejskich i Poprzemysłowych Miasta Kalisza do roku 2020

## 2.7. Cele strategiczne i szczegółowe

Celem Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta Kalisza jest określenie, na podstawie analizy aktualnego stanu w zakresie zużycia energii i emisji gazów cieplarnianych na obszarze Miasta, działań zmierzających do redukcji zużycia energii, zwiększenia wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych oraz ograniczenia emisji gazów cieplarnianych wraz z ekonomiczno-ekologiczną oceną ich efektywności. Plan Gospodarki Niskoemisyjnej ma na celu również wzmacnianie działań na rzecz poprawy jakości powietrza na obszarach, na których odnotowano przekroczenia poziomów dopuszczalnych substancji w powietrzu poprzez redukcję emisji zanieczyszczeń.

Działania określone w Planie mają przede wszystkim na celu ograniczenie zanieczyszczeń do powietrza i poprawę jakości powietrza na terenie miasta Kalisza. Cel Planu Gospodarki Niskoemisyjnej został zdefiniowany poniżej.

***Celem Planu Gospodarki Niskoemisyjnej jest wytyczenie kierunków działań na rzecz poprawy jakości powietrza na terenie Miasta Kalisza***

Wskazanie kierunków działań na rzecz poprawy jakości powietrza ukierunkowane ma być również na redukcję gazów cieplarnianych, zwiększenie udziału energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych, redukcję energii finalnej, co powinno zostać zrealizowane poprzez podniesienie efektywności energetycznej. Cele szczegółowe Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta Kalisza uwzględniają zapisy określone w pakiecie klimatyczno-energetycznym do roku 2020 tj.:

- redukcję emisji gazów cieplarnianych,
- zwiększenie udziału energii pochodzącej z źródeł odnawialnych,
- redukcję zużycia energii finalnej, co ma zostać zrealizowane poprzez podniesienie efektywności energetycznej,

a także poprawę jakości powietrza zgodnie z Programem ochrony powietrza.

PGN realizuje cele jakimi są:

- rozwój niskoemisyjnych źródeł energii,
- poprawa efektywności energetycznej,
- poprawa efektywności gospodarowania surowcami i materiałami,
- rozwój i wykorzystanie technologii niskoemisyjnych,
- zapobieganie powstawaniu oraz poprawa efektywności gospodarowania odpadami,
- promocja nowych wzorców konsumpcji.

Osiągnięciu celu głównego sprzyjać będą cele szczegółowe. Mając powyższe na względzie wyróżnia się następujące cele strategiczne i szczegółowe niniejszego PGN, przedstawione poniżej (Tabela 18).

Miasto Kalisz posiada duże aspiracje do rozwoju zgodnie z założeniami polityki krajowej oraz unijnej, by dążyć do osiągnięcia statusu miasta atrakcyjnego dla lokalnego społeczeństwa oraz turystów.

Opracowania planu gospodarki niskoemisyjnej stanowi kontynuację zmian w zakresie poprawy jakości życia społeczeństwa i ochrony środowiska naturalnego.

Tabela 18. Cele strategiczne i szczegółowe dla miasta Kalisza

| Cele strategiczne | Cele szczegółowe |
|---|---|
| Zmniejszenie wielkości emisji na terenie miasta oraz redukcja zanieczyszczeń do powietrza i tym samym poprawa jakości powietrza | 1.1 Ograniczenie niskiej emisji ze źródeł komunalnych, w tym eliminowanie węgla jako paliwa w lokalnych kotłowniach i gospodarstwach domowych i zastępowanie go innymi, bardziej ekologicznymi nośnikami ciepła, prowadzące do redukcji emisji zanieczyszczeń do powietrza w tym gazów cieplarnianych oraz innych zanieczyszczeń m.in. pyłów PM10, PM 2,5 oraz B(a)P |
| | 1.2 Rozwój komunikacji publicznej oraz wdrożenie energooszczędnych i niskoemisyjnych rozwiązań w transporcie publicznym i tym samym poprawa jakości powietrza, prowadzące do redukcji emisji zanieczyszczeń do powietrza w tym gazów cieplarnianych oraz innych zanieczyszczeń m.in. pyłów PM10, PM 2,5 oraz B(a)P |
| | 1.3 Systematyczne zwiększanie ilości odbiorców ciepła- rozbudowa sieci cieplnej |
| | 1.4 Zwiększenie świadomości wśród mieszkańców dotyczącej ich wpływu na lokalną gospodarkę energetyczną oraz jakość powietrza |
| | 1.5 Usprawnienie systemu transportowego poprzez budowę i modernizację sieci dróg lokalnych, budowę ścieżek rowerowych, parkingów i ciągów pieszych |
| Zmniejszanie zapotrzebowania na energię finalną poprzez podniesienie efektywności energetycznej | 2.1 Promocja i wdrażanie idei energooszczędnych oraz proekologicznych zachowań konsumenckich |
| | 2.2 Termomodernizacja istniejących budynków oraz promocja energooszczędności w budownictwie |
| | 2.3 Montaż/instalacja efektywnego energetycznie oświetlenia |
| | 2.4. Wzrost efektywności produkcji i przesyłu energii |
| Zwiększanie udziału odnawialnych źródeł energii | 3.1 Wspieranie tworzenia i dystrybucji energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych |

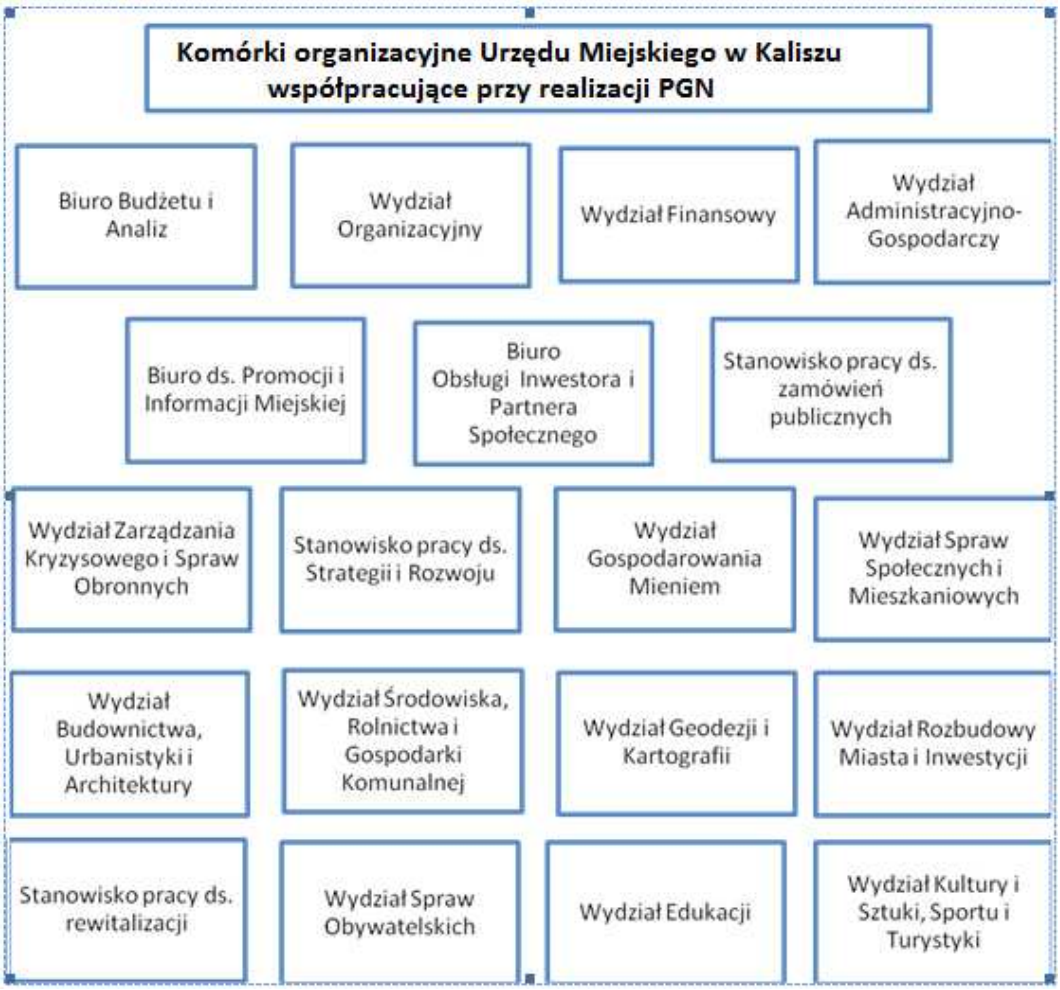
# 3. ASPEKTY ORGANIZACYJNE I FINANSOWE

## 3.1. Aspekty organizacyjne

PGN realizował będzie Prezydent Miasta Kalisza, który sprawuje pieczę nad całością zadań realizowanych przez samorząd miejski. Prezydent wykonuje swoje funkcje przy pomocy podległych mu jednostek wg klasycznej teorii zarządzanie. Także zarządzanie PGN składa się z klasycznych elementów tworzących cykl: planowania, organizacji pracy, realizacji oraz ewaluacji wyników. Dla sprawnej i efektywnej realizacji PGN niezbędne jest powołanie koordynatora ds. wdrażania PGN. Wśród głównych zadań koordynatora należy wymienić:

- aktualizacja dokumentu PGN (opracowanie zmian w dokumencie),
- zbieranie szczegółowych informacji związanych z raportowaniem realizacji prac PGN,
- realizacja zamierzeń zapisanych w harmonogramie zgodnie z terminami i budżetem,
- wykonania obliczeń efektów ekologicznych nowych planowanych działań,
- ścisła współpraca z komórkami organizacyjnymi lokalnej administracji odpowiadającymi m.in. za ochronę środowiska, planowanie przestrzenne, budżet miasta, administrację obiektów miejskich, transport itp.

Dlatego tak ważne jest wyznaczenie prawidłowej struktury w urzędzie odpowiadającej za realizację Planu. W szczególności chodzi o koordynację prac pomiędzy wydziałami i innymi komórkami organizacyjnymi oraz jednostkami zewnętrznymi. Poniżej przedstawiono komórki organizacyjne Urzędu Miejskiego w Kaliszu, które odpowiedzialne są za szereg zagadnień związanych z niniejszym Planem.

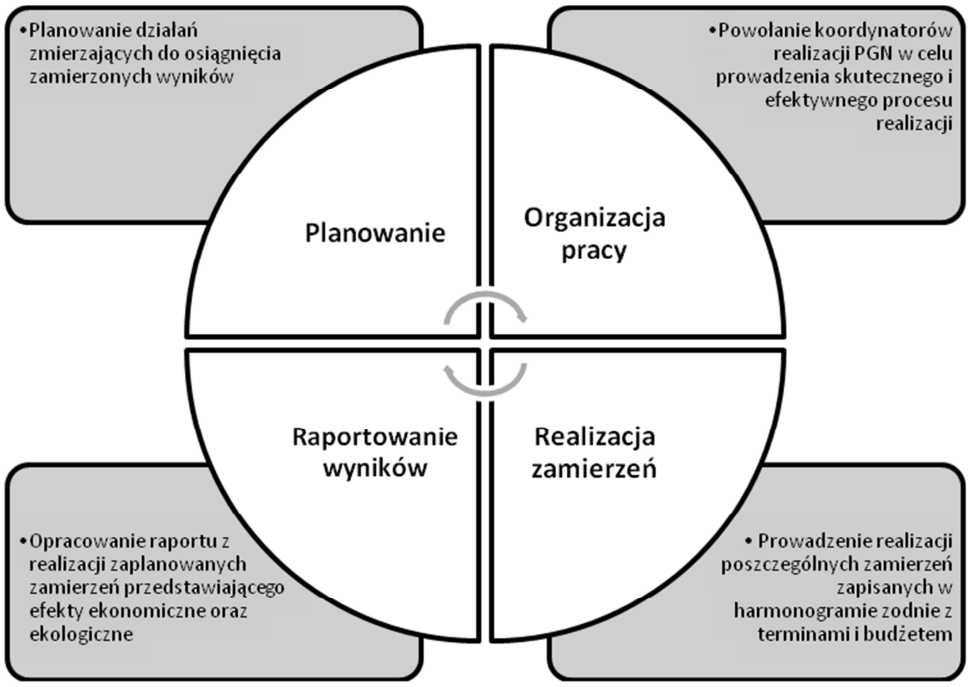



*Rysunek 25. Komórki organizacyjne Urzędu Miejskiego w Kaliszu, współpracujące przy realizacji PGN*

Szczegółowo zadania organów administracji i podmiotów przedstawiono w harmonogramie rzeczowo-finansowym. Zostały one podzielone na poszczególne grupy:

- działania w zakresie energetyki,
- działania w zakresie budownictwa (w tym gospodarstwa domowe, budynki administracji publicznej itp.),
- działania w zakresie transportu,
- działania w zakresie edukacji,
- działania inne.

Proponuje się aby zarządzanie PGN odbywało się zgodnie z podstawowymi etapami procesu zarządzania, który składa się z następujących elementów:




*Rysunek 26. Schemat zarządzania organizacją realizacji przedsięwzięć Planu Gospodarki Niskoemisyjnej*[156]

W procesie wdrażania PGN biorą udział następujące grupy podmiotów:

- podmioty uczestniczące w organizacji i zarządzaniu PGN (m.in.: podmioty podległe urzędowi miasta),
- podmioty realizujące zadania PGN (m.in. jednostki wyznaczone w harmonogramie do realizacji zadań),
- podmioty monitorujące przebieg realizacji i efekty PGN (m.in.: NFOŚiGW, koordynator PGN),
- społeczność miasta, odbierająca wyniki działań PGN (m.in. mieszkańcy, przedsiębiorcy, dostawcy ciepła, energii i gazu, spółdzielnie i wspólnoty mieszkaniowe oraz administratorzy budynków mieszkalnych).

Wszyscy uczestnicy przyjmują pełną odpowiedzialność zarówno za sukcesy jak i porażki wynikające z wdrażania PGN. Dla wdrożenia i realizacji strategii zakreślonej w niniejszym dokumencie niezbędne jest wprowadzenie „mapy wpływów" - procedur mających na celu określenie zasad współpracy i finansowania między wszystkimi jednostkami, tj. urzędami, instytucjami, organizacjami, podmiotami gospodarczymi i mieszkańcami. Współpraca powinna dotyczyć także struktur wewnętrznych w ramach Miasta, tzn. relacji pomiędzy poszczególnymi komórkami organizacyjnymi Urzędu i pozostałych jednostek miejskich. Wypracowane procedury powinny stopniowo stać się rutyną i podstawą zinstytucjonalizowanej współpracy pomiędzy partnerami z różnych środowisk. Dzięki temu, proces planowania i zarządzania może stać się czytelny i przejrzysty dla ogółu społeczności. Niezbędne jest nawiązanie współpracy pomiędzy wszystkimi jednostkami uczestniczącymi we wdrażaniu PGN.

[156] źródło: opracowanie własne

Monitoring efektów jest bardzo istotnym elementem procesu wdrażania PGN. Wskazane jest wykonywanie raportów w czasie wdrażania, z uwzględnieniem aktualizacji inwentaryzacji emisji. Należy jednak pamiętać, że tego typu inwentaryzacja wiąże się z dodatkowym wysiłkiem organizacyjnym oraz wysokim stopniem zaangażowania środków finansowych, dlatego też należy wyznaczyć odpowiedni harmonogram monitoringu efektów działań.

Zasadnym jest, aby jednostka samorządu terytorialnego odpowiedzialna za realizację PGN, przedkładała Radzie Miejskiej raport przynajmniej co 4 lata. Powinien on zawierać:

- opis prowadzonych działań oraz inwentaryzację emisji w odniesieniu do przyjętego w Planie roku bazowego,
- informacje o stanie realizacji zadań oraz analizę po ich realizacji.

Sporządzanie raportu należy zacząć od zgromadzenia danych wejściowych (tj. dane z roku bazowego) koniecznych do sporządzenia dokładnej aktualizacji inwentaryzacji emisji. Niezbędna jest współpraca tak jak w opracowywaniu niniejszego Planu ze zlokalizowanymi na obszarze Miasta Kalisza:

- przedsiębiorstwami energetycznym,
- zarządcami nieruchomości,
- firmami i instytucjami,
- przedsiębiorstwami produkcyjnymi,
- mieszkańcami,
- przedsiębiorstwami komunikacyjnymi.

Ponadto należałoby jeszcze prowadzić system monitoringu zużycia energii i paliw w obiektach bezpośrednio zarządzanych przez jednostki samorządu terytorialnego. Należy wziąć pod uwagę kilka narzędzi możliwych do wykorzystania w tym zakresie:

- monitoring on-line,
- roczne raporty dla administratorów,
- benchmarking obiektów miejskich.

Należy pamiętać o tym, jak ważny jest odpowiedni dobór wskaźników monitoringu efektów poszczególnych działań. Wskaźniki wskazują jednocześnie jakie dane należy pozyskiwać podczas przygotowywania raportów.

Lista planowanych zadań opisanych w PGN dla Miasta Kalisza może być na bieżąco aktualizowana. Proponuje się następującą procedurę:

- Zadania zgłaszane do harmonogramu rzeczowo – finansowego przez jednostkę odpowiedzialną za jego realizację powinny zawierać:
  - nazwę zadania,
  - lata realizacji zadania,
  - szacunkowe nakłady finansowe,
  - szacunkowy efekt ekologiczny,
  - szacunkowy efekt energetyczny,
  - przewidywane źródło finansowania.
- Zakwalifikowanie przez jednostkę odpowiedzialną za realizację danego działania do PGN w ramach jednego z wymienionych już w PGN działań lub stwierdzenie konieczności utworzenia nowego działania ze względu na inną specyfikę planowanego zadania.
- W przypadku stwierdzenia konieczności utworzenia nowego działania można:
  - uwzględnić zadania w kolejnej aktualizacji PGN (zakładana aktualizacja co dwa lata, np. w 2017 roku) jeśli jego realizacja będzie miała miejsce w następnych latach,
  - zmiana do PGN (np. przed 2017 rokiem) jeśli realizacja przedsięwzięcia ma być prowadzona w latach 2015 – 2016 i ma znaczący wpływ na zmniejszenie emisji $CO_2$.
- W przypadku utworzenia nowego działania niezbędne jest określenie następujących wartości:
  - nakłady inwestycyjne,
  - roczna oszczędność energii w MWh (efekt energetyczny),
  - roczne zmniejszenie emisji $CO_2$ w Mg $CO_2$ (efekt ekologiczny).
- Nowe działanie należy wpisać do Wieloletniej Prognozy Finansowej.
- Po zakończeniu realizacji dodatkowo zaplanowanego zadania należy określić uzyskane rezultaty działania:

- roczna oszczędność energii w MWh (efekt energetyczny),
- roczne zmniejszenie emisji $CO_2$ w Mg $CO_2$ (efekt ekologiczny).

Zmiana dokumentu może przebiegać na dwa sposoby:

- istotne zmiany zapisów zawartych w harmonogramie rzeczowo-finansowym, (tj. nazwa zadania, usunięcie bądź dodanie zadania, terminy realizacji bądź koszty) zostaną zatwierdzone stosowną Uchwałą Rady Miasta, zmiany te nie będą wymagały konsultacji społecznych i środowiskowych.
- zmiany w pozostałej części dokumentu np. poprawki redakcyjne wprowadzone zostaną odpowiednim Zarządzeniem Prezydenta.

Aktualizacja PGN winna być przeprowadzana co dwa lata. Aktualizacja dokumentu wymagała będzie pełnej procedury, tj. przeprowadzenia aktualizacji bazy PGN, poddania zaktualizowanego PGN konsultacjom społecznym i środowiskowym z RDOŚ w Poznaniu i WPWIS w Poznaniu, przyjęcia uchwały Rady Miejskiej Kalisza.

# 3.2. Aspekty finansowe

Finansowanie działań przewidzianych w niniejszym Planie może być realizowane ze środków własnych miasta, a także ze wsparciem zewnętrznym, tj. możliwość dofinansowania działań z Programu Infrastruktura i Środowisko, Wielkopolskiego Regionalnego Programu Operacyjnego, Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej jaki i Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Poznaniu.

Poniżej przedstawiono analizę programów i funduszy na poziomie międzynarodowym, krajowym, i wojewódzkim, pod kątem możliwości uzyskania dofinansowania na działania realizowane w ramach Planu Gospodarki Niskoemisyjnej. Wskazano rodzaje działań oraz grupy beneficjentów którzy mogą ubiegać się o dofinansowanie.

W najbliższych latach mogą pojawić się nowe programy, fundusze, etc. umożliwiające realizację części działań zaplanowanych w PGN, dlatego warto uzupełniać ten wykaz o nowe mechanizmy finansowe pojawiające się w kolejnych latach.

## 3.2.1. ŹRÓDŁA FINANSOWANIA INWESTYCJI NA POZIOMIE MIĘDZYNARODOWYM

**Program działań na rzecz środowiska i klimatu LIFE (2014-2020)**

Tabela 19. Obszary realizacji Programu LIFE w latach 2014-2020[157]

| Podprogram LIFE na rzecz środowiska | Podprogram LIFE działania na rzecz klimatu |
|---|---|
| Budżet: 1 347 mln EUR | Budżet: 449,2 mln EUR |
| • środowisko i efektywne wykorzystanie zasobów,<br>• przyroda i różnorodność biologiczna,<br>• zarządzanie środowiskiem i informacja. | • łagodzenie zmian klimatycznych – finansowane będą projekty z zakresu redukcji emisji gazów cieplarnianych,<br>• adaptacja do zmian klimatycznych – finansowane będą projekty z zakresu przystosowania się do zmian klimatycznych,<br>• zarządzanie i informacja w zakresie klimatu – finansowane będą działania z zakresu zwiększania świadomości, komunikacji, współpracy i rozpowszechniania informacji na temat łagodzenia zmian klimatu i działań adaptacyjnych. |

Przykładowe działania[158]:

- działania operacyjne organizacji pozarządowych zaangażowanych w ochronę i poprawę jakości środowiska na poziomie europejskim oraz w tworzenie i wdrażanie ustawodawstwa i polityki ochrony środowiska unii europejskiej,

[157] źródło: źródło: opracowanie własne
[158] http://www.nfosigw.gov.pl/srodki-zagraniczne/instrument-finansowy-life/co-powinienes-wiedziec-o-life/informacje-ogolne

- tworzenie i utrzymywanie sieci, baz danych i systemów komputerowych związanych bezpośrednio z wdrażaniem ustawodawstwa i polityki ochrony środowiska UE, w szczególności gdy działania te poprawiają publiczny dostęp do informacji o środowisku,
- analizy, badania, modelowanie i tworzenie scenariuszy,
- monitorowanie stanu siedlisk i gatunków, w tym monitorowanie lasów,
- pomoc w budowaniu potencjału instytucjonalnego,
- szkolenia, warsztaty i spotkania, w tym szkolenia podmiotów uczestniczących w inicjatywach dotyczących zapobiegania pożarom lasów,
- platformy nawiązywania kontaktów zawodowych i wymiany najlepszych praktyk,
- działania informacyjne i komunikacyjne, w tym kampanie na rzecz zwiększania świadomości społecznej, a w szczególności kampanie zwiększające świadomość społeczną na temat pożarów lasów,
- demonstracja innowacyjnych podejść, technologii, metod i instrumentów dotyczących kierunków polityki.

**Program Współpracy EUROPA ŚRODKOWA 2020**

Tabela 20. Wybrane działania, które mogą uzyskać dofinansowanie w ramach Programu Współpracy Europa Środkowa 2020[159]

| Oś priorytetowa/ Priorytet inwestycyjny | Cel szczegółowy, rodzaje działań | Beneficjenci |
|---|---|---|
| Oś II Współpraca w zakresie strategii niskoemisyjnych w Europie Środkowej<br>PI 4c Wspieranie efektywności energetycznej, inteligentnego zarządzania energią i wykorzystania odnawialnych źródeł energii w infrastrukturze publicznej, w tym w budynkach publicznych, i w sektorze mieszkaniowym | 2.1 Opracowanie i wdrażanie rozwiązań na rzecz zwiększenia efektywności energetycznej oraz wykorzystania odnawialnych źródeł energii w infrastrukturze publicznej<br>– opracowanie, testowanie i wdrażanie polityk, strategii i rozwiązań służących zwiększeniu efektywności energetycznej infrastruktury publicznej, w tym budynków, a także stosowaniu w szerszym zakresie odnawialnych źródeł energii<br>– opracowanie i testowanie innowacyjnych metod zarządzania w celu podnoszenia potencjału regionów w zakresie zwiększania efektywności energetycznej infrastruktury publicznej, w tym również budynków (np. kadra kierownicza sektora energetycznego)<br>– opracowywanie i wdrażanie rozwiązań mających na celu stosowanie nowych technologii oszczędności energii, co w konsekwencji przyczyni się do zwiększenia efektywności energetycznej infrastruktury publicznej, w tym również budynków<br>– harmonizacja koncepcji, norm i systemów certyfikacji na szczeblu transnarodowym w celu zwiększenia efektywności energetycznej infrastruktury publicznej, w tym również budynków<br>– wzmocnienie potencjału sektora publicznego do opracowywania i wdrażania innowacyjnych usług energetycznych, tworzenia zachęt i opracowania odpowiednich planów finansowych (np. umowy o poprawę efektywności energetycznej, modele PPP etc.) | Beneficjentami są: władze publiczne na szczeblu lokalnym, regionalnym i krajowym oraz instytucje z nimi powiązane, regionalne agencje ds. rozwoju, dostawcy energii, instytucje i przedsiębiorstwa zarządzające energią, sektor budowlany, stowarzyszenia regionalne, regionalne agencje innowacji, organizacje pozarządowe, instytucje finansujące, centra edukacyjne i szkoleniowe, uniwersytety, instytucje badawcze. |
| Oś II Współpraca w zakresie strategii niskoemisyjnych w Europie Środkowej<br>PI 4e Promowanie strategii niskoemisyjnych dla wszystkich rodzajów terytoriów, | 2.2 Poprawa terytorialnych strategii energetycznych i polityk mających wpływ na łagodzenie skutków zmian klimatycznych<br>– opracowanie oraz wdrożenie zintegrowanych strategii i planów na szczeblu lokalnym/regionalnym celem lepszego | Beneficjentami są: władze publiczne na szczeblu lokalnym, regionalnym i krajowym, regionalne agencje ds. rozwoju, dostawców energii, instytucje zajmujące się zarządzaniem energią, |

[159] źródło: opracowanie własne

| Oś priorytetowa/ Priorytet inwestycyjny | Cel szczegółowy, rodzaje działań | Beneficjenci |
|---|---|---|
| w szczególności dla obszarów miejskich, w tym wspieranie zrównoważonej multimodalnej mobilności miejskiej i działań adaptacyjnych mających oddziaływanie łagodzące na zmiany klimatu | wykorzystania wewnętrznych potencjałów korzystania z odnawialnych źródeł energii, a także zwiększenia efektywności energetycznej na szczeblu regionalnym<br>– opracowanie i testowanie koncepcji i narządzi służących wykorzystaniu wewnętrznych zasobów odnawialnych źródeł energii<br>– opracowanie oraz wdrożenie strategii zarządzania mających na celu poprawę efektywności energetycznej zarówno w sektorze publicznym, jak i prywatnym (w szczególności MŚP)<br>– opracowanie strategii i polityk, mających na celu ograniczenie zużycia energii (np. inteligentnych systemów pomiarowych, rozpowszechnianie inteligentnych aplikacji użytkowników, etc.)<br>– opracowanie i testowanie rozwiązań na rzecz lepszych połączeń i koordynacji sieci energetycznych w celu integracji oraz wykorzystania odnawialnych źródeł energii<br>2.3 Poprawa zdolności do planowania mobilności na funkcjonalnych obszarach miejskich w celu obniżenia emisji CO2<br>– opracowanie i wdrażanie zintegrowanych koncepcji i planów działania dotyczących mobilności celem redukcji emisji CO2<br>– ustanowienie systemu zarządzania, stanowiącego podstawę do tworzenia zintegrowanej mobilności niskoemisyjnej w miejskich obszarach funkcjonalnych<br>– opracowanie i testowanie koncepcji i strategii (w tym innowacyjnych modeli finansowych i inwestycyjnych) mających na celu ułatwienie wprowadzania nowych technologii niskoemisyjnych w transporcie publicznym, w miejskich obszarach funkcjonalnych<br>– opracowanie oraz wdrażanie usług i produktów promujących inteligentną niskoemisyjną mobilność w miejskich obszarach funkcjonalnych (np. usługi multimodalne etc.) | przedsiębiorstwa w tym MŚP, operatorów transportu publicznego, stowarzyszenia regionalne, agencje innowacji, organizacje pozarządowe, instytucje finansujące, centra edukacyjne i szkoleniowe, a także szkoły wyższe i instytucje badawcze. |
| Oś III Współpraca w zakresie zasobów naturalnych i kulturowych na rzecz trwałego wzrostu gospodarczego w Europie Środkowej<br>PI 6c Zachowanie, ochrona, promowanie i rozwój dziedzictwa naturalnego i kulturowego | 3.1 Poprawa zintegrowanego zarządzania środowiskiem w celu ochrony i zrównoważonego wykorzystywania zasobów i dziedzictwa naturalnego<br>- opracowywanie i wdrażanie zintegrowanych strategii i narzędzi na rzecz zrównoważonego zarządzania obszarami chronionymi lub szczególnie cennymi pod względem ekologicznym (np. bioróżnorodność, krajobrazy, ekosystemy etc.)<br>– opracowywanie oraz wdrażanie zintegrowanych strategii i narzędzi celem zrównoważonego wykorzystania zasobów naturalnych na rzecz rozwoju regionalnego, co pozwoli uniknąć możliwych konfliktów między konkurującymi ze sobą rodzajami działalności (np. turystyka, transport, przemysł, rolnictwo, energia etc.)<br>– opracowywanie i testowanie innowacyjnych technologii i narzędzi ułatwiających wdrożenie skutecznego, zintegrowanego zarządzania | Beneficjentami są: władze publiczne na szczeblu lokalnym, regionalnym i krajowym, regionalne agencje ds. rozwoju, przedsiębiorstwa (w szczególności prowadzące działalność w branży kultury i branży kreatywnej, a także w sektorze ochrony środowiska), stowarzyszenia, regionalne agencje innowacji, grupy interesu, organizacje pozarządowe, instytucje finansujące, centra edukacyjne i szkoleniowe, a także szkoły wyższe oraz instytucje badawcze. |

| Oś priorytetowa/ Priorytet inwestycyjny | Cel szczegółowy, rodzaje działań | Beneficjenci |
|---|---|---|
| | środowiskowego (np. technologie rekultywacji, narzędzie monitorowania etc.)<br>– opracowywanie i testowanie rozwiązań mających na celu zwiększenie skuteczności zarządzania zasobami naturalnymi w instytucjach publicznych i przedsiębiorstwach (np. ograniczenie zużycia zasobów naturalnych, systemy o cyklu zamkniętym) – harmonizacja koncepcji i narzędzi zarządzania środowiskowego na szczeblu transnarodowym, w celu ograniczenia negatywnego wpływu zmian klimatu na środowisko (np. środki dostosowawcze)<br>3.2 Poprawa zdolności zrównoważonego wykorzystywania zasobów i dziedzictwa kulturowego<br>- opracowywanie i wdrażanie strategii i polityk na rzecz waloryzacji dziedzictwa oraz zasobów kulturowych lub możliwości branży kultury i branży kreatywnej<br>– opracowywanie i wdrażanie zintegrowanych strategii i koncepcji rozwoju na szczeblu lokalnym/regionalnym, w oparciu o dziedzictwo kulturowe, w celu promowania zrównoważonego rozwoju gospodarczego i zatrudnienia (np. w sektorze turystyki)<br>– opracowywanie i testowanie innowacyjnych narzędzi zarządzania w celu ochrony i zrównoważonego wykorzystania dziedzictwa i zasobów kulturowych (np. zastosowanie technologii informacyjno-komunikacyjnych)<br>– ustanawianie i wzmacnianie współpracy transnarodowej pomiędzy właściwymi podmiotami w celu wspierania zrównoważonego wykorzystywania i promocji obiektów dziedzictwa kulturowego w Europie Środkowej. | |
| Oś III Współpraca w zakresie zasobów naturalnych i kulturowych na rzecz trwałego wzrostu gospodarczego w Europie Środkowej<br>PI 6e Podejmowanie przedsięwzięć mających na celu poprawę stanu jakości środowiska miejskiego, rewitalizację miast, rekultywację i dekontaminację terenów poprzemysłowych (w tym terenów powojskowych), zmniejszenie zanieczyszczenia powietrza i propagowanie działań służących zmniejszeniu hałasu | 3.3 Poprawa zarządzania środowiskowego na funkcjonalnych obszarach miejskich w celu polepszenia warunków życia<br>– opracowywanie i wdrażanie koncepcji i narzędzi (w tym innowacyjnych modeli finansowania i inwestycji), w celu zarządzania jakością środowiska i jego poprawy (powietrze, woda, odpady, gleba, klimat) na miejskich obszarach funkcjonalnych<br>– poprawa zdolności w zakresie planowania i zarządzania środowiskiem miejskim (np. ustanowienie mechanizmu udziału społeczeństwa w procedurach planowania i w procesie podejmowania decyzji)<br>– opracowywanie i wdrażanie zintegrowanych strategii, polityk oraz narzędzi w celu ograniczenia konfliktów między różnymi rodzajami działalności dotyczących użytkowania gruntów na miejskich obszarach funkcjonalnych (np. rozrastanie się miast, spadek liczby ludności oraz fragmentacja, rozpatrywane również z punktu widzenia skutków społecznych)<br>– opracowywanie i wdrażanie zintegrowanych strategii i projektów pilotażowych w celu rekultywacji i rewitalizacji terenów poprzemysłowych | Beneficjentami są: władze publiczne na szczeblu lokalnym, regionalnym i krajowym, regionalne agencje ds. rozwoju, przedsiębiorstwa, środowiska, właścicieli i zarządców infrastruktury, stowarzyszenia, regionalne agencje innowacji, grupy interesu, organizacje pozarządowe, instytucje finansujące, centra edukacyjne i szkoleniowe, szkoły wyższe i instytucje badawcze. |

| Oś priorytetowa/ Priorytet inwestycyjny | Cel szczegółowy, rodzaje działań | Beneficjenci |
|---|---|---|
| | – opracowywanie koncepcji i realizacja projektów pilotażowych w dziedzinie środowiska w celu wspierania rozwoju inteligentnych miast (np. zastosowanie technologii informacyjno-komunikacyjnych, technologie środowiskowe) | |
| Oś IV Współpraca na rzecz poprawy powiązań transportowych Europy Środkowej<br>PI 7b Zwiększanie mobilności regionalnej poprzez łączenie węzłów drugorzędnych i trzeciorzędnych z infrastrukturą TEN-T, w tym z węzłami multimodalnymi | 4.1 Poprawa planowania i koordynacji systemów regionalnego transportu pasażerskiego w celu utworzenia lepszych połączeń z krajowymi i europejskimi sieciami transportowymi<br>- opracowywanie i wdrażanie strategii (włącznie z innowacyjnymi modelami finansowania i inwestycji) mających na celu tworzenie połączeń między zrównoważonym transportem pasażerskim, w szczególności w regionach peryferyjnych, a siecią TEN-T oraz węzłami transportowymi pierwszego, drugiego i trzeciego stopnia<br>– opracowywanie i wdrażanie skoordynowanych strategii, narzędzi i projektów pilotażowych w celu udoskonalenia regionalnych systemów transportowych, w szczególności w wymiarze transgranicznym np. połączenia dla osób dojeżdżających do pracy, interoperacyjność, etc.<br>– opracowywanie koncepcji i testowanie projektów pilotażowych na rzecz inteligentnej mobilności regionalnej (np. bilety multimodalne, narzędzia ICT, routing z połączeniem na żądanie – przekazywanie pakietów między sieciami przez łącza PPP (Point-to-Point Protocol), takie jak analogowe linie telefoniczne i sieć cyfrowa zintegrowanych usług )<br>– opracowywanie skoordynowanych koncepcji, standardów oraz narzędzi do poprawy usług w zakresie mobilności, świadczonych w interesie publicznym (np. dla grup w niekorzystnej sytuacji, kurczących się regionów) | Beneficjentami są: władze publiczne na szczeblu lokalnym, regionalnym i krajowym, regionalne agencje ds. rozwoju, operatorów transportu, dostawców infrastruktury, stowarzyszenia regionalne, regionalne agencje innowacji, organizacje pozarządowe, instytucje finansujące, centra edukacyjne i szkoleniowe, szkoły wyższe i instytucje badawcze. |
| Oś IV Współpraca na rzecz poprawy powiązań transportowych Europy Środkowej<br>PI 7c Rozwój i usprawnianie przyjaznych środowisku (w tym o obniżonej emisji hałasu) i niskoemisyjnych systemów transportu, w tym śródlądowych dróg wodnych i transportu morskiego, portów, połączeń multimodalnych oraz infrastruktury portów lotniczych, w celu promowania zrównoważonej mobilności regionalnej i lokalnej | 4.2 Poprawa koordynacji podmiotów transportu towarowego w celu upowszechnienia rozwiązań multimodalnych przyjaznych środowisku<br>- opracowywanie i wdrażanie strategii (w tym innowacyjnych modeli finansowania i inwestycji) mających na celu wzmocnienie modalności przyjaznych środowisku rozwiązań w zakresie systemów transportu towarowego (np. transport kolejowy, rzeczny lub morski)<br>– opracowywanie i wdrażanie mechanizmów koordynacji i współpracy pomiędzy podmiotami multimodalnego transportu towarowego – opracowywanie i wdrażanie skoordynowanych koncepcji, narzędzi zarządzania oraz usług mających na w celu zwiększenie udziału przyjaznej środowisku logistyki, poprzez optymalizację łańcuchów transportu towarowego (np. multimodalne, transnarodowe przepływy transportu towarowego) – opracowywanie i testowanie skoordynowanych strategii i koncepcji na rzecz nadania ekologicznego charakteru („greening") ostatnich kilometrów transportu towarowego (np. planowanie logistyczne) | Beneficjentami są: władze publiczne na szczeblu lokalnym, regionalnym i krajowym, regionalne agencje ds. rozwoju, przedsiębiorstwa, operatorów multimodalnych centrów logistycznych, dostawców infrastruktury, stowarzyszenia transportowe, regionalne agencje innowacji, organizacje pozarządowe, instytucje finansujące, centra edukacyjne i szkoleniowe, a także szkoły wyższe oraz instytucje badawcze. |

**Europejski Bank Odbudowy i Rozwoju**

Europejski Bank Odbudowy i Rozwoju (European Bank for Reconstruction and Development - EBRD) działa od 1991 roku, na podstawie Uchwały Rady Europejskiej z 1989 r. oraz Porozumienia z 1990 r. Siedzibą banku jest Londyn. Europejski Bank Odbudowy i Rozwoju liczy 66 członków (są to: 64 państw, Europejski Bank Inwestycyjny Oraz Wspólnota Europejska).

Celem EBOiR jest promocja rozwoju sektora publicznego i prywatnego w państwach demokracji wielopartyjnej, pluralizmu, gospodarki rynkowej oraz wspieranie transformacje i zmian strukturalnych. Bank wspiera m.in. inwestycje w zakresie ochrony środowiska, a obszarem jego działania są m.in.: Rosja, Turcja, Polska, Ukraina, Rumunia, Bułgaria, Kazachstan, Mongolia.

Ocenę możliwości wykorzystania finansowania w ramach źródeł międzynarodowych, przedstawiono poniżej (w celu niniejszej oceny zastosowano metodę oznaczenia kolorami wg poniższej legendy):

Tabela 21. Ocena możliwości wykorzystania finansowania w ramach źródeł międzynarodowych

Możliwość otrzymania finansowania
Brak możliwości otrzymania finansowania
Możliwość otrzymania finansowania, brak ustalonych terminów naborów

| Źródło finansowania | Możliwość Finansowania |
|---|---|
| **Instrument Finansowy Life +** | |
| • Możliwość otrzymania dofinansowania w zakresie kampanii informacyjnych i różnorodnych projektów pilotażowych pod kątem ochrony powietrza. | |
| • Możliwość zaciągnięcia kredytu na zadania związane z ochroną powietrza. | |
| **Europejski Bank Odbudowy i Rozwoju EBRD** | |
| • Możliwość zaciągnięcia kredytu na zadania związane z ochroną powietrza. | |
| **Program Współpracy EUROPA ŚRODKOWA 2020** | |
| • Możliwość otrzymania dofinansowania w zakresie wdrażania rozwiązań, strategii, polityk w ramach innowacji, gospodarki niskoemisyjnej, zasobów naturalnych i kulturalnych oraz transportu. | |

### 3.2.2. ŹRÓDŁA FINANSOWANIA INWESTYCJI NA POZIOMIE KRAJOWYM

**Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2014-2020**

Ważnym źródłem finansowania zadań z zakresu ochrony środowiska, a zarazem ochrony powietrza w latach 2014-2020, będzie m.in. Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko. POIiŚ będzie jednym z programów operacyjnych, stanowiący podstawowe narzędzie do finansowania, przy wykorzystaniu środków Funduszu Spójności i Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego.

Główny cel programu wynika z jednego z trzech priorytetów Strategii Europa 2020[160] - wzrost zrównoważony rozumiany jako wspieranie gospodarki efektywniej korzystającej z zasobów, bardziej przyjaznej środowisku i bardziej konkurencyjnej, w której cele środowiskowe są realizowane działaniami na rzecz spójności gospodarczej, społecznej i terytorialnej.

W ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko, finansowanie odbywa się w ramach 10 osi priorytetowych:

I. OŚ PRIORYTETOWA: Zmniejszenie emisyjności gospodarki.
II. OŚ PRIORYTETOWA: Ochrona środowiska, w tym adaptacja do zmian klimatu.
III. OŚ PRIORYTETOWA: Rozwój sieci drogowej TEN-T i transportu multimodalnego.
IV. OŚ PRIORYTETOWA: Infrastruktura drogowa dla miast.
V. OŚ PRIORYTETOWA: Rozwój transportu kolejowego.
VI. OŚ PRIORYTETOWA: Rozwój niskoemisyjnego transportu zbiorowego w miastach.
VII. OŚ PRIORYTETOWA: Poprawa bezpieczeństwa energetycznego.
VIII. OŚ PRIORYTETOWA: Ochrona dziedzictwa kulturowego i rozwój zasobów kultury.

[160] Europa 2020 – Strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu.

IX. OŚ PRIORYTETOWA: Wzmocnienie strategicznej infrastruktury ochrony zdrowia.

X. OŚ PRIORYTETOWA: Pomoc techniczna.

Obszary wsparcia do realizacji zadań w ramach Planu Gospodarki Niskoemisyjnej z Programu Infrastruktura i Środowisko obejmują siedem osi priorytetowych opisanych poniżej.

Podstawowymi projektami wymienionymi w I osi priorytetowej odpowiedzialnej za zmniejszenie emisyjności gospodarki, są projekty związane z ochroną powietrza, tj.:

- wspieranie wytwarzania i dystrybucji energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych ,wspieranie efektywności energetycznej, inteligentnego zarządzania energią i wykorzystania odnawialnych źródeł energii w infrastrukturze publicznej, w tym w budynkach publicznych i w sektorze mieszkaniowym,
- promowanie strategii niskoemisyjnych dla wszystkich rodzajów terytoriów, w szczególności dla obszarów miejskich, w tym wspieranie zrównoważonej multimodalnej mobilności miejskiej i działań adaptacyjnych mających oddziaływanie łagodzące na zmiany klimatu,
- promowanie wykorzystywania wysokosprawnej kogeneracji ciepła i energii elektrycznej w oparciu o zapotrzebowanie na ciepło użytkowe.

Podstawowymi projektami wymienionymi w II osi priorytetowej odpowiedzialnej za ochronę środowiska, w tym adaptację do zmian klimatu, są m.in.:

- podejmowanie przedsięwzięć mających na celu poprawę stanu jakości środowiska miejskiego, rewitalizację miast, rekultywację i dekontaminację terenów poprzemysłowych (w tym terenów powojskowych), zmniejszenie zanieczyszczenia powietrza i propagowanie działań służących zmniejszeniu zanieczyszczenia powietrza .

Podstawowymi projektami wymienianymi w III osi priorytetowej odpowiedzialnej za rozwój sieci drogowej TEN-T i transportu multimodalnego, są m.in.:

- rozwój drogowej i lotniczej sieci TEN-T,
- rozwój i usprawnianie przyjaznych środowisku (w tym o obniżonej emisji hałasu) i niskoemisyjnych systemów transportu, w celu promowania zrównoważonej mobilności regionalnej i lokalnej.

Podstawowymi projektami wymienianymi w IV osi priorytetowej odpowiedzialnej za infrastrukturę drogową dla miast, są m.in.:

- wspieranie multimodalnego jednolitego europejskiego obszaru transportu poprzez inwestycje w TEN-T.,
- zwiększanie mobilności regionalnej poprzez łączenie węzłów drugorzędnych i trzeciorzędnych z infrastrukturą TEN-T, w tym z węzłami multimodalnymi.

Podstawowymi projektami wymienianymi w V osi priorytetowej odpowiedzialnej za rozwój transportu kolejowego, są m.in.:

- wspieranie multimodalnego jednolitego europejskiego obszaru transportu kolejowego poprzez inwestycje w TEN-T,
- rozwój i rehabilitacja kompleksowych, wysokiej jakości i interoperacyjnych systemów transportu kolejowego wysokiej jakości oraz propagowanie działań służących zmniejszaniu hałasu.

Podstawowymi projektami wymienianymi w VI osi priorytetowej odpowiedzialnej za rozwój niskoemisyjnego transportu zbiorowego w miastach, są m.in.:

- promowanie strategii niskoemisyjnych dla wszystkich rodzajów terytoriów, w szczególności dla obszarów miejskich, w tym wspieranie zrównoważonej multimodalnej mobilności miejskiej i działań adaptacyjnych mających oddziaływanie łagodzące na zmiany klimatu.

Podstawowymi projektami wymienianymi w VII osi priorytetowej odpowiedzialnej za poprawę bezpieczeństwa energetycznego, są m.in.:

- zwiększenie efektywności energetycznej i bezpieczeństwa dostaw poprzez rozwój inteligentnych systemów dystrybucji, magazynowania i przesyłu energii oraz poprzez integrację rozproszonego wytwarzania energii ze źródeł odnawialnych.

Beneficjentami mogą być jednostki samorządu terytorialnego i ich związki, podmioty świadczące usługi publiczne, w ramach zadań własnych samorządów. Ministerstwo Środowiska, jako Instytucja Pośrednicząca dla Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko, będzie ogłaszało nabory wniosków w trybie konkursowym o dofinansowanie z Funduszu Spójności projektów w ramach poszczególnych priorytetów.

**Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej**

Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej ustala podstawowe kierunki finansowania przedsięwzięć z zakresu ochrony powietrza atmosferycznego, a zarazem działań zmierzających do ograniczenia niskiej emisji. Dofinansowanie udzielane jest w formie dopłat, dotacji i pożyczek. Beneficjentami mogą być: samorządy, przedsiębiorcy, osoby fizyczne, państwowe jednostki budżetowe, uczelnie/ instytucje naukowo-badawcze, organizacje pozarządowe, inne podmioty. Pomoc z ramienia NFOŚiGW określana jest rocznie i dzielona na poszczególne Programy przedstawione w tabeli poniżej.

Tabela 22 Wybrane działania, które mogą uzyskać dofinansowanie z NFOŚiGW[161]

| Priorytet środowiskowy | Program | Przykładowe rodzaje działań |
|---|---|---|
| **I Ochrona i zrównoważone gospodarowanie zasobami wodnymi** | – Gospodarka wodno-ściekowa w aglomeracjach | • realizacja programów obejmujących budowę i modernizację systemów kanalizacyjnych,<br>• zagospodarowanie komunalnych osadów ściekowych,<br>• racjonalizacja gospodarowania zasobami wodnymi dla ochrony przed deficytami wód oraz przed skutkami powodzi,<br>• inwestycje przeciwpowodziowe z wykorzystaniem powstających obiektów na cele energetyczne oraz wspieranie działań o charakterze nietechnicznym,<br>• kampanie edukacyjne. |
| **II Racjonalne gospodarowanie odpadami i ochrona powierzchni ziemi** | – Racjonalna gospodarka odpadami,<br>– Ochrona powierzchni ziemi,<br>– Geologia i Górnictwo<br>Część 1) Poznanie budowy geologicznej kraju oraz gospodarka zasobami złóż kopalin i wód podziemnych,<br>Część 2) Zmniejszenie uciążliwości wynikających z wydobycia kopalin, | • przedsięwzięcia dot. stopniowego przechodzenia od składowania odpadów na system wspierający przetworzenie, odzysk oraz energetyczne wykorzystanie odpadów,<br>• działania związane z zapobieganiem powstawania odpadów,<br>• wspieranie i wdrażanie niskoodpadowych technologii produkcji,<br>• termiczne przekształcanie odpadów, w szczególności ulegających biodegradacji, w tym osadów ściekowych,<br>• rekultywacja i/lub rewitalizacja terenów zdegradowanych działalnością przemysłową, gospodarczą, wojskową oraz na skutek zjawisk naturalnych,<br>• działania mające na celu racjonalne i efektywne gospodarowanie kopalinami oraz innymi surowcami i materiałami z nich pochodzącymi,<br>• rozwój technologii i zwiększenie dostępności technologii wykorzystujących energię z różnych zasobów surowcowych,<br>• rozwój innych technologii niskoemisyjnych (np. czystych technologii węglowych),<br>• kampanie edukacyjne w zakresie racjonalnego gospodarowania surowcami, materiałami i odpadami. |
| **III Ochrona atmosfery** | – Poprawa jakości powietrza<br>– Poprawa efektywności energetycznej:<br>– LEMUR | • kompleksowa likwidacja nieefektywnych urządzeń grzewczych,<br>• zbiorowe systemy ciepłownicze,<br>• działania w zakresie poprawy efektywności |

[161] Streszczenie strategii działania NFOŚiGW na lata 2013-2016 z perspektywą do 2020 r. http://www.nfosigw.gov.pl/o-nfosigw/strategia

| Priorytet środowiskowy | Program | Przykładowe rodzaje działań |
|---|---|---|
| | – Dopłaty do kredytów na budowę domów energooszczędnych<br>– Inwestycje energooszczędne w małych i średnich przedsiębiorstwach<br>– Wspieranie rozproszonych, odnawialnych źródeł energii:<br>– BOCIAN,<br>– Prosument,<br>– Ryś - projekt,<br>– Niskoemisyjny transport miejski - projekt ,<br>– KAWKA | wykorzystania energii, w tym OZE, w zakresie wytwarzania, przesyłu i wykorzystania u odbiorców,<br>• rozwijanie kogeneracji, w tym kogeneracji wysokosprawnej,<br>• modernizacja i rozbudowa sieci ciepłowniczych,<br>• termomodernizacja budynków użyteczności publicznej,<br>• budownictwo energooszczędne,<br>• inteligentne opomiarowanie i inteligentne sieci energetyczne (ISE),<br>• działania wpływające na wzrost produkcji energii z OZE. |
| **IV Ochrona różnorodności biologicznej i funkcji ekosystemów** | – Ochrona i przywracanie różnorodności biologicznej:<br>– Część 1) Ochrona obszarów i gatunków cennych przyrodniczo | • kompleksowa ocena stanu środowiska, wycena jego funkcji ekosystemowych,<br>• opracowanie planów zadań ochronnych, planów ochrony oraz programów/strategii ochrony dla najcenniejszych gatunków,<br>• działania ograniczające antropopresję (oddziaływanie) na najcenniejsze tereny chronione oraz eliminację bezpośredniej presji na obszary cenne przyrodniczo poprzez ograniczenie niskiej emisji,<br>• utrzymanie i odtwarzanie naturalnych ekosystemów retencjonujących wodę oraz spowolnienie spływu powierzchniowego wód, łagodzenie wpływu zmian klimatu na środowisko, poprzez absorpcję $CO_2$, poprawę bilansu cieplnego, itp. |

Będą realizowane również działania horyzontalne w ramach powyższych priorytetów, związane z edukacją ekologiczną, ekspertyzami, innowacyjnością, niskoemisyjną i zasobooszczędną gospodarką oraz monitoringiem środowiska i zapobieganiem zagrożeniom oraz wspieranie systemów zarządzania środowiskowego (głównie EMAS).

### 3.2.3. ŹRÓDŁA FINANSOWANIA INWESTYCJI NA POZIOMIE WOJEWÓDZKIM

**Wielkopolski Regionalny Program Operacyjny na lata 2014-2020**

WRPO 2014-2020 realizuje wizję rozwoju regionu zawartą w Strategii Rozwoju Województwa Wielkopolskiego do 2020 roku, przyjętą przez Sejmik 17 grudnia 2012r., i stanowi jeden z najistotniejszych instrumentów polityki regionalnej. Jest też instrumentem realizacji Umowy Partnerstwa – dokumentu określającego strategię interwencji funduszy europejskich w ramach trzech polityk unijnych:

- polityki spójności,
- wspólnej polityki rolnej,
- wspólnej polityki rybołówstwa

w Polsce w latach 2014 - 2020 i wykazuje z nią pełną zgodność.

Tabela 23. Wybrane działania, które mogą uzyskać dofinansowanie w ramach Wielkopolskiego Regionalnego Programu Operacyjnego 2014-2020[162]

| Oś priorytetowa/ Priorytet inwestycyjny | Rodzaje działań | Beneficjenci |
|---|---|---|

[162] źródło: opracowanie własne na podstawie RPO WW (Projekt zatwierdzony przez UE 12 grudnia 2014 r.)

| Oś priorytetowa/ Priorytet inwestycyjny | Rodzaje działań | Beneficjenci |
|---|---|---|
| **OŚ 3. Energia**<br><br>**3.1 Wytwarzanie i dystrybucji energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych** | • Budowa oraz rozbudowa instalacji służących do wytwarzania energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych,<br>• budowa, rozbudowa i modernizacja instalacji służących dystrybucji ciepła pochodzącego z OZE,<br>• budowa, rozbudowa i modernizacja dystrybucyjnych sieci elektroenergetycznych umożliwiających przyłączenia jednostek wytwórczych energii z OZE do sieci,<br>• budowa lub przebudowa jednostek wytwarzania energii elektrycznej i ciepła wykorzystujących OZE w wysokosprawnej kogeneracji | • Przedsiębiorcy,<br>• osoby prawne, w szczególności JST i ich związki, inne<br>• jednostki sektora finansów publicznych, spółki wodne, podmioty prawne kościołów i związków wyznaniowych, szkoły wyższe, organizacje pozarządowe,<br>• państwowe i samorządowe jednostki organizacyjne, w tym państwowe jednostki budżetowe,<br>• organizacje pozarządowe, stowarzyszenia i jednostki organizacyjne nieposiadające osobowości prawnej,<br>• podmioty działające w oparciu o umowę o partnerstwie publiczno – prywatnym,<br>• podmioty wdrażające instrumenty finansowe. |
| **OŚ 3. Energia**<br><br>**3.2 Poprawa efektywności energetycznej w sektorze publicznym i mieszkaniowym** | • Głęboka modernizacja energetyczna budynków oraz wymiana wyposażenia tych obiektów na energooszczędne, w tym modernizacja ich infrastruktury ciepłowniczej i energetycznej, podłączanie budynków do sieci ciepłowniczej, czy instalowanie instalacji OZE. | • Spółdzielnie mieszkaniowe oraz wspólnoty mieszkaniowe,<br>• jednostki samorządy terytorialnego, ich związki oraz jednostki organizacyjne,<br>• podmioty posiadające osobowość prawną, w tym podmioty świadczące usługi publiczne w ramach realizacji obowiązków własnych jednostek samorządu terytorialnego,<br>• podmioty działające na podstawie umowy o partnerstwie publiczno - prywatnym,<br>• podmioty wdrażające instrumenty finansowe. |
| **OŚ 3. Energia**<br>**3.3 Wspieranie strategii niskoemisyjnych w tym mobilność miejska** | • Zakup niskoemisyjnego taboru dla transportu publicznego oraz budowa/przebudowa infrastruktury transportu publicznego,<br>• budowa i przebudowa infrastruktury miejskiej w celu ograniczania ruchu drogowego w centrach miast,<br>• projekty z zakresu transportu zbiorowego wspierające integrację z transportem indywidualnym,<br>• drogi dla rowerów łączące miasta i ich obszary funkcjonalne,<br>• budowa, rozbudowa lub przebudowa sieci ciepłowniczych i chłodniczych;<br>• montaż efektywnego energetycznie oświetlenia ulicznego,<br>• działania informacyjno-promocyjne. | • Przedsiębiorcy,<br>• osoby prawne, w szczególności jednostki samorządu terytorialnego, ich związki i stowarzyszenia, podmioty wykonujące usługi publiczne na zlecenie gminy/powiatu grodzkiego/związku międzygminnego, organizacje pozarządowe,<br>• państwowe i samorządowe jednostki organizacyjne, w tym państwowe jednostki budżetowe,<br>• organizacje pozarządowe, stowarzyszenia i jednostki organizacyjne nieposiadające osobowości prawnej,<br>• podmioty działające na podstawie umowy o partnerstwie publiczno - prywatnym,<br>• podmioty wdrażające instrumenty finansowe. |
| **OŚ 4. Środowisko**<br><br>**4.5 Ochrona przyrody** | • Przywracanie właściwego stanu siedlisk przyrodniczych i gatunków,<br>• ochrona in-situ i ex-situ zagrożonych | • Podmioty posiadające osobowość prawną,<br>• państwowe i samorządowe |

| Oś priorytetowa/ Priorytet inwestycyjny | Rodzaje działań | Beneficjenci |
|---|---|---|
| | gatunków i siedlisk przyrodniczych,<br>• podnoszenie standardu bazy technicznej i wyposażenie obszarów chronionych,<br>• opracowanie planów/programów ochrony dla obszarów chronionych,<br>• wsparcie centrów ochrony różnorodności biologicznej,<br>• wsparcie edukacji ekologicznej,<br>• wsparcie rozwoju publicznej infrastruktury turystycznej i rekreacyjnej wykorzystującej walory środowiskowe, m.in. punkty i platformy widokowe, szlaki oraz ścieżki dydaktyczne,<br>• inwentaryzacja przyrodnicza gmin,<br>• kampanie informacyjno-promocyjne. | jednostki organizacyjne, w tym państwowe jednostki budżetowe,<br>• organizacje pozarządowe, stowarzyszenia. |
| **OŚ 5. Transport**<br><br>**5.1 Infrastruktura drogowa regionu** | • Budowa, przebudowa, modernizacja i rozbudowa dróg wojewódzkich oraz lokalnych, wraz z infrastrukturą towarzyszącą, w tym inwestycje na rzecz poprawy bezpieczeństwa i przepustowości ruchu na tych drogach,<br>• budowa, przebudowa i modernizacja obiektów inżynierskich w ciągach dróg (obiekty mostowe, wiadukty, estakady, tunele drogowe i inne),<br>• wsparcie poprawy bezpieczeństwa i przepustowości ruchu na drogach, systemy zarządzania ruchem, sygnalizacją świetlną i dźwiękową . | • Jednostki samorządu terytorialnego, ich związki i stowarzyszenia,<br>• jednostki organizacyjne jednostek samorządu terytorialnego, posiadające osobowość prawną. |
| **OŚ 5. Transport**<br><br>**5.2 Transport kolejowy** | • Prace o charakterze modernizacyjnym, rehabilitacyjnym i rewitalizacyjnym na liniach kolejowych, a także ich rozbudowa oraz budowa nowych linii kolejowych, mających znaczenie dla systemu przewozów regionalnych w województwie,<br>• zakup i modernizacja jednostek taboru kolejowego dla regionalnych przewozów pasażerskich,<br>• budowa, modernizacja, rehabilitacja kolejowej infrastruktury dworcowej i przystanków kolejowych poza siecią TEN-T,<br>• budowa, rozbudowa, modernizacja infrastruktury do obsługi i serwisowania taboru. | • Jednostki samorządu terytorialnego, ich związki i stowarzyszenia,<br>• jednostki organizacyjne jednostek samorządu terytorialnego, posiadające osobowość prawną,<br>• zarządzający infrastrukturą kolejową,<br>• podmioty wykonujące w imieniu samorządu województwa zadania z zakresu przewozów regionalnych. |

**Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Poznaniu**

WFOŚiGW w Poznaniu to regionalna instytucja finansów publicznych wspomagająca finansowo inwestorów w realizacji przedsięwzięć infrastrukturalnych w ochronie środowiska. WFOŚiGW wspiera również edukację ekologiczną, badania naukowe i wydawnictwa popularyzujące ochronę przyrody. Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej udziela pomocy finansowej w formie pożyczek oraz dotacji zgodnie z wyznaczanymi priorytetami, kryteriami wyboru przedsięwzięć oraz planami działalności Funduszu. Fundusz może również:

- przekazywać środki państwowym jednostkom budżetowym,
- zawierać, za zgodą Rady Nadzorczej Funduszu, z Narodowym Funduszem Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, wojewódzkimi funduszami ochrony środowiska i gospodarki wodnej, bankami lub innymi organizacjami finansowymi polskimi lub zagranicznymi, umowy, porozumienia o finansowaniu przedsięwzięć służących ochronie środowiska i gospodarce wodnej,
- przyznawać nagrody za działalność na rzecz ochrony środowiska i gospodarki wodnej, na podstawie odrębnych regulaminów zatwierdzanych przez Zarząd Funduszu.

Nadrzędny priorytet WFOŚiGW stanowi wsparcie przedsięwzięć dofinansowywanych ze środków zagranicznych niepodlegających zwrotowi, w tym zadań zgodnych z Narodową Strategią Spójności i jej dokumentami programowymi. WFOŚiGW w Poznaniu określił przedsięwzięcia priorytetowe na 2015 r., które przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabela 24 Działania, które mogą uzyskać dofinansowanie z WFOŚiGW w Poznaniu w 2015 r.[163]

| Priorytet | Rodzaje działań |
|---|---|
| **B Ochrona powietrza** | – Ograniczenie niskiej emisji: w strefach i aglomeracjach dla których opracowano programy ochrony powietrza , na terenach zwartej zabudowy ośrodków miejskich, w obiektach zabytkowych i na terenach chronionych.<br>– Zwiększenie wykorzystania energii z odnawialnych źródeł.<br>– Wdrażanie kompleksowych programów w zakresie oszczędności energii. |
| **E. Edukacja ekologiczna** | – Rozwój ośrodków regionalnych służących realizacji programów edukacyjnych, tworzenie i rozwój ścieżek dydaktycznych, przyrodniczych i ekologicznych.<br>– Upowszechnianie wśród społeczeństwa zachowań przyjaznych środowisku poprzez publikacje wydawane drukiem i w wersji elektronicznej, audycje radiowe lub telewizyjne.<br>– Podnoszenie kwalifikacji specjalistów na szczeblu województwa w zakresie ochrony środowiska, w szczególności w odniesieniu do obszarów objętych priorytetami Ochrona wód i gospodarka wodna, Ochrona powietrza, Ochrona powierzchni ziemi i zagospodarowanie odpadów, Ochrona przyrody<br>– Konkursy, olimpiady i inne imprezy upowszechniające wiedzę ekologiczną i przyrodniczą obejmujące znaczącą liczbę uczestników.<br>– Seminaria, konferencje, warsztaty, szkolenia i sympozja z zakresu ochrony środowiska i gospodarki wodnej. |
| **F. Inne zadania** | – Wspomaganie realizacji zadań Państwowego Monitoringu Środowiska.<br>– Realizacja przedsięwzięć związanych z zapobieganiem i likwidacją skutków klęsk żywiołowych i poważnych awarii istotnych w skali regionalnej.<br>– Ekspertyzy wdrożeniowe oraz wymagane ustawowo plany i programy.<br>– Wsparcie systemu kontroli wnoszenia przewidzianych ustawą opłat za korzystanie ze środowiska, w szczególności tworzenia baz danych podmiotów korzystających ze środowiska obowiązanych do ponoszenia opłat.<br>– Badanie jakości wody kąpielisk wykonywane w ramach obowiązków nałożonych na organizatorów kąpielisk ustawą Prawo wodne. |

[163] źródło: opracowanie własne

# 4. WYNIKI INWENTARYZACJI EMISJI DWUTLENKU WĘGLA DLA ROKU BAZOWEGO 2013

## 4.1. Metodologia inwentaryzacji dla PGN

***INWENTARYZACJA EMISJI DWUTLENKU WĘGLA ($CO_2$) – WYTYCZNE „JAK OPRACOWAĆ PLAN DZIAŁAŃ NA RZECZ ZRÓWNOWAŻONEJ ENERGII (SEAP)[164]"***

Celem bazowej inwentaryzacji emisji (BEI) jest określenie wielkości emisji z obszaru Miasta tak, aby możliwe było zaprojektowanie działań służących jej ograniczeniu przez władze administracji publicznej. Do przygotowania inwentaryzacji wykorzystano jako podstawę wytyczne Porozumienia Między Burmistrzami „How to fill In the Sustainable Energy Action Plan template?". Wytyczne Porozumienia dają możliwość określania emisji wynikającą tylko i wyłącznie z finalnego zużycia energii in situ jak i w sposób bardziej pełny, poprzez zastosowanie oceny cyklu życia produktów i usług (tzw. LCA – Life Cycle Assessment). Podejście standardowe jest bardziej precyzyjne w wyznaczaniu wielkości emisji (mniejszy szacunkowy błąd) natomiast podejście LCA, pomimo swojej większej niedokładności daje pełniejszy obraz wielkości emisji, który uwzględnia również częściowe emisje wynikające z procesu wytwarzania i transportu (dostawy) danego produktu, usługi. Z tego też powodu w podejściu LCA energia elektryczna pochodząca z odnawialnych źródeł energii nie jest traktowana, jako bezemisyjne źródło energii.

***Zasady ogólne***

**Rok bazowy -** jest to rok, w stosunku do którego władze lokalne Miasta Kalisza będą się starały ograniczyć wielkość emisji $CO_2$ do roku 2020. Wytyczne Ministerstwa Środowiska odnośnie sposobu *przygotowywania inwentaryzacji emisji na potrzeby Programów Ochrony Powietrza* wskazują jako rok bazowy rok 1990, gdyż właśnie ten rok stanowi punkt wyjścia dla celów redukcyjnych przyjętych w pakiecie klimatyczno-energetycznym UE oraz w Protokole z Kioto. Jeżeli jednak władze lokalne miasta nie dysponują danymi umożliwiającymi sporządzenie inwentaryzacji emisji dla roku 1990, zgodnie z wytycznymi Poradnika SEAP, mogą wybrać inny, najbliższy mu rok, dla którego są w stanie zgromadzić pełne i wiarygodne dane. Dlatego dla potrzeb przeprowadzenia wiarygodnej inwentaryzacji emisji dwutlenku węgla w Mieście Kalisz- inwentaryzacja przeprowadzona została dla roku 2013, ponieważ od tego roku istnieje możliwość uzyskania wiarygodnych danych ze wszystkich jednostek podległych Miastu.

**Zakres inwentaryzacji -** inwentaryzacją objęte są wszystkie emisje gazów cieplarnianych wynikające ze zużycia energii finalnej na terenie Miasta Kalisza. Poprzez zużycie energii finalnej rozumie się zużycie: energii paliw kopalnych (na potrzeby gospodarczo-bytowe, transportowe i przemysłowe), ciepła sieciowego, energii elektrycznej, energii ze źródeł odnawialnych. Z inwentaryzacji wyłączony jest przemysł (także duże źródła spalania) objęty wspólnotowym systemem handlu uprawnieniami do emisji $CO_2$.

**Zasięg terytorialny inwentaryzacji -** w celu sporządzenia inwentaryzacji należy wyznaczyć jej granice, czyli określić, które źródła emisji włączyć do inwentaryzacji na terenie Miasta Kalisza. Definicja granic inwentaryzacji będzie miała wpływ na jej końcowy efekt, ponieważ określi, które źródła emisji będą w niej zawarte, a które z niej wyłączone.

Dla samorządu lokalnego Miasta Kalisz wyznaczono dwie granice:

- **granica organizacyjna** – obejmuje wszelkie działania będące w zasięgu bezpośredniej kontroli samorządu lokalnego. Tam gdzie kończy się granica organizacyjna samorządu (sektor publiczny) zaczyna się granica społeczeństwa (sektor prywatny). W przypadkach, gdy aktywności obu sektorów pokrywają się ze sobą, należy przyjąć zasadę proporcjonalności emisji zależnej od udziałów danego sektora w strukturze własnościowej danego podmiotu;
- **granica geopolityczna –** zawiera fizyczny obszar lub region miasta, będący we władaniu samorządu lokalnego.

[164] SEAP – jest dokumentem określającym główne działania, które samorząd lokalny podejmie, aby osiągnąć założony cel w zakresie redukcji emisji $CO_2$, ograniczenia zużycia energii

Dodatkowo istotne są:

- **ramy czasowe –** miasto biorąc udział w projekcie powinno wyznaczyć ramy czasowe inwentaryzacji tak, aby dostosować je do lokalnych uwarunkowań. Inwentaryzacja powinna zawierać co najmniej rok bazowy, w stosunku do którego odniesiony będzie cel redukcji emisji. Dla Miasta Kalisz wyznaczono ramy czasowe inwentaryzacji na lata 2013-2025.

**Granica organizacyjna – analiza aktywności samorządu**

Analiza emisji związana z aktywnością samorządu lokalnego obejmuje emisje powstałe na skutek użytkowania wszystkich środków trwałych oraz mediów. Wszystkie emisje powstałe na skutek działalności samorządu lokalnego są uwzględniane, bez względu na to gdzie powstały. W niektórych przypadkach, w szczególności w kwestiach zużycia energii, emisja często występuje poza granicami geopolitycznymi samorządu lokalnego. Fizyczna lokalizacja źródła powstawania emisji, w większości przypadków, nie jest istotna przy podejmowaniu decyzji, które emisje uwzględnić w analizie.

**Granica geopolityczna – analiza aktywności społeczeństwa**

Analiza emisji związana z aktywnością społeczeństwa zawiera emisje związane z działalnością powstałą w granicach geopolitycznych samorządu lokalnego. Władze lokalne mają wpływ na aktywność społeczeństwa poprzez m.in. ustalanie prawa lokalnego, programy edukacyjne czy propagowanie wzorów zachowań społecznych. Mimo, że niektóre samorządy lokalne mogą mieć ograniczony wpływ na poziom emisji z poszczególnych działań, należy podjąć starania dokonania precyzyjnej analizy wszystkich działań, które skutkują emisją gazów cieplarnianych (GHG)[165] w celu uzyskania kompletnej wiedzy o emisjach z terenu miasta Kalisza.

**Podczas inwentaryzacji wykorzystane zostały metodologie niezbędne dla uzyskania najlepszej jakości danych:**

- **Metodologia „bottom-up”** polega na zbieraniu danych u źródła. Każda jednostka podlegająca inwentaryzacji podaje dane, które później agreguje się w taki sposób, aby dane były reprezentatywne dla większej populacji lub obszaru. Metodologia ta zwiększa prawdopodobieństwo popełnienia błędu przy analizie i obróbce danych oraz niepewność, czy cała docelowa populacja została ujęta w zestawieniu,
- **Metodologia „top-down”** polega na pozyskaniu zagregowanych danych dla większej jednostki obszaru lub populacji. Jakość danych jest wtedy generalnie lepsza, ponieważ jest mała ilość źródeł danych. Jeżeli zagregowane dane nie są reprezentatywne dla danego obszaru lub populacji, należy tak je przekształcić, aby jak najwierniej obrazowały zaistniałą sytuację. Głównym defektem tej metody jest mała rozdzielczość danych, która może ukryć trendy, mogące pojawić się przy większej rozdzielczości.

Inwentaryzację emisji zanieczyszczeń oraz $CO_2$ do atmosfery wykonano w oparciu o bilans energetyczny miasta Kalisza. W obliczeniach zużycia energii wykorzystano dane z „Założeń do planu zaopatrzenia miasta Kalisza w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe”. Wykorzystano dane o zapotrzebowaniu na energię, ciepło i gaz w poszczególnych sektorach odbiorców. Bilans uzupełniono informacjami od przedsiębiorstw energetycznych funkcjonujących na terenie miasta oraz własnymi obliczeniami zużycia energii końcowej wśród odbiorców. W celu obliczenia emisji $CO_2$ w roku bazowym wyznaczono zużycie energii finalnej dla poszczególnych sektorów odbiorców na obszarze miasta Kalisza.

Wyróżniono następujące sektory odbiorców:

- sektor obiektów użyteczności publicznej,
- sektor handlowo-usługowy,
- sektor mieszkalnictwa,
- sektor przemysłu,
- oświetlenie uliczne,
- sektor transportu prywatnego i publicznego.

Jako nośniki zużywane na terenie miasta wyróżnia się:

- ciepło sieciowe,

[165] z ang. *greenhouse gas*

- gaz ziemny,
- energię elektryczną,
- paliwa węglowe,
- drewno,
- olej opałowy,
- olej napędowy,
- benzyna,
- gaz LPG,
- energię odnawialną.

***Wskaźniki emisji $CO_2$***

Dla określenia wielkości emisji zostały przyjęte standardowe wskaźniki emisji. Wskaźniki te nie oddają pełnej wielkości emisji wynikającej z cyklu życia produktów i usług (metodologia LCA), charakteryzują się jednak większą dokładnością wyznaczenia emisji;

- dla paliw kopalnych (węgiel kamienny, brunatny i koks, olej opałowy oraz gaz ziemny) – zostały przyjęte wskaźniki emisji stosowane w europejskim systemie handlu uprawnieniami do emisji $CO_2$, zweryfikowane dla roku 2005;
- dla paliw płynnych stosowanych w transporcie (benzyna, olej napędowy) zostały zastosowane najnowsze wskaźniki emisji z raportu Krajowej Inwentaryzacji Emisji Gazów Cieplarnianych; wskaźniki uwzględniają emisję $CO_2$, metanu ($CH_4$) oraz podtlenku azotu ($N_2O$);
- dla energii elektrycznej został przyjęty wskaźnik 0,812 Mg $CO_2$/MWh (reprezentatywny dla sektora energetyki zawodowej – oparty na węglu kamiennym i brunatnym, z niewielkim udziałem biomasy). Założono, że w kolejnych latach inwentaryzacji wskaźnik pozostanie niezmieniony, pomimo wzrastającego w niewielkim stopniu udziału energii ze źródeł odnawialnych w energii elektrycznej sieciowej;
- dla ciepła sieciowego przyjęty został średni, referencyjny wskaźnik emisji (za KASHUE) 0,332 Mg $CO_2$/MWh ciepła sieciowego.

Wskaźniki emisji dla energii elektrycznej i ciepła, które zostały wykorzystane do inwentaryzacji przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabela 25. Porównanie wskaźników emisji (standardowy i LCA) dla elektryczności ze źródeł odnawialnych

| Źródło energii | Standardowe wskaźniki emisji [Mg $CO_2$/MWh$_e$] | Wskaźniki emisji LCA (ocena cyklu życia) [Mg $CO_2$/MWh$_e$] |
|---|---|---|
| Panele fotowoltaiczne | 0 | 0,020 – 0,050 |
| Energia wiatru | 0 | 0,007 |
| Energia wód powierzchniowych | 0 | 0,024 |

Emisje gazów cieplarnianych, innych niż $CO_2$, podawane są w przeliczeniu na ekwiwalent $CO_2$ według wytycznych IPCC[166].

Tabela 26. Wskaźniki emisji dla energii elektrycznej i ciepła sieciowego przyjęte do obliczeń emisji

| Rodzaj wskaźnika | Rok | Wskaźnik emisji [Mg $CO_2$/MWh] | Źródło |
|---|---|---|---|
| Energia elektryczna | 2013 | 0,812 | KOBIZE - Referencyjny wskaźnik jednostkowej emisyjności dwutlenku węgla przy produkcji energii elektrycznej do wyznaczania poziomu bazowego dla projektów JI realizowanych w Polsce |
| | 2025 | 0,812 | |

[166] IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change (Międzyrządowy Zespół ds. Zmian Klimatu, w skrócie IPCC) – organizacja założona w 1988 przez dwie organizacje Narodów Zjednoczonych – Światową Organizację Meteorologiczną (WMO) oraz Program Środowiskowy Organizacji Narodów Zjednoczonych (UNEP) w celu oceny ryzyka związanego z wpływem człowieka na zmianę klimatu."

| Rodzaj wskaźnika | Rok | Wskaźnik emisji [Mg $CO_2$/MWh] | Źródło |
|---|---|---|---|
| Ciepło sieciowe | 2013 | 0,332 | Obliczenia własne |
| | 2025 | 0,332 | Prognoza bazowa |
| Energia ze źródeł odnawialnych | 2013-2025 | 0 | - |

Dla energii elektrycznej zaproponowano wskaźniki emisji podawane przez wytyczne Porozumienia (SEAP) dla Polski (rok 2013 i 2025 – dla prognozy bazowej). Ze względu na lokalny charakter produkcji i dostaw ciepła do miejskiej sieci. Wskaźniki emisji dla pozostałych paliw przyjęto zgodnie z wytycznymi, ich zestawienie znajduje się w kolejnej tabeli.

Tabela 27. Zestawienie wykorzystanych wskaźników emisji dla paliw

| Rodzaj paliwa | Wartość opałowa | Wskaźnik emisji [$MgCO_2$/MWh] |
|---|---|---|
| Gaz Naturalny | 36 MJ/$m^3$ | 0,202 |
| Olej Opałowy | 40,19 MJ/kg | 0,276 |
| Węgiel | 18,9 MJ/kg | 0,346 |
| Benzyna | 44,3 MJ/kg | 0,2569 |
| Olej napędowy (diesel) | 43,0 MJ/kg | 0,2677 |
| LPG | 47,3 MJ/kg | 0,227 |

***Metodologia obliczeń***

Obliczenia wielkości emisji wykonano za pomocą arkuszy kalkulacyjnych. Do obliczeń wykorzystuje się podstawowy wzór obliczeniowy:

$$E_{CO2} = C \times EF$$

gdzie:

$E_{CO2}$ – oznacza wielkość emisji $CO_2$ [Mg]

C – oznacza zużycie energii (elektrycznej, ciepła, paliwa) [MWh]

EF – oznacza wskaźnik emisji $CO_2$ [Mg $CO_2$/MWh]

***Ekwiwalent $CO_2$***

Z gazów innych niż $CO_2$ w inwentaryzacji uwzględnić również można inne gazy cieplarniane ($CH_4$, $N_2O$, itd.). W wypadku konieczności przedstawienia wielkości emisji gazów cieplarnianych innych niż $CO_2$ zastosowano przeliczniki oparte na potencjale globalnego ocieplenia dla poszczególnych gazów, opracowanego przez IPCC.

Tabela 28. Globalny potencjał ocieplenia gazów cieplarnianych (wg Second Assessment Report)

| Gaz Cieplarniany | Potencjał Globalnego Ocieplenia [100 lat, $CO_{2eq}$] |
|---|---|
| $CO_2$ (dwutlenek węgla) | 1 |
| $CH_4$ (metan) | 21 |
| $N_2O$ (podtlenek azotu) | 310 |
| $SF_6$ (heksafluoreksiarki) | 23 900 |
| PFC (perfluorowęglowodory) | 8 700 |
| HFC (heptafluoropropan) | 140 -11700 (w zależności od gazu) |

***Źródła danych***

Do opracowania emisji $CO_2$ konieczne było zebranie danych dotyczących nośników energii. Do tego celu wykorzystana została metodologia „top-down" oraz „bottom-up" – zaproponowano elektroniczne ankiety zamieszczone na serwerze wykonawcy, oddzielna dla każdego inwentaryzowanego sektora. Wielkości zużycia podano z zestawień znajdujących się w dyspozycji Urzędu Miasta, danych statystycznych GUS oraz dokumentów planistycznych Urzędu. Wśród wnioskowanych danych wymienić można m.in.:

- zużycia energii elektrycznej,
- zużycia ciepła sieciowego,
- zużycia paliw kopalnych (węgiel, gaz, olej opałowy i in.),
- zużycia paliw transportowych,
- ilość zużytej biomasy i produkcji energii ze źródeł odnawialnych,
- ilości lamp świetlnych i sygnalizacji,
- ilości taboru komunikacji publicznej, budynków, powierzchni, itd.

***Z segmentu aktywności społeczeństwa wykonawca pozyskał dane dotyczące:***

- zużycia energii elektrycznej w budynkach miejskich określonego na podstawie inwentaryzacji faktur za energię elektryczną we wszystkich jednostkach,
- zużycia ciepła sieciowego z sieci ciepłowniczej określonego na podstawie danych dotyczących ilości zużytego ciepła oszacowanego na podstawie faktur za dostawę energii i rozliczeń poszczególnych jednostek,
- gazu ziemnego w budynkach miejskich – zużycia określonego na podstawie inwentaryzacji faktur za gaz,
- paliwa płynnego – zużycia określonego na podstawie inwentaryzacji faktur za paliwo,
- zużycia paliw transportowych na podstawie inwentaryzacji faktur, ilości przejechanego dystansu, itd.

***Segment aktywności społeczeństwa:***

- energia elektryczna – zużycie energii elektrycznej określone na podstawie danych dostarczonych przez Operatora sieci, Urzędy Miast – przekazane dane zagregowano z podziałem na sektory (mieszkalnictwo, przemysł itd.) na podstawie dostępnych danych, przybliżonej charakterystyki innych Miast o porównywalnej wielkość , dla których wykonawca posiada dane,
- gaz ziemny - wartość zużycia gazu ziemnego określona na podstawie danych o ilości zużycia gazu w mieście Kaliszu, uzyskanych od Urzędu Miasta lub/i PGNiG S.A., Oddział Obrotu Gazem,
- olej opałowy, węgiel, drewno – wykonawca założył, że w sektorze mieszkalnictwa olej opałowy oraz węgiel (i drewno) stosuje się głównie do celów grzewczych. Z powodu napotykanych trudności podczas opracowywania innych dokumentów strategicznych, w zgromadzeniu danych dotyczących ilości zużytego oleju oraz węgla z sektora mieszkalnictwa, wykorzystano dane z inwentaryzacji emisji wykonywanych przez wojewódzką bazę emisji,
- zużycie ciepła sieciowego – określono na podstawie danych udostępnionych przez Ciepło Kaliskie Sp. z o.o. w podziale na grupy odbiorców,
- zużycie paliw w transporcie – dane oszacowano na podstawie danych o natężeniu ruchu, które pozyskano z generalnego pomiaru ruchu na drogach krajowych i wojewódzkich – pomiarów prowadzonych przez Generalną Dyrekcję Dróg Krajowych i Autostrad, Wielkopolski Zarząd Dróg Wojewódzkich oraz wskaźników przeliczeniowych,
- produkcja energii cieplnej z instalacji solarnych – ilość energii słonecznej pozyskano z danych z przeprowadzonej ankietyzacji.

***Przyjęte założenia***

Dla celów opracowania inwentaryzacji zostały przyjęte również założenia:

- miasto jest i będzie importerem netto energii elektrycznej, w związku z czym, przyjęto wskaźnik emisji średni dla Polski, dla energii elektrycznej sieciowej,
- ze względu na trudności z pozyskaniem danych, w inwentaryzacji zostały pominięte dane wynikającą ze zużycia oleju opałowego lub innych paliw - przyjęto, że nie ma to znaczącego wpływu na ostateczną wielkość emisji (jeśli udział paliwa stanowi poniżej 1% całkowitej emisji) z obszaru miasta,
- wykonawca przyjął, że emisje gazów cieplarnianych innych niż $CO_2$ z transportu ($CH_4$ i $N_2O$) mieści się w przedziale 1-3% całkowitej emisji z transportu, co ostatecznie przekłada się na mniej niż 0,5% całkowitej emisji z obszaru miasta i w związku z tym emisja z tych gazów została pominięta w inwentaryzacji,
- dla obliczenia emisji z transportu przyjęto natężenia ruchu, dla których zostały przeprowadzone pomiary,
- wykonawca założył kontynuację trendów gospodarczych zgodnie z prognozą PKB do roku 2025
- założono, że wielkości zużycia paliw i energii są zgodne z prognozą zawartą w Polityce Energetycznej Polski do roku 2030,
- kontynuowano obecne trendy demograficzne,
- natężenie ruchu, zgodnie z metodologią prognoz natężenia ruchu GDDKiA, do 2025 roku wzrośnie.

***Inwentaryzacja emisji na podstawie wytycznych Ministerstwa Środowiska – „Wskazówki dla wojewódzkich inwentaryzacji emisji na potrzeby ocen bieżących i programów ochrony powietrza"***

Zgodnie z wytycznymi Ministerstwa Środowiska – „Wskazówki dla wojewódzkich inwentaryzacji emisji na potrzeby ocen bieżących i programów ochrony powietrza" model emisyjny podzielono na źródła emisji:

- powierzchniowe (źródła komunalno-bytowe),
- liniowe (źródła związane z transportem, drogi krajowe, wojewódzkie i lokalne, również emisja poza spalinowa i wtórna: ścieranie opon, okładzin hamulcowych, nawierzchni jezdni, unos z jezdni),
- punktowe (energetyka zawodowa, procesy technologiczne i inne jednostki organizacyjne).

Źródła emisji posiadają lokalizację przestrzenną oraz określoną emisję. Ze względu na brak znaczącego wpływu na stężenia substancji w powietrzu oraz brak szczegółowych danych, w inwentaryzacji nie zostały ujęte: emisja niezorganizowana z oczyszczalni ścieków, składowisk, lotnisk oraz stacji paliw.

***Źródła emisji powierzchniowej***

Powierzchniowe źródła emisji obejmują liczne źródła pochodzące z indywidualnych systemów grzewczych małej mocy. Wprowadzanie pyłów i gazów do powietrza następuje na niewielkiej wysokości, a zanieczyszczenia gromadzą się wokół miejsca powstawania, zwykle na obszarach zwartej zabudowy mieszkaniowej. Do tych źródeł zostały zakwalifikowane:

- małe kotłownie przydomowe,
- paleniska domowe (piece węglowe ceramiczne oraz węglowe trzony kuchenne),
- niewielkie kotłownie do 1 MW dostarczające ciepło do lokali usługowych lub warsztatów, czyli szeroko pojęty sektor bytowo-komunalny.

W celu scharakteryzowania źródeł powierzchniowych emisji na terenie miasta przeanalizowano przede wszystkim systemy ciepłownicze oraz systemy zasilania i wykorzystania gazu do celów grzewczych. Strukturę stosowania paliw w celach grzewczych określono na podstawie:

- danych statystycznych GUS określających zużycia energii cieplnej w jednostkach administracyjnych na poziomie miasta,
- danych statystycznych określających zużycie gazu do celów grzewczych na poziomie miasta,
- aktualnych planów zaopatrzenia w ciepło i paliwa gazowe.

Podstawowe dane wejściowe do oszacowania wielkości emisji zanieczyszczeń ze źródeł powierzchniowych, niezbędne do zgromadzenia, stanowiły:

- struktura paliw w pokryciu zapotrzebowania na ciepło (sieć ciepłownicza, węgiel kamienny, gaz ziemny, olej opałowy oraz drewno) (metoda inwentaryzacji bottom-up).

Wielkość emisji substancji do powietrza z wyznaczonego obszaru obliczono w oparciu o dane dot. zapotrzebowania na ciepło dla tego obszaru [GJ/rok] oraz struktury wykorzystania poszczególnych rodzajów paliw (węgiel kamienny, gaz ziemny, olej opałowy oraz drewno) w pokrywaniu tego zapotrzebowania. Wielkość zapotrzebowania na ciepło obliczono w oparciu o ilość ludności w mieście.

Emisja dla każdego paliwa i dla poszczególnych zanieczyszczeń została określona wg wzoru:

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

gdzie:

E - emisja zanieczyszczenia [Mg/rok]

$w_E$ - wskaźnik emisji zróżnicowany dla zanieczyszczenia i paliwa [g/GJ]

$Z_c$ - średnie zapotrzebowanie na ciepło [GJ/osobę×rok]

L - liczba ludności zamieszkującej na danym obszarze bilansowym [osoba]

Do obliczeń emisji ze źródeł powierzchniowych przyjęto wskaźniki emisji pochodzące z „The EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2013", średnie dla terenu Europy, dla poszczególnych rodzajów paliw. Wskaźniki te zestawiono w tabeli poniżej i stanowią one elementy tabeli atrybutów.

Tabela 29. Wartości wskaźników emisji dla różnych rodzajów paliw (źródło danych: EMEP/EEA 2013)

| Substancja | Gaz ziemny | Węgiel kamienny | Drewno | Olej opałowy |
|---|---|---|---|---|
| $SO_2$ [g/GJ] | 0,3 | 900 | 11 | 70 |
| $NO_2$ [g/GJ] | 51,0 | 110 | 80 | 51 |
| PM10 [g/GJ] | 1,2 | 404 | 760 | 1,9 |
| PM2,5 [g/GJ] | 1,2 | 398 | 740 | 1,9 |
| B(a)P [g/GJ] | $5,6 \times 10^{-7}$ | 0,23 | 0,121 | $8,0 \times 10^{-5}$ |
| NMLZO[g/GJ] | 1,9 | 484 | 600 | 0,69 |
| $NH_3$ [g/GJ] | 0 | 0,3 | 70 | 0 |

***Źródła emisji liniowej***

W zakresie emisji ze źródeł liniowych poziom zanieczyszczenia powietrza jest zależny w największym stopniu od natężenia ruchu, udziału różnego rodzaju kategorii pojazdów na poszczególnych trasach komunikacyjnych.

W ramach inwentaryzacji emisji liniowej uwzględniona została emisja spalinowa oraz pozaspalinowa z następujących kategorii dróg:

- krajowych,
- autostrad,
- wojewódzkich,
- powiatowych,
- gminnych,
- lokalnych.

Przyczyną nadmiernej emisji zanieczyszczeń ze środków transportu jest również zły stan techniczny dróg i pojazdów oraz nieprawidłowa ich eksploatacja.

W inwentaryzacji wykonawca uwzględnił wpływ zanieczyszczeń (szczególnie dotyczy to pyłu zawieszonego) pochodzących z procesów zużycia opon, hamulców, a także ścierania nawierzchni dróg, które zalicza się do emisji pozaspalinowej. Dodatkowo uwzględniana została emisja wtórna (z unoszenia) pyłu z nawierzchni dróg. Jej wielkość zależna jest od stanu technicznego drogi, stopnia utwardzenia pobocza itp.

Określenie źródeł emisji liniowej:

- warstwa dróg została podzielona na odcinki charakteryzujące się jednoznacznie określonym natężeniem ruchu i wielkością emisji zanieczyszczeń,
- w przypadku dróg krajowych i wojewódzkich oraz autostrad poszczególne odcinki opisano, jako punkty emisyjne położone na początku, środku i końcu każdego odcinka. Dla każdego odcinka drogi obliczona została wielkość emisji substancji w oparciu o rzeczywiste natężenie ruchu, a w przypadku braku danych o natężeniu przyjęto szacunkowo dane według założeń,
- w przypadku dróg gminnych, powiatowych i lokalnych na zbiorze wszystkich odcinków zbudowano siatkę wielokątów o założonych parametrach. Emisja z dróg lokalnych, za pomocą narzędzi GIS, zlokalizowano w geometrycznych środkach wielokątów. Do danego oczka siatki zaliczano emisję z odcinka drogi, w zależności od długości danego odcinka w oczku siatki.

Wymienione wyżej operacje wykonane zostały przy użyciu narzędzi GIS, wspomaganych arkuszami kalkulacyjnymi.

Aby określić wielkość emisji z wyznaczonych odcinków dróg zgromadzono informację nt. wielkości natężenia ruchu w rozbiciu na poszczególne kategorie pojazdów emitujących substancje do powietrza (osobowe, dostawcze, ciężarowe, autobusy) [szt./rok].

Dane dotyczące natężenia ruchu dla dróg krajowych i wojewódzkich, podawane przez GDDKiA oraz Zarządy Dróg Wojewódzkich, określano, jako średni dobowy ruch pojazdów (SDR) w danym roku. Aby określić całkowity roczny ruch pojazdów [szt./rok] obliczone zostały roczne natężenia ruchu.

Wielkość emisji spalinowej obliczono na podstawie wskaźników emisji [g/(szt.×km)] opracowanych przez profesora Zdzisława Chłopka z Zakładu Transportu Samochodowego Politechniki Warszawskiej, uwzględniających zarówno rodzaj pojazdu jak i jego prędkość (średnią prędkość)[167].

Wielkość emisji pozaspalinowej, czyli emisji pochodzącej ze ścierania opon, hamulców i nawierzchni dróg, a także emisji wtórnej powodowanej unoszeniem pyłu z dróg przez poruszające się pojazdy obliczono na podstawie wskaźników emisji publikowanych w ogólnie dostępnych serwisach branżowych (np. baza wskaźników AP-42 prowadzona przez US-EPA[168]) oraz periodykach specjalistycznych.

W celu określenia wielkości emisji z dróg lokalnych (powiatowych i gminnych) zastosowana została analogiczna metodyka, jak dla dróg krajowych i wojewódzkich. Obliczenia zostały oparte na podstawie rzeczywistych natężeń ruchu, przy czym zaznaczyć należy, że w przypadku braku danych zostały wykonane założenia

[167] http://www.mos.gov.pl/g2/big/2009_04/f9b542f616dbf46076cb38cdff23bf8f.pdf

[168] US-EPA - The Environmental Protection Agency; Agencja Ochrony Środowiska - agencja federalna Stanów Zjednoczonych działająca w celu ochrony zdrowia ludzkiego oraz środowiska naturalnego

modelowe, ponieważ na wielu drogach nie są prowadzone pomiary natężeń ruchu. Uproszczenia polegały na zamodelowaniu szacunkowego natężenia ruchu na odcinkach dróg lokalnych. Dane o emisji na drogach powiatowych i gminnych oparto na ulokowanych w przestrzeni wielokątach w oczkach siatki.

Metodyka obliczania emisji spalinowej oraz propozycja wskaźników emisji dla źródeł liniowych są zgodne ze „Wskazówkami dla wojewódzkich inwentaryzacji emisji na potrzeby ocen bieżących i programów ochrony powietrza". Wskaźniki zestawiono w kolejnej tabeli.

Tabela 30. Wskaźniki emisji z transportu samochodowego (ze źródeł liniowych) – emisja spalinowa[169]

| Rodzaj transportu | Dwutlenek siarki | Dwutlenek azotu | Pył zawieszony PM2,5 = PM10 | B(a)P | NMLZO |
|---|---|---|---|---|---|
| | [g/pojazd×km] | [g/pojazd×km] | [g/pojazd×km] | [g/pojazd×km] | [g/pojazd×km] |
| samochody osobowe | 0,0350 | 0,678 | 0,0140 | 0,00000048 | 0,3256 |
| dostawcze | 0,1470 | 1,025 | 0,1293 | 0,00000048 | 0,2780 |
| ciężarowe | 0,4820 | 5,987 | 0,5580 | 0,00000090 | 1,5840 |
| autobusy | 0,7857 | 13,529 | 0,6110 | 0,00000090 | 1,0360 |

Metodykę obliczania emisji pozaspalinowej oraz propozycję wskaźników emisji oparto na wytycznych U.S. Environmental Protection Agency - EPA AP-42 13.2.1. Paved Roads oraz EMEP/EEA emission inwentory guidebook 2013. Wskaźniki emisji pozaspalinowej z transportu oraz emisji wtórnej z unoszenia przedstawiono w kolejnej tabeli.

Tabela 31. Wskaźniki emisji pozaspalinowej z transportu samochodowego

| Rodzaj emisji | PM10 [g/pojazd×km] | PM2,5 [g/pojazd×km] |
|---|---|---|
| emisja ze ścierania - pojazdy osobowe | 0,0195 | 0,0107 |
| emisja ze ścierania - pojazdy dostawcze | 0,0272 | 0,0148 |
| emisja ze ścierania - pojazdy ciężarowe | 0,0950 | 0,0950 |
| emisja ze ścierania - autobusy | 0,0950 | 0,0540 |
| emisja ze ścierania jezdni - pojazdy osobowe | 0,0101 | 0,0055 |
| emisja ze ścierania jezdni - pojazdy dostawcze | 0,0101 | 0,0055 |
| emisja ze ścierania jezdni - pojazdy ciężarowe/autobusy | 0,0513 | 0,0277 |
| emisja wtórna z unoszenia | 0,1440 | 0,1440 |

***Źródła emisji punktowej***

W ramach inwentaryzacji zebrano dostępne dane na temat jednostek organizacyjnych wprowadzających substancje do powietrza, które zlokalizowane są na terenie Miasta Kalisza. Informacje zawarte w bazie dotyczą źródeł energetycznych i technologicznych.

Ze względu na znaczną ilość danych źródłowych, ulokowanych w różnych istniejących bazach danych, podstawowymi danymi w inwentaryzacji emisji punktowej są dane baz przygotowane na potrzeby programów ochrony powietrza, bazy opałowe oraz bazy prowadzone przez WIOŚ na potrzeby modelowania do rocznych ocen jakości powietrza.

**Analiza wyników inwentaryzacji**

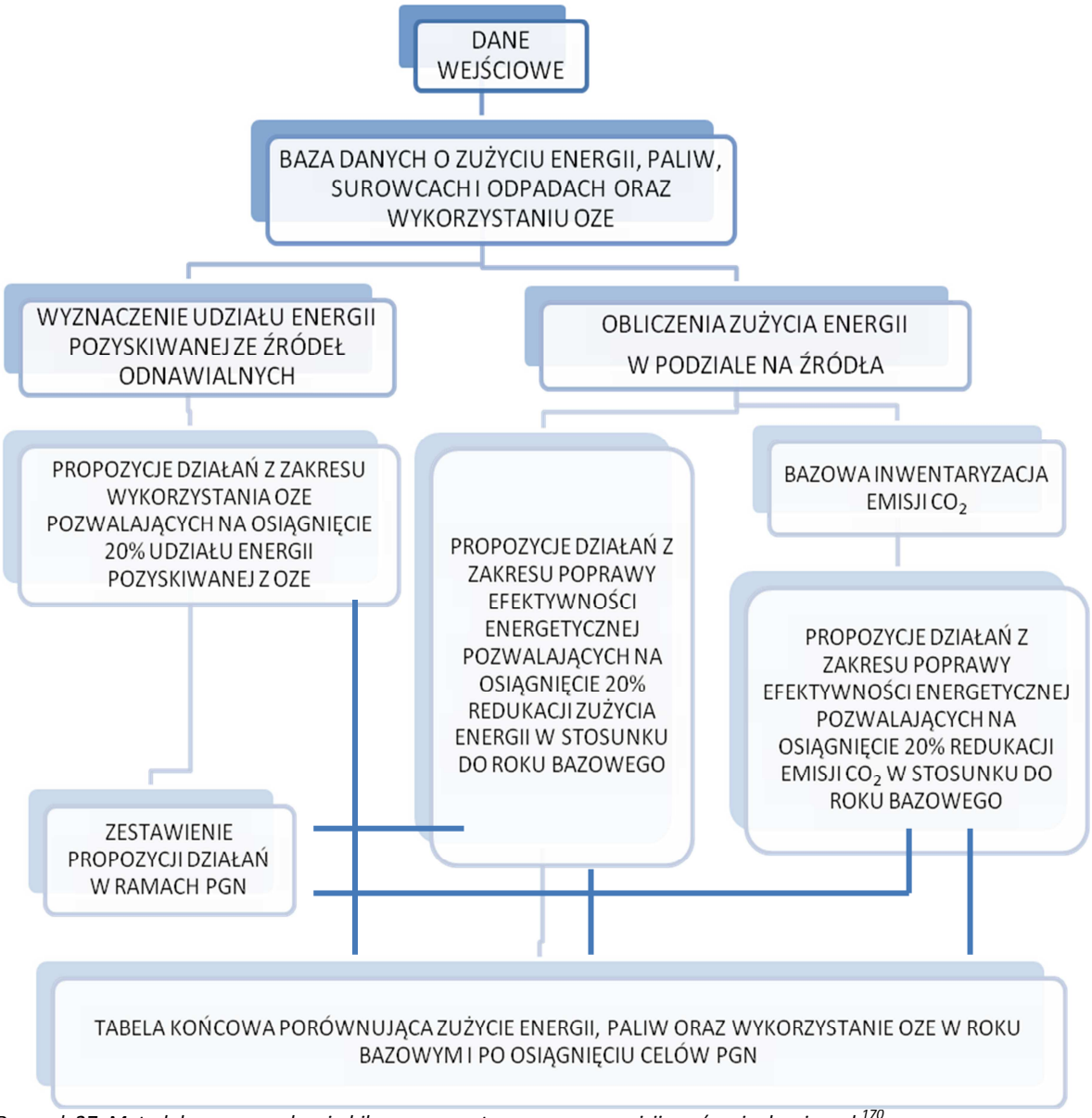
Wyniki inwentaryzacji posłużyły do wyznaczenia linii bazowej i określenia spodziewanego trendu „podstawowego". Trend podstawowy oznacza sytuację, w której nie będą prowadzone dodatkowe (inne niż dotychczasowe) działania w zakresie redukcji emisji $CO_2$.

[169] źródło: Politechnika Warszawska

Trend podstawowy wyznaczono dla poszczególnych rodzajów źródeł tak, aby było możliwe rozróżnienie trendów przeciwstawnych, np.:

- trend wzrastający – emisja $CO_2$ z komunikacji indywidualnej – w związku z dynamicznym przyrostem ilości pojazdów,
- trend opadający – emisja $CO_2$ z kotłowni lokalnych – w związku z zastosowaniem nowych technologii (kotły, sieci preizolowane).

Na poniższym schemacie przedstawiono metodologię sporządzania bilansu energetycznego oraz emisji gazów cieplarnianych.




*Rysunek 27. Metodologa sporządzania bilansu energetycznego oraz emisji gazów cieplarnianych*[170]

[170] źródło: opracowanie własne

# 4.2. Wyniki inwentaryzacji

## 4.2.1. ANALIZA GŁÓWNYCH ŹRÓDEŁ EMISJI $CO_2$

**Oświetlenie uliczne**

Kategoria uwzględnia latarnie uliczne jak i sygnalizację uliczną. W skład infrastruktury oświetleniowej Kalisza wchodzą następujące urządzenia[171]:

- linie napowietrzne i kablowe – 361 209 m,
- punkty świetlne – 9732 sztuk,
- rozdzielnice – 237 sztuk.

W tym sektorze uwzględniono całkowitą ilość energii zużytą na potrzeby przestrzeni publicznej i sygnalizacji świetlnej. Zużycie energii elektrycznej na oświetlenie uliczne w mieście Kaliszu wynosi 7119,54 MWh/rok przy emisji $CO_2$ wynoszącej 5781,06 Mg/rok. W poniższej tabeli zamieszczono wyniki inwentaryzacji w obszarze oświetlenia ulicznego.

Tabela 32. Wyniki inwentaryzacji w obszarze oświetlenia ulicznego[172]

| Obszar | Liczba punktów świetlnych [szt.] | Zużycie energii elektrycznej [MWh/rok] | Emisja $CO_2$ [Mg/rok] |
|---|---|---|---|
| Miasto Kalisz | 9732 | 7 119,54 | 5 781,06 |

**Budynki użyteczności publicznej będące własnością miasta**

W tym sektorze uwzględniono budynki położone na terenie miasta, takie jak:

- budynki administracyjne urzędów na terenie miasta Kalisz,
- budynki należące do spółek z udziałem mienia miejskiego (budynki administracyjne, techniczne),
- przedszkola, szkoły, ośrodki szkolno-wychowawcze, domy pomocy społecznej, itp.

Zużycie nośników energii w mieście za rok 2013 określono na podstawie danych z ankietyzacji budynków użyteczności publicznej.

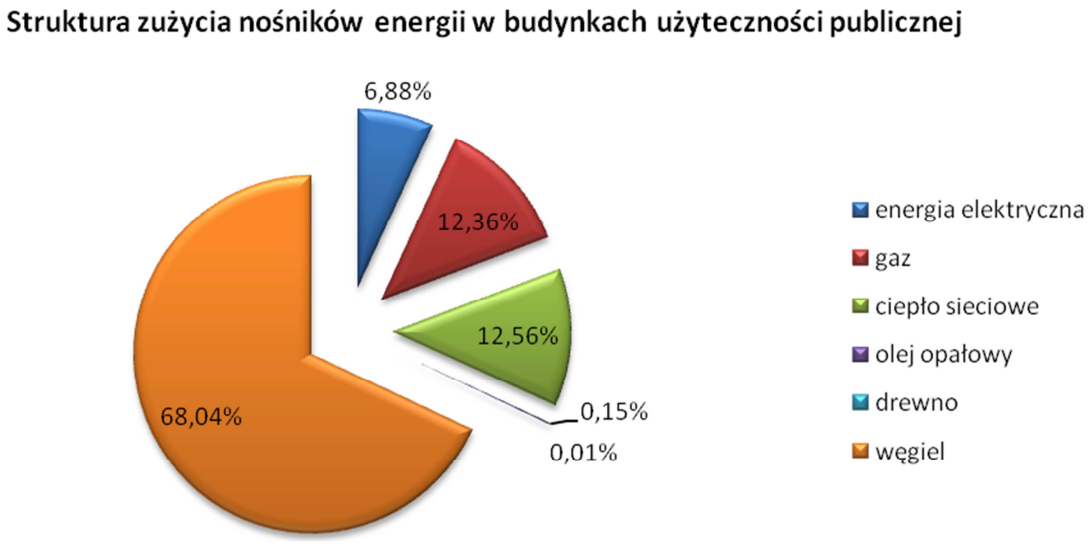
W poniższej tabeli zamieszczono informację nt. zużycia nośników energii w budynkach użyteczności publicznej w mieście Kaliszu.

Tabela 33. Zużycie nośników energii w budynkach użyteczności publicznej w Kaliszu[173]

| Obszar | Zużycie nośników energii [MWh/rok] | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Gaz ziemny | Olej opałowy | Drewno | Węgiel | Energia elektryczna | Ciepło sieciowe |
| Miasto Kalisz | 21 768,38 | 257,72 | 20,28 | 119 834,19 | 12 117,33 | 22 128,18 |

W obszarze budynków użyteczności publicznej największy udział w strukturze zużycia nośników energii ma węgiel kamienny – ok. 68%. Pozostałe nośniki posiadają następujący udział: gaz ziemny 12,36%, ciepło sieciowe 12,56%, energia elektryczna 6,88%, olej opałowy 0,15%, drewno 0,01%. Informację nt. struktury zużycia nośników energii w budynkach użyteczności publicznej w Kaliszu zobrazowano również za pomocą wykresu, umieszczonego poniżej.

[171] źródło: dane Spółki Oświetlenie Uliczne i Drogowe w Kaliszu
[172] źródło: opracowanie własne na podstawie danych udostępnionych przez "Oświetlenie Uliczne i Drogowe" sp. z o.o. w Kaliszu
[173] źródło: opracowanie własne na podstawie ankietyzacji




*Rysunek 28. Struktura zużycia nośników energii w budynkach użyteczności publicznej miasta Kalisza*[174]

W poniższej tabeli zamieszczono informację nt. zużycia energii i emisji $CO_2$ w budynkach użyteczności publicznej w mieście Kalisz. Łączne zużycie energii w tym sektorze wynosi 176 126,08 MWh/rok przy emisji $CO_2$ wynoszącej 63 116,80 Mg/rok.

Tabela 34. Zużycie energii i emisja $CO_2$ w budynkach użyteczności publicznej w mieście Kalisz[175]

| Obszar | Łączna ogrzewana powierzchnia [$m^2$] | Zużycie energii [MWh/rok] | Emisja $CO_2$ [Mg/rok] |
|---|---|---|---|
| Miasto Kalisz | 439 995,77 | 176 126,08 | 63 116,80 |

**Mieszkalnictwo**

Zużycie energii w budynkach mieszkalnych określono za rok 2013 na podstawie danych GUS i danych z Planu zaopatrzenia w ciepło, energie i paliwa gazowe (w związku ze zmianą przepisów, informacje dotyczące sprzedaży energii elektrycznej przez sprzedawców energii są poufnymi danymi handlowymi). Łączne zużycie energii w sektorze mieszkalnictwa wynosi 427 560,19 MWh/rok przy emisji $CO_2$ wynoszącej 159 961,91 Mg/rok.

Poniższa tabela przedstawia informację nt. zużycia energii i emisji $CO_2$ w mieszkalnictwie w mieście Kaliszu.

Tabela 35. Zużycie energii i emisja $CO_2$ w mieszkalnictwie[176]

| Obszar | Powierzchnia użytkowa mieszkań [$m^2$] | Zużycie energii [MWh/rok] | Emisja $CO_2$ [Mg/rok] |
|---|---|---|---|
| Miasto Kalisz | 2 650 704,00 | 427 560,19 | 159 961,91 |

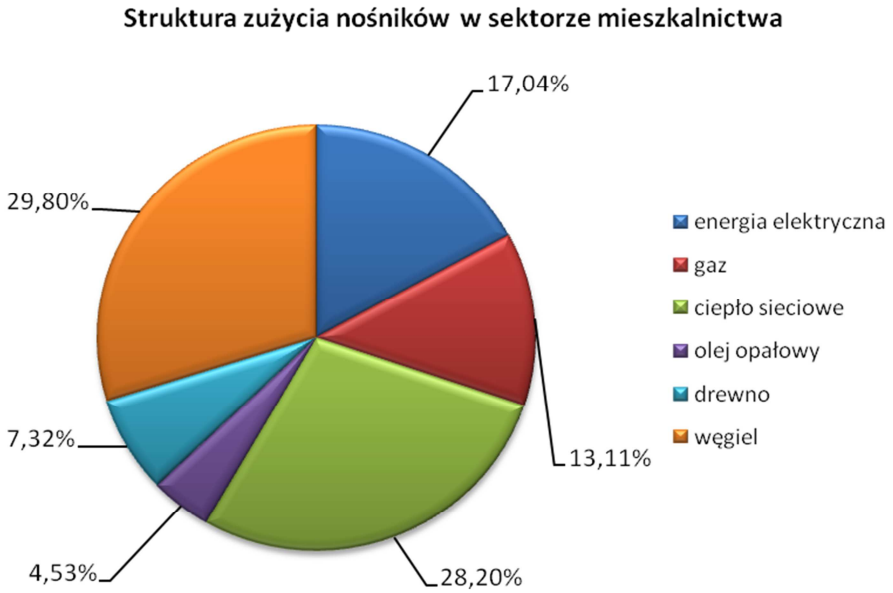
[174] źródło: opracowanie własne na podstawie ankietyzacji
[175] źródło: opracowanie własne na podstawie ankietyzacji
[176] źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS, danych Spółki Ciepło Kaliskie

Zużycie energii i emisji $CO_2$ w sektorze mieszkalnictwa przypadająca na 1 mieszkańca miasta Kalisza przedstawia kolejna tabela.

Tabela 36. Zużycie energii i emisja $CO_2$ na 1 mieszkańca w mieszkalnictwie roku 2013[177]

| Obszar | Ludność wg miejsca zamieszkania | Wskaźniki | |
|---|---|---|---|
| | osoba | [MgC0$_2$/mieszkańca] | [MWh/mieszkańca] |
| Miasto Kalisz | 103 997 | 1,54 | 4,11 |

Niżej umiejscowiony rysunek przedstawia zużycie energii MWh/rok w sektorze mieszkalnictwa w zależności od nośnika energii.




*Rysunek 29. Struktura zużycia nośników energii w sektorze mieszkalnictwa na terenie miasta Kalisza*[178]

Największy udział w sektorze mieszkaniowym stanowi węgiel kamienny 29,70% i ciepło sieciowe 28,20%. Reszta nośników posiada udział na poziomie: energia elektryczna 17,04%, gaz ziemny 13,11%, drewno 7,32% i olej opałowy 4,53%.

**Handel, usługi, przedsiębiorstwa**

Odrębnymi gałęziami głównych źródeł emisji dwutlenku węgla na terenie miasta Kalisza są inne sektory, w których skład wchodzą: handel, usługi i przemysł. W poniższej tabeli zamieszczono informację nt. zużycia energii cieplnej, elektrycznej w wyżej wymienionym sektorze. Przeprowadzona inwentaryzacja wykazała, że łączne zużycie energii w tym sektorze wynosi 367 135,79 MWh/rok, zaś roczna emisja $CO_2$ wynosi 190 421,47 Mg/rok.

Tabela 37. Zużycie energii w handlu, usługach i przedsiębiorstwach[179]

| Obszar | Zużycie energii w usługach, handlu i przemyśle [MWh/rok] | Emisja $CO_2$ [Mg/rok] |
|---|---|---|
| Miasto Kalisz | 367 135,79 | 190 421,47 |

[177] źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS, danych Spółki Ciepło Kaliskie
[178] źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS, danych Spółki Ciepło Kaliskie
[179] źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS, danych Spółki Ciepło Kaliskie

Tabela poniżej demonstruje zużycie energii i emisji $CO_2$ w sektorze handel, usługi i przemysł przypadająca na 1 mieszkańca miasta Kalisza.

Tabela 38. Zużycie energii i emisja $CO_2$ na 1 mieszkańca w handlu, usługach i przemyśle[180]

| Obszar | Ludność wg miejsca zamieszkania | Wskaźniki | |
|---|---|---|---|
| | osoba | [$MgCO_2$/mieszkańca] | [MWh/mieszkańca] |
| Miasto Kalisz | 103 997 | 1,83 | 3,53 |

**Transport publiczny – flota samochodowa należąca do jednostek samorządowych i spółek miejskich**

Duży udział w negatywnym oddziaływaniu na środowisko ma również spalanie paliw w silnikach spalinowych napędzających pojazdy mechaniczne. Oprócz dwutlenku węgla pojazdy silnikowe emitują także szkodliwe substancje jak dwutlenek siarki, pyły i alfapirobenzen. Liczba pojazdów na ulicach ulega ciągłemu wzrostowi przy jednoczesnej stopniowej poprawie istniejącej infrastruktury.

W poniższej tabeli zamieszczono informację nt. zużycia energii i emisji $CO_2$ z transportu publicznego ogółem oraz w przeliczeniu na 1 mieszkańca. W zakresie floty samochodowej, ze względu na różny charakter użytkowania pojazdów, uwzględniono cztery grupy pojazdów: pojazdy osobowe, dostawcze, ciężarowe i autobusy.

Tabela 39. Zużycie energii i emisja $CO_2$ w transporcie publicznym[181]

| Obszar | Zużycie energii w transporcie [MWh/rok] | Emisja $CO_2$ [Mg/rok] |
|---|---|---|
| Miasto Kalisz | 29 183,09 | 7 848,85 |

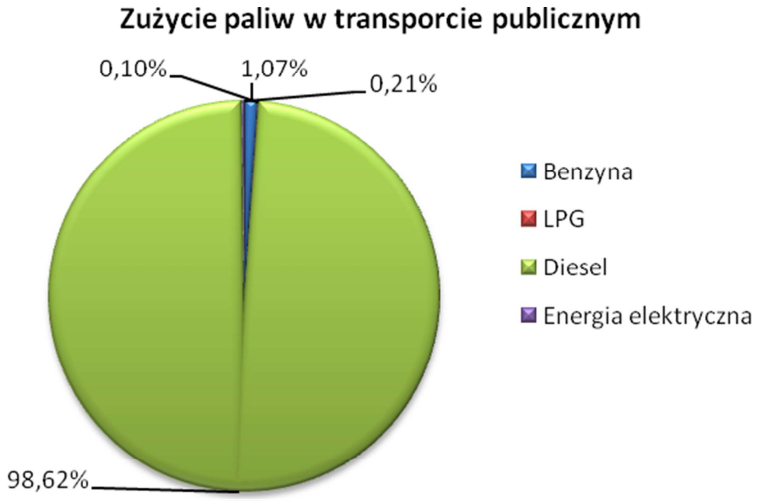
Poniższa tabela odnosi się do zużycia energii i emisji $CO_2$ w sektorze transport publiczny przypadająca na 1 mieszkańca miasta Kalisza.

Tabela 40. Zużycie energii i emisja $CO_2$ na 1 mieszkańca w transporcie[182]

| Obszar | Ludność wg miejsca zamieszkania | Wskaźniki | |
|---|---|---|---|
| | osoba | [$MgC0_2$/mieszkańca] | [MWh/mieszkańca] |
| Miasto Kalisz | 103 997 | 0,08 | 0,28 |

[180] źródło: opracowanie własne na podstawie, danych GUS, danych Spółki Ciepło Kaliskie
[181] źródło: opracowanie własne na podstawie ankietyzacji
[182] źródło: opracowanie własne na podstawie ankietyzacji

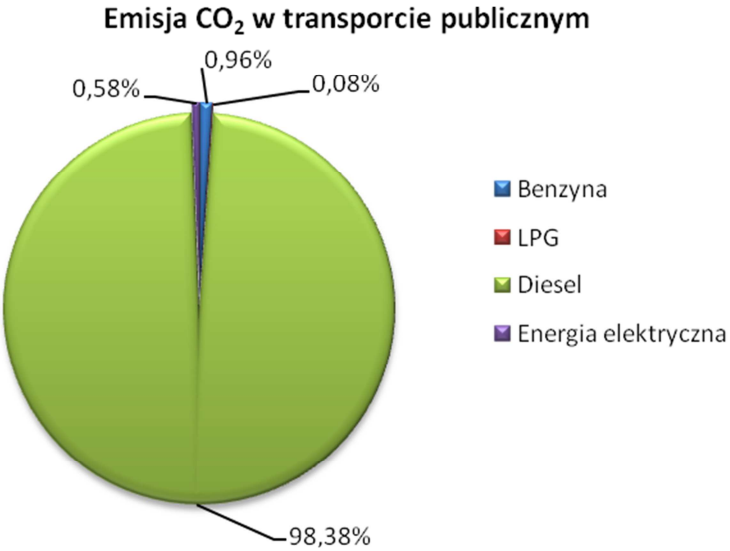
Umieszczony poniżej wykres przedstawia zużycie paliw w MWh w transporcie publicznym.




*Rysunek 30. Struktura zużycia paliw w transporcie publicznym*[183]

Największy udział w zużyciu paliw w transporcie stanowi olej napędowy powyżej 98%. Benzyna stanowi powyżej 1% zużycia paliw, a LPG i energia elektryczna posiadają znikomy udział łącznie nie przekraczający 1%.

Poniższy wykres przedstawia strukturę emisji $CO_2$ w Mg/rok w transporcie publicznym.




*Rysunek 31. Emisja $CO_2$ w transporcie publicznym*[184]

Jak obrazuje wykres, dominujący udział w emisji $CO_2$ wśród paliw posiada olej napędowy 98,38%. Emisja $CO_2$ w przypadku benzyny, LPG i energii elektrycznej łącznie wynosi zaledwie 2%.

[183] źródło: opracowanie własne na podstawie danych z ankietyzacji
[184] źródło: opracowanie własne na podstawie danych z ankietyzacji

**Transport prywatny**

Drugim największym emitentem dwutlenku węgla jest sektor transportu prywatnego, w którym łączna wartość emisji wynosi blisko 111 372,34 [$MgCO_2$/rok]. Kolejna tabela przedstawia emisję dwutlenku węgla w analizowanym sektorze.

Tabela 41. Zużycie energii i emisja $CO_2$ w transporcie prywatnym[185]

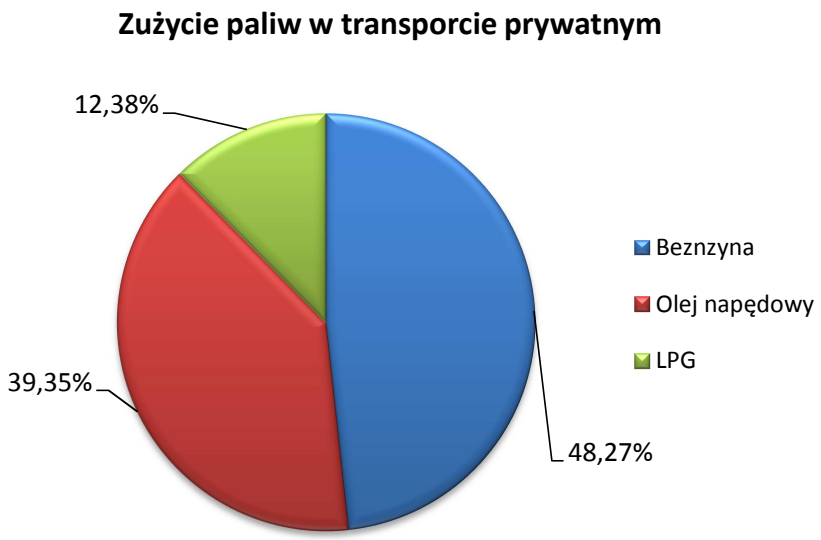
| Obszar | Zużycie energii w transporcie [MWh/rok] | Emisja $CO_2$ [Mg/rok] |
|---|---|---|
| Miasto Kalisz | 432 320,68 | 111 372,34 |

Poniższa tabela odnosi się do zużycia energii i emisji $CO_2$ w sektorze transportu prywatnego przypadająca na 1 mieszkańca miasta Kalisza.

Tabela 42. Zużycie energii i emisja $CO_2$ na 1 mieszkańca w transporcie prywatnym[186]

| Obszar | Ludność wg miejsca zamieszkania | Wskaźniki | |
|---|---|---|---|
| | osoba | [$MgC0_2$/mieszkańca] | [MWh/mieszkańca] |
| Miasto Kalisz | 103 997 | 1,07 | 4,16 |

Umieszczony poniżej wykres przedstawia zużycie paliw w MWh w transporcie prywatnym.

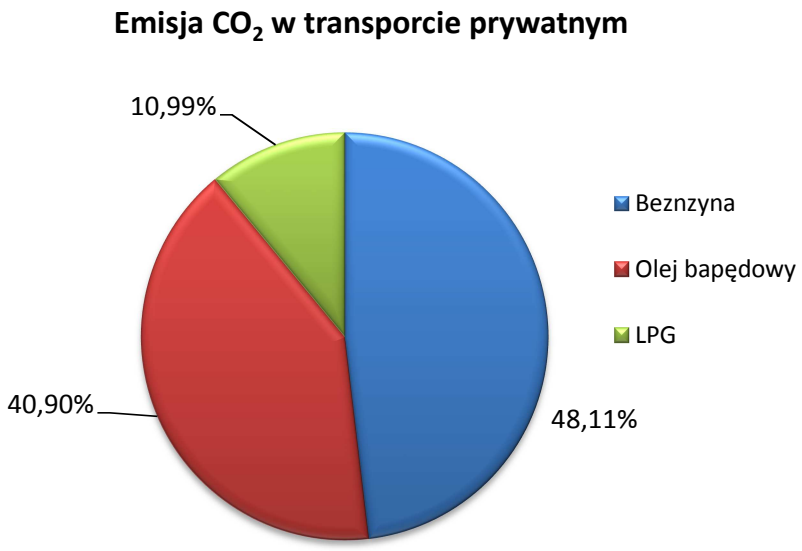



*Rysunek 32. Struktura zużycia paliw w transporcie prywatnym*[187]

Największy udział w zużyciu paliw w transporcie prywatnym stanowi benzyna i olej napędowy, odpowiednio 48,27% i 39,35%. LPG posiada znikomy udział nieprzekraczający 13%.

Poniższy wykres przedstawia strukturę emisji $CO_2$ w Mg/rok w transporcie prywatnym.

[185] źródło: opracowanie własne na podstawie danych GDDKiA
[186] źródło: opracowanie własne na podstawie danych GDDKiA
[187] źródło: opracowanie własne na podstawie danych GDDKiA




*Rysunek 33. Emisja $CO_2$ w transporcie prywatnym*[188]

Największy udział w emisji $CO_2$ w transporcie prywatnym stanowi benzyna powyżej 48% oraz diesel ok. 41%. LPG posiada znikomy udział na poziomie ok. 11%.

**Odnawialne Źródła Energii**

Energią odnawialną nazywamy energię, której źródła same się odnawiają, nie ulegają wyczerpaniu. Odnawialne źródła energii (OZE) uznawane są za alternatywę dla tradycyjnych nieodnawialnych nośników energii. Zasoby tych źródeł uzupełniają się w naturalnych procesach, co pozwala traktować je, jako niewyczerpalne. W mieście Kalisz wykorzystywanych jest niewiele odnawialnych źródeł energii. Niżej zamieszczona tabela przedstawia bilans energii pozyskanej z OZE na terenie miasta Kalisza.

Tabela 43. Zużycie energii odnawialnej w mieście Kalisz[189]

| Energia odnawialna | | | |
|---|---|---|---|
| Obszar | Kolektory słoneczne | Elektrownia wodna | Suma |
| | [MWh/rok] | [MWh/rok] | [MWh/rok] |
| Miasto Kalisz | 479,03 | 270 | 749,03 |

Na podstawie powyższej tabeli łączne zużycie energii odnawialnej wynosi 749,03 MWh/rok.

Na analizowanym terenie słabo rozwinięty jest system z odnawialnymi źródłami energii. Do stosowanych rodzajów odnawialnych źródeł energii w Kaliszu należą kolektory słoneczne. W mieście kolektory słoneczne znajdują się na terenie Wojewódzkiego Szpitala Zespolonego (100 szt.), Przedsiębiorstwa Usług Komunalnych S.A. (8 szt.) oraz Kaliskiego Przedsiębiorstwa Transportowego Sp. z o.o. (8 szt.), na budynkach Spółdzielni Mieszkaniowej Dobrzec przy ulicach: Armii Krajowej, Hanki Sawickiej, ks. St. Piotrowskiego oraz St. Wojciechowskiego. W mieście Kalisz rozwinięta jest także energia wodna. Mała elektrownia wodna znajduje się na jazie franciszkańskim.

[188] źródło: opracowanie własne na podstawie danych GDDKiA
[189] źródło: opracowanie własne na podstawie ankietyzacji

**Podsumowanie i wnioski**

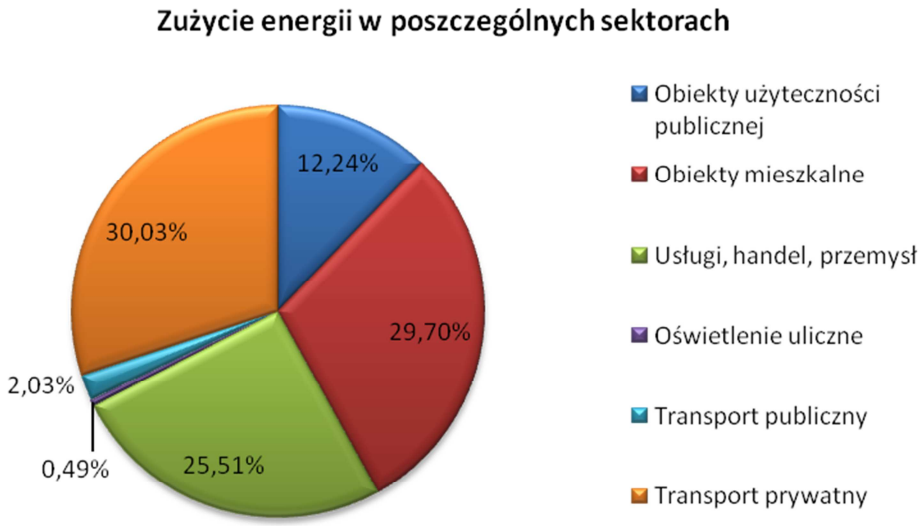
Najbardziej energochłonne sektory w mieście Kalisz to sektor mieszkalnictwa, transportu prywatnego oraz handlu, usług i przedsiębiorstw, które posiadają łączne zużycie energii na poziomie 1 227 016,65 MWh/rok, kolejny to sektor obiektów użyteczności publicznej – 176 126,08 MWh/rok. Łączne zużycie energii oszacowano na 1 439 445,37 MWh/rok. Łączną emisję $CO_2$ natomiast na 538 502,43 Mg/rok.

W poniższej tabeli zamieszczono informację nt. zużycia energii w poszczególnych sektorach w mieście Kalisz.

Tabela 44. Zużycie energii w poszczególnych sektorach w mieście Kalisz[190]

| Obszar | Zużycie energii [MWh/rok] | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Obiekty użyteczności publicznej | Obiekty mieszkalne | Usługi, handel, przemysł | Oświetlenie uliczne | Transport publiczny | Transport prywatny | Suma |
| Miasto Kalisz | 176 126,08 | 427 560,19 | 367 135,79 | 7 119,54 | 29 183,09 | 432 320,68 | 1 439 445,37 |

Na kolejnym rysunku zamieszczono informację nt. struktury zużycia energii w poszczególnych sektorach.




*Rysunek 34. Struktura zużycia energii w poszczególnych sektorach miasta Kalisz*[191]

Największe zużycie energii obserwuje się w sektorze transportu prywatnego ok. 30% i mieszkalnictwa 29,7%. W sektorze handlu, usług i przemysłu zauważa się zużycie energii na zbliżonym poziomie odpowiednio 25,5%. W sektorze obiektów użyteczności publicznej zużycie kształtuje się na poziomie ok. 12,2% udziału w ogólnym zużyciu energii, natomiast transport publiczny i oświetlenie uliczne stanowią łącznie zaledwie 2,52%.

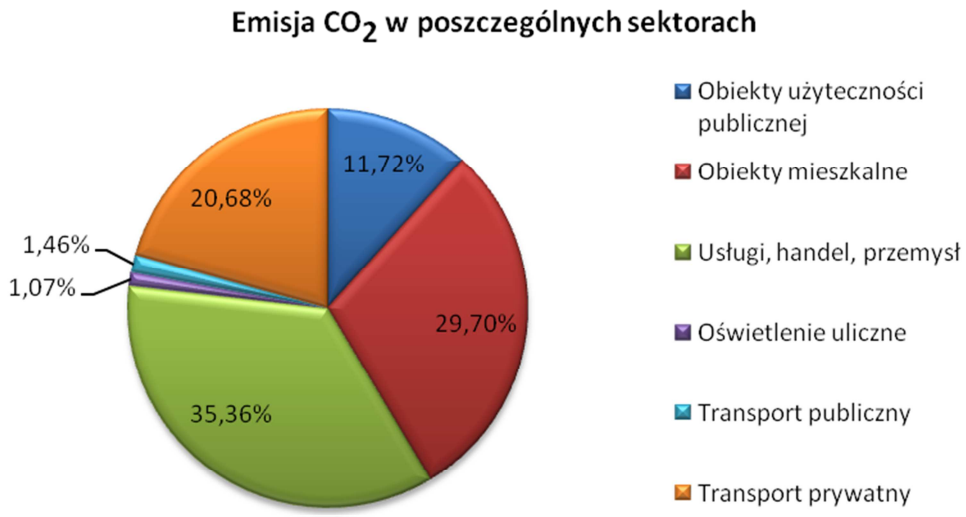
W poniższej tabeli zamieszczono informację nt. emisji $CO_2$ w poszczególnych sektorach miasta Kalisz.

[190] źródło: opracowanie własne na podstawie ankietyzacji, danych GUS, Spółki Ciepło Kaliskie, GDDKiA
[191] źródło: opracowanie własne na podstawie ankietyzacji, danych GUS, Spółki Ciepło Kaliskie, GDDKiA

Tabela 45. Emisja $CO_2$ w poszczególnych sektorach miasta Kalisza[192]

| Obszar | Emisja $CO_2$ [Mg/rok] | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Obiekty użyteczności publicznej** | **Obiekty mieszkalne** | **Usługi, handel, przemysł** | **Oświetlenie uliczne** | **Transport publiczny** | **Transport prywatny** | **Suma** |
| Miasto Kalisz | 63 116,80 | 159 961,91 | 190 421,47 | 5 781,06 | 7 848,85 | 111 372,34 | 538 502,43 |

Strukturę emisji $CO_2$ w podziale na poszczególne sektory na terenie miasta Kalisza obrazuje poniższy wykres.




*Rysunek 35. Emisja $CO_2$ w poszczególnych sektorach na terenie miasta Kalisz*[193]

Największy udział w emisji $CO_2$ obserwuje się w sektorze usług, handlu i przemysłu na poziomie 35,4% oraz obiektów mieszkalnych ok. 29,7% i transportu prywatnego 20,7%. Mniejszy udział w emisji $CO_2$ wykazuje sektor budynków użyteczności publicznej ok. 11,7%. Z kolei transport publiczny i oświetlenie uliczne kształtują się na znikomym poziomie emisji w zakresie 1-2%.

Analiza emisji gazów cieplarnianych z terenu miasta Kalisza pozwala stwierdzić, że emisje w podziale na sektory zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego, wykazują bardzo zbliżony układ do emisji z innych rozwiniętych miast europejskich. Najważniejsze wnioski przedstawiają się następująco:

- największym źródłem emisji na terenie miasta jest sektor usług, handlu i przemysłu. W sektorze tym władze mają niedostrzegalny zakres działań w zakresie redukcji, jednak poprzez współpracę z przedsiębiorcami z terenu miasta można zredukować trend wzrostowy w tej grupie, ponieważ ma ona decydujący potencjał eliminacyjny, zwłaszcza poprzez ograniczenie energochłonności,
- mieszkalnictwo to drugi co do wielkości sektor emitujący znaczną ilość substancji zanieczyszczających powietrze atmosferyczne. Jest to również grupa, która ma duży potencjał redukcji emisji w zakresie ograniczania zużycia energii (elektrycznej i cieplnej) przez mieszkańców. Władze miasta Kalisza mogą mieć istotny wpływ na podejmowane przez mieszkańców działania termomodernizacyjne i zmianę zachowań,
- transport prywatny to kolejny sektor odgrywający znaczącą rolę na jakość powietrza atmosferycznego w mieście. Gałąź transportu charakteryzuje się dużą dynamiką wzrostu emisji, która będzie utrzymywać się w najbliższych latach.

[192] źródło: opracowanie własne na podstawie ankietyzacji, danych GUS, Spółki Ciepło Kaliskie, GDDKiA
[193] źródło: opracowanie własne na podstawie ankietyzacji, danych GUS, Spółki Ciepło Kaliskie, GDDKiA

Działania, jakie władze Miasta Kalisza powinny podjąć w celu ograniczenia wielkości emisji gazów cieplarnianych z analizowanego obszaru to przede wszystkim dokładna i przejrzysta strategia działania w ramach jednostek mienia miejskiego, bezwzględnie realizowana w najbliższych latach. W obszarze społeczeństwa docelowe staje się prowadzenie działań strategicznych – np. w zakresie polityki transportowej analizowanego obszaru funkcjonalnego oraz dogłębnie zakrojone kampanie edukacyjno – informacyjne. Również w ograniczonym prawnie zakresie przymusowe jest stworzenie narzędzi wspierających mieszkańców w zakresie termomodernizacji i promocji odnawialnych źródeł energii. Działania należy konsolidować w miejscach, gdzie występuje duży potencjał redukcji, przynoszący efekty i biorący pod uwagę element finansowy. Działania mają obowiązek przybierać efektywną formę zarówno pod względem ekologicznym, ekonomicznym oraz społecznym.

# 5. DZIAŁANIA DLA OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH CELÓW

W ramach PGN zostały przeanalizowane uwarunkowania i możliwości redukcji zużycia energii, wraz z oceną ich efektywności ekologiczno-ekonomicznej. Na podstawie przeprowadzonej inwentaryzacji zidentyfikowano kluczowe obszary wysokiej emisji. Wyniki pozwoliły na określenie działań dla osiągnięcia założonych celów. Podstawą doboru działań w PGN są również możliwości budżetowe wynikające z Wieloletniej Prognozy Finansowej (WPF).

Mając na uwadze zmienność warunków otoczenia, a także fakt, iż każde z podejmowanych działań niesie ze sobą określone rezultaty i doświadczenia, niniejszy PGN może być systematycznie korygowany. Stąd też wykazane działania mają charakter kierunkowy i powinny zostać korygowane wraz ze zmianami w postępie technicznym, czy możliwościami finansowymi miasta Kalisza.

Zaplanowane w PGN działania / zadania dotyczą:

- działań niskoemisyjnych,
- efektywnego wykorzystania zasobów,
- poprawy efektywności energetycznej,
- wykorzystanie OZE,
- działań wpływających na zmiany postaw konsumpcyjnych użytkowników energii,
- działań nieinwestycyjnych.

W celu określenia podstawowych kierunków działań mających na celu przywrócenie standardów jakości powietrza na obszarze objętym PGN przyjęto następującą metodykę:

- zidentyfikowano główne przyczyny i źródła emisji $CO_2$,
- sformułowano główne przyczyny przekroczeń poziomów dopuszczalnych dla pyłów zawieszonych PM10, PM2,5 oraz poziomu docelowego dla benzo(a)pirenu na terenie miasta Kalisza,
- w kolejnych rozdziałach dokonano ogólnej analizy działań przyczyniających się do poprawy jakości powietrza i ich efektów,
- dokonano wyboru możliwych kierunków działań niezbędnych do osiągnięcia poziomów dopuszczalnych dla pyłu zawieszonego PM10, pyłu zawieszonego PM2,5 oraz poziomu stężeń docelowego benzo(a)piren, po rozpatrzeniu uwarunkowań lokalnych, społeczno-ekonomicznych i możliwości technicznych,
- zaproponowano kierunki działań niezbędnych do ograniczenia emisji $CO_2$, kreowanych w polityce klimatycznej Unii Europejskiej, Polski (wzrost udziału OZE w ogólnym bilansie produkcji energii finalnej).

Przystępując do określenia programu działań naprawczych zmierzających do przywrócenia jakości powietrza wymaganej przepisami prawa na początku poddano badaniu działania wynikające z istniejących planów, programów, strategii, które będą realizowane niezależnie od niniejszego PGN. Uwzględniono również działania wskazane do realizacji w ramach obowiązującego programu ochrony powietrza.

W Programie ochrony powietrza dla strefy miasto Kalisz określono podstawowe kierunki i zakres działań niezbędnych do przywrócenia standardu jakości powietrza w zakresie pyłu zawieszonego PM10:

- **w zakresie ograniczania emisji powierzchniowej (niskiej, rozproszonej emisji komunalno – bytowej i technologicznej) – pierwotnej i wtórnej w zakresie aerozoli:**
  - rozbudowa centralnych systemów zaopatrywania w energię cieplną,
  - zmiana paliwa na inne o mniejszej zawartości popiołu lub zastosowanie energii elektrycznej, względnie indywidualnych źródeł energii odnawialnej,
  - zmniejszanie zapotrzebowania na energię cieplną poprzez ograniczanie strat ciepła – termomodernizacja budynków,
  - ograniczanie emisji z niskich rozproszonych źródeł technologicznych,
  - zmiana technologii i surowców stosowanych w rzemiośle, usługach i drobnej wytwórczości wpływająca na ograniczanie emisji pyłu PM10;
- **w zakresie ograniczania emisji liniowej (komunikacyjnej) – pierwotnej i wtórnej:**
  - całościowe zintegrowane planowanie rozwoju systemu transportu w mieście,
  - zintegrowany system kierowania ruchem ulicznym,

  - kierowanie ruchu tranzytowego z ominięciem miasta lub jego części centralnych,
  - tworzenie stref z zakazem ruchu samochodów,
  - rozwój systemu transportu publicznego,
  - polityka cenowa opłat za przejazdy i zsynchronizowanie rozkładów jazdy transportu zbiorowego zachęcające do korzystania z systemu transportu zbiorowego,
  - organizacja systemu bezpiecznych parkingów na obrzeżach miasta łącznie z systemem taniego transportu zbiorowego do centrum miasta (system Park & Ride),
  - tworzenie systemu ścieżek rowerowych,
  - tworzenie systemu płatnego parkowania w centrum miasta,
  - wprowadzanie nowych niskoemisyjnych paliw i technologii, szczególnie w systemie transportu publicznego i służb miejskich,
  - intensyfikacja okresowego czyszczenia ulic (szczególnie w okresach bezdeszczowych),
  - wprowadzenie ograniczeń prędkości na drogach o pylącej nawierzchni,
  - stosowanie przy modernizacji dróg i parkingów materiałów i technologii gwarantujących ograniczenie emisji pyłu podczas eksploatacji;
- **w zakresie ograniczania emisji z istotnych źródeł punktowych – energetyczne spalanie paliw:**
  - ograniczenie wielkości emisji pyłu zawieszonego PM10 poprzez optymalne sterowanie procesem spalania i podnoszenie sprawności procesu produkcji energii,
  - zmiana paliwa na inne, o mniejszej zawartości popiołu,
  - stosowanie technik gwarantujących zmniejszenie emisji substancji do powietrza,
  - stosowanie technik odpylania spalin o dużej efektywności,
  - stosowanie oprócz spalania paliw odnawialnych źródeł energii,
  - zmniejszenie strat przesyłu energii,
  - likwidacja źródeł emisji;
- **w zakresie ograniczania emisji z istotnych źródeł punktowych – źródła technologiczne:**
  - stosowanie efektywnych technik odpylania gazów odlotowych,
  - zmiana technologii produkcji, w tym likwidacja źródeł o znaczącej emisji pyłu,
  - zmiana profilu produkcji wpływająca na ograniczenie emisji pyłu;
- **w zakresie edukacji ekologicznej i reklamy:**
  - kształtowanie właściwych zachowań społecznych poprzez propagowanie konieczności oszczędzania energii cieplnej i elektrycznej oraz uświadamianie o szkodliwości spalania paliw niskiej jakości,
  - prowadzenie akcji edukacyjnych mających na celu uświadamianie społeczeństwa o szkodliwości spalania odpadów (śmieci) połączonych z wystawianiem mandatów za spalanie odpadów (śmieci), nakładanych przez policję lub straż miejską na terenie miasta,
  - uświadamianie społeczeństwa o korzyściach płynących z użytkowania scentralizowanej sieci cieplnej, termomodernizacji i innych działań związanych z ograniczeniem emisji niskiej,
  - promocja nowoczesnych, niskoemisyjnych źródeł ciepła,
  - wspieranie przedsięwzięć polegających na reklamie oraz innych rodzajach promocji towaru i usług propagujących model konsumpcji zgodny z zasadami zrównoważonego rozwoju, w tym w zakresie ochrony powietrza.
- **w zakresie planowania przestrzennego:**

  Uwzględnianie w studiach uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego oraz w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego sposobów zabudowy i zagospodarowania terenu umożliwiających ograniczenie emisji pyłu PM10 poprzez działania polegające na:

- wprowadzaniu zieleni ochronnej i urządzonej oraz niekubaturowe zagospodarowanie przestrzeni publicznych miasta (place, skwery),
- wprowadzaniu obszarów zielonych i wolnych od zabudowy celem lepszego przewietrzania miasta,
- ustalaniu sposobu zaopatrzenia w ciepło z zakazem używania paliw stałych w indywidualnych stałych źródłach ciepła w nowo planowanej zabudowie.

W ramach działań naprawczych mających na celu redukcję emisji substancji, zaproponowano, m.in.: wykorzystanie alternatywnych źródeł energii w postaci kolektorów słonecznych lub pomp ciepła, które stanowiłyby uzupełniające źródła pozyskiwania energii cieplnej.

W ramach działań systemowych zaproponowano działania edukacyjne oraz koordynacyjne dotyczące realizacji PGN.

W poniższej tabeli przedstawiono zakres kierunków działań i odpowiadających im celów.

Tabela 46. Zakres kierunków działań i odpowiadające im cele szczegółowe

| Cele strategiczne | Cele szczegółowe | Kierunki działań |
|---|---|---|
| Wspieranie wytwarzania i dystrybucji energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych | Wzrost produkcji energii ze źródeł odnawialnych | Ochrona środowiska naturalnego Miasta Kalisza poprzez instalację odnawialnych źródeł energii w budynkach mieszkalnych i użyteczności publicznej |
| Zwiększenie efektywności wykorzystania/wytwarzania energii oraz wykorzystywanie odnawialnych źródeł energii | Wzrost efektywności produkcji i przesyłu energii | |
| | Poprawa efektywności energetycznej w sektorze publicznym i w sektorze budownictwa mieszkaniowego | |
| Zwiększenie wykorzystania energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych | Zwiększenie wykorzystania odnawialnych źródeł energii wykorzystywanych na terenie miasta | |
| Rozwój nowoczesnej gospodarki energetycznej | Wdrażanie niskoemisyjnych i energooszczędnych technologii, głównie w przemyśle, transporcie oraz sektorze komunalno-bytowym | Ochrona środowiska naturalnego Miasta Kalisza poprzez technologie energooszczędne i niskoemisyjne w zakładach przemysłowych oraz transporcie |
| | Rozwój „zielonych przemysłów" i usług na rzecz wykorzystywania OZE | |
| Budowanie społeczeństwa obywatelskiego przyjaznego środowisku | Zwiększenie świadomości wśród mieszkańców dotyczącej ich wpływu na lokalną gospodarkę ekoenergetyczną oraz jakość powietrza | Edukacja mieszkańców w zakresie: ograniczenia emisji, efektywności energetycznej oraz wykorzystania odnawialnych źródeł energii |

**Termomodernizacja budynków**

W zakresie ograniczenia emisji komunalno-bytowej nieodzowne jest także zmniejszenie zapotrzebowania na energię cieplną przez redukcję strat ciepła w wyniku termomodernizacji budynków. Termomodernizacja budynków stanowi istotny segment ograniczania zanieczyszczeń pochodzących z ogrzewania zarówno indywidualnego jak i zbiorowego. Wynika to ze zwiększenia izolacyjności budynku, dzięki czemu spada poziom ciepła koniecznego do ogrzania budynku. W przypadku budynków ogrzewanych indywidualnie termomodernizacja bezpośrednio wpływa na redukcję emisji równomiernie do spadku zużycia ciepła.

Termomodernizacja realizowana jest w budynkach istniejących przy zaproponowaniu dalszych prac poprzez dokonanie w konstruktywnym stopniu:

- rozpoznania potrzeb użytkowników danego obiektu,
- stworzenia podstawowych założeń modernizacji biorących pod uwagę obowiązujące wymagania,
- uwierzytelnienia ekonomicznej opłacalności modernizacji,
- skomponowania szczegółowego planu modernizacji,
- doboru i zakupu materiałów, urządzeń, zespołów i nowych elementów obiektu, realizacji modernizacji obiektu i wszystkich przedsięwzięć.

Tabela 47. Ilościowe efekty wybranych przedsięwzięć termomodernizacyjnych[194]

[194] źródło: Dr hab. inż. Jan Norwisz, dr inż. Aleksander D. Panek Poprawa efektywności użytkowania ciepła grzewczego elementem wdrażania zasad zrównoważonego rozwoju

| Sposób uzyskania oszczędności | Obniżenie zużycia ciepła |
|---|---|
| Wprowadzenie w węźle cieplnym automatyki i urządzeń sterujących | 5 ÷ 15 % |
| Wprowadzenie hermetyzacji instalacji, przeprowadzenie regulacji hydraulicznej i zamontowanie zaworów w pomieszczeniach | 10 ÷ 20 % |
| Wprowadzenie podzielników kosztów | 10 % |
| Wprowadzenie ekranów (maty z folii aluminiowej) za grzejnikami | 2 ÷ 3 % |
| Uszczelnienie drzwi i okien | 3 ÷ 5 % |
| Wymiana okien na okna o niższym współczynniku przenikania ciepła | 10 ÷ 15 % |
| Izolacja zewnętrznych przegród budowlanych | 10 ÷ 15 % |

Zmiana rozmiaru wyznacznika zapotrzebowania na ciepło spowodowana była w głównej mierze wdrożonymi zmianami przepisów i norm dotyczących poszanowania energii i ochrony cieplnej budynków w następnych latach. W poniższej tabeli przedstawiono analogicznie wprowadzane zmiany niektórych wymagań budowlanych.

Tabela 48. Zmiany w przepisach i normach budowlanych w odniesieniu do poziomu zużycia energii na ogrzewanie

| Budynki budowlane | Przepis i data wprowadzenia | Wymagany współczynnik przenikania *U* dla ściany zewnętrznej [W/m$^2$K] | Przeciętne roczne zużycie na ogrzanie 1m$^2$ | |
|---|---|---|---|---|
| | | | energii bezpośredniej [kWh] | energii pierwotnej [GJ] |
| Do 1966 | W środkowej i wschodniej części Polski mur 2 cegły | 1,16 | 240 ÷ 280 | 1,31 ÷ 1,61 |
| | W zachodniej części Polski mur 1½ cegły | 1,40 | 300 ÷ 350 | 1,76 ÷ 2,05 |
| 1967-85 | PN-64/B-03404 od 1966<br>PN-74/B02020 od 1976 | 1,16 | 240 ÷ 280 | 1,31 ÷ 1,61 |
| 1986 - 92 | PN-82/B02020 od 1983 | 0,75 | 160 ÷ 200 | 0,88 ÷ 1,17 |
| 1993- 96 | PN-91/B02020 od 1992 | 0,55 | 120 ÷ 160 | 0,73 ÷ 0,88 |
| 1997-2013 | PN-91/B02020 | 0,30 | 90 ÷ 120 | 0,56 ÷ 0,88 |
| 2014-2021 | PN-EN ISO 6946:2008<br>Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej<br>Dz.U. 2013 poz. 926 | 0,25 2014r.<br>0,2 2021r. | 95 ÷ 120 2014r.<br>65 ÷ 75 2021 r. | 0,34 ÷ 0,43<br>0,23 ÷ 0,27 |

**Efektywność energetyczna**

Efektywność energetyczna jest to wielkość zużycia energii odniesiona do uzyskiwanej wielkości efektu użytkowego (źródło: Ministerstwo Gospodarki). Na terenie miasta Kalisza zidentyfikowano obszary w których istnieje potencjał do poprawy efektywności energetycznej, tj. obszar budownictwa, ogrzewania, transportu, infrastruktury drogowej, przemysłu czy oświetlenia. W analizie możliwości skupiono się na:

- termomodernizacji budynków jednostek podległych urzędowi oraz termomodernizacji części budynków mieszkalnych, zastosowaniu budownictwa pasywnego,
- optymalizacji oświetlenia ulic,
- wykorzystaniu instalacji fotowoltaicznych do produkcji prądu oraz uzyskania ciepłej wody,
- wykorzystaniu kolektorów słonecznych do uzyskania ciepłej wody,
- promocji oświetlenia energooszczędnego,
- wymianie oświetlenia na energooszczędne w budynkach jednostek podległych urzędowi,
- stopniowej modernizacji taboru autobusów komunikacji publicznej i floty pojazdów w mieście Kaliszu,
- rozbudowie sieci przesyłowych ciepła,

- rozbudowie i modernizacji infrastruktury drogowej i ścieżek rowerowych.

**Oświetlenie uliczne**

Oświetlenie uliczne zużywa dużą ilość energii elektrycznej. W celu zmniejszenia energochłonności można dokonać wymiany opraw i starych lamp na takie, które umożliwią zastosowanie wysokoprężnych lamp sodowych lub nowoczesnych lamp LED. Lampy LED charakteryzujące się większą efektywnością na poziomie 80-95% oraz trwałością na poziomie 50000 godzin[195], są nowoczesnym uzupełnieniem tradycyjnego oświetlenia na terenie miasta Kalisza. Na ulicach Kalisza zamontowanych jest ponad 90 lamp LED.

**Wymiana źródeł światła na energooszczędne w budynkach jednostek miejskich**

Zastąpienie tradycyjnych żarówek świetlówkami energooszczędnymi pozwala nie tylko na zredukowanie zużycia energii, ale także przyczynia się do obniżenia emisji $CO_2$ do powietrza. Czas świecenia nowoczesnych żarówek energooszczędnych kilkukrotnie przewyższa okres świecenia żarówek tradycyjnych, co pozwala obniżyć koszty eksploatacyjne. Poprawnie zaprojektowane oświetlenie, sterowane czujnikami ruchu w pomieszczeniach gospodarczych, ciągach komunikacyjnych oraz lokalach rzadko użytkowanych może znacznie zmniejszyć zużycie energii na oświetlenie budynku. Należy zwrócić uwagę, że konieczne jest zapewnienie odpowiedniego strumienia świetlnego, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

W większości budynków jednostek miejskich na terenie miasta Kalisza świetlówki energooszczędne stanowią uzupełnienie oświetlenia tradycyjnego.

**Transport**

Potencjał ograniczenia ruchu w miastach jest trudny do zrealizowania– perspektywa rosnącego natężenia ruchu skutkować będzie raczej wzrostem emisji CO2 w tym sektorze. Miasto Kalisz może jednakże aktywnie działać w obszarze ruchu lokalnego. W szczególności w zakresie:

- tworzenie stref ruchu pieszego w centrum, z którego całkowicie wyeliminowany zostanie ruch (parkowanie) prywatnych samochodów osobowych,
- rozbudowę parkingów na obszarach otaczających centrum,
- tworzenie sieci ścieżek rowerowych jako alternatywy dla motoryzacji indywidualnej,
- stworzenie warunków rozwoju dla transportu publicznego (dodatkowe przystanki autobusowe, wyposażenie infrastruktury komunikacji miejskiej w nowoczesne przystanki, posiadające elektroniczne urządzenia systemu monitorowania kursów autobusów, zintegrowany system taryfowo-biletowy,
- promowanie wśród mieszkańców zdrowego stylu życia, ograniczanie korzystania z samochodów, szersze wykorzystanie roweru.

Dodatkowo miasto może promować działania z zakresu:

- ECODRIVING – ekojazda,
- Carpooling - system podwózek sąsiedzkich,
- wykorzystania samochodów i pojazdów jednośladowych z napędem elektrycznym.

Korzyści wynikające z przeprowadzonych działań wpłyną na zmianę przyzwyczajeń kierowców na bardziej energooszczędne. Sposobów promocji tego typu zachowań jest wiele, np. broszury informacyjne, szkolenia dla kierowców, informacje w prasie lokalnej, kampanie informacyjne. Ekojazda oznacza sposób prowadzenia samochodu, który jest równocześnie ekologiczny i ekonomiczny. Ekologiczny - ponieważ zmniejsza negatywne oddziaływanie samochodu na środowisko naturalne, ekonomiczny - gdyż pozwala na realne oszczędności paliwa.

**Odnawialne źródła energii**

Na terenie zabudowanym, zwłaszcza w budownictwie, zarówno zbiorowym jak i indywidualnym, istnieją warunki do wykorzystania:

- paneli fotowoltaicznych,
- kolektorów słonecznych,
- pomp ciepła,
- biomasy (kotły biomasowe).

[195] http://www.e-instalacje.pl/a/5885,oswietlenie-led-wady-i-zalety

Montaż Odnawialnych Źródeł Energii (OZE) na budynkach pozwala redukować emisję $CO_2$. Działania związane z wykorzystaniem OZE są działaniami fakultatywnymi. Ich realizacja uwarunkowana jest od pozyskania zewnętrznych form wsparcia.

**Edukacja społeczności, przedsiębiorców**

Korzyści wynikające z przeprowadzonych działań wpłyną na zwiększenie świadomości społeczeństwa w zakresie możliwości wpływania na wysokość rachunków za energię elektryczną oraz zanieczyszczenie środowiska naturalnego, poszerzenie wiedzy na temat nowoczesnych energooszczędnych technologii oraz odnawialnych źródeł energii.

Korzyści wynikające z przeprowadzonych działań skierowanych do przedsiębiorców wpłyną na zwiększenie świadomości firm w zakresie oszczędnego gospodarowania energią, wspieranie działań proefektywnościowych przez podmioty, zaangażowanie sektora prywatnego w działania energooszczędne.

## 5.1. Długoterminowa strategia, cele i zobowiązania

Długoterminowa strategia miasta uwzględnia zapisy określone w pakiecie klimatyczno-energetycznym do roku 2020, tj.:

- redukcja emisji gazów cieplarnianych,
- zwiększenie udziału energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych,
- redukcja zużycia energii finalnej, co ma zostać zrealizowane poprzez podniesienie efektywności energetycznej,

a także poprawę jakości powietrza zgodnie z Programem Ochrony Powietrza dla strefy miasto Kalisz w celu osiągnięcia poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM10 oraz planem działań krótkoterminowych.

Ponadto, długoterminowa strategia miasta Kalisza uwzględnia zapisy określone w regionalnych dokumentach.

Wpisujące się w PGN cele i zobowiązania wynikające ze Strategii Rozwoju Miasta Kalisza na lata 2014-2024 są następujące:

- 7. Cel główny: Kalisz – funkcjonalne miasto,
- 7.1 Cel strategiczny: Poprawa dostępności zewnętrznej i jakości infrastruktury transportowej,
- 7.2 Cel strategiczny: Poprawa jakości i kompleksowości transportu publicznego,
- 8. Cel główny: Kalisz – naturalna przestrzeń,
- 8.1 Cel strategiczny: Wzmocnienie systemu zachęt do zmiany systemów grzewczych na bardziej ekologiczne,
- 8.2 Cel strategiczny: Wspieranie efektywności energetycznej i wykorzystanie odnawialnych źródeł energii,
- 8.6 Cel strategiczny: Zwiększenie świadomości ekologicznej mieszkańców.

W ramach celów wspierane będą przede wszystkim przedsięwzięcia infrastrukturalne w zakresie polepszenia stanu dróg oraz ochrony powietrza, w szczególności na obszarach przekroczeń dopuszczalnych stężeń zanieczyszczeń. W kontekście ochrony powietrza szczególną uwagę należy zwrócić na efektywność energetyczną budynków mieszkalnych oraz użyteczności publicznej. Należy pamiętać o możliwości wykorzystywania odnawialnych źródeł energii dla produkcji energii elektrycznej i cieplnej.

Oczekiwania dotyczące przyszłego wizerunku Miasta w ramach Planu Zrównoważonego Rozwoju Publicznego Transportu Zbiorowego dla Miasta Kalisza, jednocześnie wpisujące się w założenia PGN to: rozwój publicznego transportu zbiorowego zgodnie z postulatami zrównoważonego rozwoju. W zakresie infrastruktury transportowej zaproponowano ograniczenie negatywnego wpływu transportu na środowisko naturalne i warunki życia.

Cele strategiczne i szczegółowe zostały opisane we wcześniejszym punkcie, natomiast zobowiązania w postaci realizacji zadań długoterminowych zostały określone w punkcie pn. Harmonogram rzeczowo-finansowy.

## 5.2. Krótko/średnioterminowe zadania

Krótko- i średnioterminowe zadania przedstawione są w punkcie 5.3 w postaci harmonogramu rzeczowo-finansowego zawierającego:

- opis zadania,
- przypisanie zadania do realizacji określonego celu,
- podmioty odpowiedzialne za realizację,
- termin realizacji,
- koszty wraz ze wskazaniem możliwych źródeł finansowania,
- określenie efektu ekologicznego oraz energetycznego.

## 5.3. Harmonogram rzeczowo-finansowy realizacji działań

Harmonogram rzeczowo-finansowy działań naprawczych dla Miasta Kalisza, opracowano w oparciu o diagnozę istniejącego stanu jakości powietrza oraz wyniki bazowej inwentaryzacji emisji $CO_2$. Zadania zostały zaplanowane dla sektorów, które podczas inwentaryzacji wykazały największe straty energetyczne oraz największą emisyjnogenność. Czas realizacji zaplanowanych zadań obejmuje lata od roku 2015 do roku 2025. Wdrożenie zaproponowanych zadań, w perspektywie 2025 roku, powinno wpłynąć na ograniczenie zarówno emisji dwutlenku węgla, zużycia energii finalnej, emisji pyłu zawieszonego PM10, jak również benzo(a)pirenu.

W poniższych tabelach przedstawiono harmonogram rzeczowo-finansowy szczegółowych działań, wskazując odpowiedzialnych za realizację, skalę działań, orientacyjne koszty, możliwe źródła ich finansowania. Harmonogram rzeczowo-finansowy zawiera także szacunkowe efekty ekologiczne z przewidywaną wielkością redukcji emisji substancji zanieczyszczających [$MgCO_{2e}$/rok] w przypadku, gdy zadania, działania będą prowadziły do mierzalnego efektu. Zadania edukacyjne będą dawały efekt w perspektywie kolejnych lat, gdy nastąpi wzrost świadomości wśród mieszkańców. Ze względu na wysoki udział źródeł emisji powierzchniowej w stężeniach analizowanych zanieczyszczeń w obszarach przekroczeń, efekt redukcji emisji zostanie osiągnięty poprzez realizację zadań związanych ze zmianą sposobu ogrzewania mieszkań oraz termomodernizację budynków.

Harmonogram rzeczowo-finansowy stanowi indywidualną listę zadań Miasta Kalisz oraz innych interesariuszy, która nie jest zamknięta, którą należy aktualizować w trakcie realizacji Planu, tak aby w perspektywie kolejnych lat Miasto Kalisz mogło reagować na pojawiające się problemy i skutecznie zarządzać jakością powietrza poprawiając jednocześnie efektywność energetyczną i zapewniając rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii. Nowe działanie należy wpisać do Wieloletniej Prognozy Finansowej. Harmonogram rzeczowo-finansowy zadań w ramach PGN dla Miasta Kalisza podzielono na dwa rodzaje. Harmonogram rzeczowo-finansowy I Miasta Kalisz (tabela 51) zawiera zadania, które zostały ujęte w aktualnej Wieloletniej Prognozie Finansowej lub w budżecie Miasta Kalisza na 2015r. W związku z powyższym przedsięwzięcia te mają zapewnione źródło finansowania w okresie ich realizacji. Harmonogram rzeczowo-finansowy II Miasta Kalisz (tabela 52) zawiera propozycję działań naprawczych priorytetowych segmentów Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta Kalisza. Harmonogram ten zawiera także propozycje działań naprawczych interesariuszy. Zadania, za których realizację odpowiada Miasto Kalisz przedstawione w niniejszym harmonogramie w kolejnych latach realizacji PGN będą sukcesywnie, w miarę możliwości finansowych Miasta, wpisywane do Wieloletniej Prognozy Finansowej lub budżetu Miasta.

Tabela 49. Harmonogram rzeczowo – finansowy I Miasta Kalisza.

| Lp. | Nazwa działania | Podmiot odpowiedzialny /Jednostka realizująca | Termin realizacji | Okres planowania działań | Szacunkowe nakłady finansowe [tys. zł] | Źródło finansowania | Efekt energetyczny (redukcji energii finalnej) [MWh/rok] | Efekt redukcji emisji $CO_2$ względem roku bazowego 2013 [Mg/rok] | Wskaźniki /mierniki monitorowania zadania |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1. Ograniczenie energochłonności budynków użyteczności publicznej** | | | | | | | | | |
| I-1.1 | Wymiana stolarki zewnętrznej i renowacja elewacji budynku Domu Muzyka przy ulicy al. Wolności 2 w Kaliszu | Miasto Kalisz/ Wydział Rozbudowy Miasta i Inwestycji | 2015-2016 | krótkoterminowe | 580 | Środki zewnętrzne, środki własne Miasta | 16 | 14 | Liczba $m^2$ p.u. |
| I-1.2 | Termomodernizacja budynków przedszkoli na terenie miasta – Poprawa stanu obiektów | Miasto Kalisz | 2015-2017 | krótkoterminowe | 7 060 | Środki zewnętrzne, środki własne Miasta | 479 | 390 | Liczba $m^2$ p.u. |
| I-1.3 | Termomodernizacja budynków żłobków na terenie miasta - Poprawa stanu obiektów | Miasto Kalisz | 2015-2017 | krótkoterminowe | 1 760 | Środki zewnętrzne, środki własne Miasta | 131 | 106 | Liczba $m^2$ p.u. |
| I-1.4 | Termomodernizacja obiektu OSRiR położonego przy ul. Łódzkiej 19-29 - Poprawa stanu obiektu | Miasto Kalisz/ Wydział Rozbudowy Miasta i Inwestycji | 2015-2017 | krótkoterminowe | 10 000 | Środki zewnętrzne, środki własne Miasta | 1 412 | 340 | Liczba $m^2$ p.u. |
| I-1.5 | Termomodernizacja obiektu Domu Pomocy Społecznej położonego przy ul. Winiarskiej 26 w Kaliszu - Poprawa stanu obiektu | Miasto Kalisz/ Wydział Rozbudowy Miasta i Inwestycji | 2015-2017 | krótkoterminowe | 4 000 | Środki zewnętrzne, środki własne Miasta | 1 642 | 332 | Liczba $m^2$ p.u. |
| **2. Ograniczenie emisjogenności transportu** | | | | | | | | | |
| I-2.1 | Przebudowa ulicy Próżnej – Rozbudowa układu | Miasto Kalisz / Zarząd Dróg | 2015-2016 | krótkoterminowe | 1 500 | Środki zewnętrzne, środki własne | 70 | 20 | Liczba km dróg |

| Lp. | Nazwa działania | Podmiot odpowiedzialny /Jednostka realizująca | Termin realizacji | Okres planowania działań | Szacunkowe nakłady finansowe [tys. zł] | Źródło finansowania | Efekt energetyczny (redukcji energii finalnej) [MWh/rok] | Efekt redukcji emisji $CO_2$ względem roku bazowego 2013 [Mg/rok] | Wskaźniki /mierniki monitorowania zadania |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | komunikacyjnego miasta | Miejskich | | | | Miasta | | | |
| I-2.2 | Remont ulicy Łódzkiej na odcinku od ul. Warszawskiej do mostu n/ rz Swędrnia- Rozbudowa układu komunikacyjnego miasta | Miasto Kalisz / Zarząd Dróg Miejskich | 2015-2016 | krótkoterminowe | 8 641 | Środki zewnętrzne, środki własne Miasta | 70 | 20 | Liczba km dróg |
| I-2.3 | Przebudowa mostu w ciągu ulicy Chopina wraz z przebudową ulicy na odc. od ul. Kościuszki do ul. Piskorzewie - Rozbudowa układu komunikacyjnego miasta | Miasto Kalisz / Zarząd Dróg Miejskich | 2014-2016 | krótkoterminowe | 2 000 | Środki zewnętrzne, środki własne Miasta | 5 | 1,5 | Liczba km dróg |
| I-2.4 | Przebudowa skrzyżowania ul. 3-go Maja - ul. Warszawska wraz z odc. ul. Warszawskiej do ul. Łódzkiej - Rozbudowa układu komunikacyjnego miasta | Miasto Kalisz / Zarząd Dróg Miejskich | 2015-2016 | krótkoterminowe | 2 000 | Środki zewnętrzne, środki własne Miasta | 6 | 1,7 | Liczba km dróg |
| I-2.5 | Rozbudowa ulic w ciągu drogi wojewódzkiej nr 450 na odcinku od "Rogatki" do granicy miasta – rozbudowa ul. Nowy Świat, ul. Częstochowskiej i ul. Rzymskiej wraz z przebudową wiaduktu kolejowego w ciągu ul. Częstochowskiej - Rozbudowa układu komunikacyjnego miasta[196] | Miasto Kalisz / Zarząd Dróg Miejskich | 2015-2017 | krótkoterminowe | 1 000 | Środki zewnętrzne, środki własne Miasta | 110 | 32 | Liczba km dróg |

[196] Planowana jest kontynuacja zadania w latach kolejnych. Kontynuacja została ujęta w Harmonogramie rzeczowo-finansowym II Miasta Kalisza w zadaniu II-2.15

| Lp. | Nazwa działania | Podmiot odpowiedzialny /Jednostka realizująca | Termin realizacji | Okres planowania działań | Szacunkowe nakłady finansowe [tys. zł] | Źródło finansowania | Efekt energetyczny (redukcji energii finalnej) [MWh/rok] | Efekt redukcji emisji $CO_2$ względem roku bazowego 2013 [Mg/rok] | Wskaźniki /mierniki monitorowania zadania |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I-2.6 | Budowa odcinka drogi krajowej nr 25 od planowanego węzła drogowego w rejonie Alei Wojska Polskiego do ul. Poznańskiej - Rozbudowa układu komunikacyjnego miasta [197] | Miasto Kalisz / Zarząd Dróg Miejskich | 2015 | krótkoterminowe | 1 782 | Środki zewnętrzne, środki własne Miasta | nd. | nd. | Liczba km dróg |
| I-2.7 | Połączenie dróg krajowych na odcinku od ul. Godebskiego do ul. Łódzkiej - Rozbudowa układu komunikacyjnego miasta | Miasto Kalisz / Zarząd Dróg Miejskich | 2015-2020 | średnioterminowe | 45 309 | Środki zewnętrzne, środki własne Miasta | 81 | 23 | Liczba km dróg |
| **3. Ograniczenie emisjogenności sektora oświetlenia ulicznego – brak zadań** | | | | | | | | | |
| **4. Ograniczenie energochłonności mieszkalnictwa indywidualnego i wielorodzinnego – brak zadań** | | | | | | | | | |
| **5. Ograniczenie energochłonności usług, handlu i przemysłu – brak zadań** | | | | | | | | | |
| **6. Działania systemowe** | | | | | | | | | |
| I-6.1 | Prowadzenie i aktualizowanie bazy Planu Gospodarki Niskoemisyjnej – Realizacja działań naprawczych wynikających z Planu Gospodarki Niskoemisyjnej[198] | Miasto Kalisz | 2015-2019 | długoterminowe | 40 | środki własne Miasta | 1,2 | 1 | Ilość aktualizacji |
| **7. Edukacja ekologiczna** | | | | | | | | | |
| I-7.1 | Zanieczyszczenia! Znajdź | Miasto | 2014-2016 | krótkoterminowe | 89,823 | Środki | 1 | 0,8 | Przeprowadzenie |

[197] Planowana jest kontynuacja zadania w latach kolejnych. Kontynuacja została ujęta w Harmonogramie rzeczowo-finansowym II Miasta Kalisza w zadaniu II-2.9
[198] Planowana jest kontynuacja zadania w latach kolejnych. Kontynuacja została ujęta w Harmonogramie rzeczowo-finansowym II Miasta Kalisza w zadaniu II-6.5

| Lp. | Nazwa działania | Podmiot odpowiedzialny /Jednostka realizująca | Termin realizacji | Okres planowania działań | Szacunkowe nakłady finansowe [tys. zł] | Źródło finansowania | Efekt energetyczny (redukcji energii finalnej) [MWh/rok] | Efekt redukcji emisji $CO_2$ względem roku bazowego 2013 [Mg/rok] | Wskaźniki /mierniki monitorowania zadania |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | rozwiązanie! - Zainteresowanie uczniów sferą nauk ścisłych poprzez znajdowanie rozwiązań problemów ekologicznych z jakimi boryka się współczesny świat | Kalisz/Zespół Szkół nr 7 | | | | zewnętrzne, środki własne Miasta, organizacje i stowarzyszenia ekologiczne, | | | kampanii edukacyjnej |
| I-7.2 | Akcje edukacyjne mające na celu uświadamianie społeczeństwa w zakresie dotyczącym Gospodarki Niskoemisyjnej - Realizacja działań naprawczych wynikających z Planu Gospodarki Niskoemisyjnej [199] | Miasto Kalisz | 2015-2020 | długoterminowe | 50 | środki zewnętrzne, organizacje i stowarzyszenia ekologiczne, środki własne Miasta | 1 | 0,8 | Przeprowadzenie kampanii promującej |
| I-7.3 | Promowanie wykorzystania odnawialnych źródeł energii wśród mieszkańców i przedsiębiorców - Realizacja działań naprawczych wynikających z Planu Gospodarki Niskoemisyjnej [200] | Miasto Kalisz | 2015-2020 | średnioterminowe | 50 | środki zewnętrzne, środki własne Miasta | 1 | 0,8 | Przeprowadzenie kampanii promującej |

[199] Planowana jest kontynuacja zadania w latach kolejnych. Kontynuacja została ujęta w Harmonogramie rzeczowo-finansowym II Miasta Kalisza w zadaniu II-7.1
[200] Planowana jest kontynuacja zadania w latach kolejnych. Kontynuacja została ujęta w Harmonogramie rzeczowo-finansowym II Miasta Kalisza w zadaniu II-7.2

W poniższej tabeli zestawiono podsumowanie działań naprawczych wpisanych do WPF dla poszczególnych sektorów.

Tabela 50. Podsumowanie działań naprawczych wpisanych do WPF zawartych w Harmonogramie rzeczowo-finansowym I Miasta Kalisza - koszty, efekt ekologiczny, efektywność energetyczna

| Sektor | Szacunkowe nakłady finansowe [tys. zł] | Efekt redukcji energii finalnej [MWh/rok] | Efekt redukcji [$MgCO_{2e}$] | Redukcja energii finalnej | Efekt redukcji $MgCO_{2e}$ względem roku bazowego 2013 |
|---|---|---|---|---|---|
| Ograniczenie energochłonności budynków użyteczności publicznej | 23 400,00 | 3 680,00 | 1 182,00 | 2,12% | 1,90% |
| Ograniczenie emisjogenności transportu | 61 959,00 | 342,00 | 98,20 | 0,07% | 0,08% |
| Działania systemowe | 40,00 | 1,20 | 1,00 | nd | nd |
| Edukacja ekologiczna | 190,00 | 3,00 | 2,40 | nd | nd |
| **Podsumowanie** | **85 589,00** | **4 026,20** | **1 283,60** | **0,63%** | **2,22%** |

W oparciu o zaplanowane przedsięwzięcia w Wieloletniej Prognozie Finansowej zakłada się, że Miasto Kalisz osiągnie redukcję energii finalnej do roku 2020 w wysokości 4 026 MWh/rok i redukcję emisji dwutlenku węgla ekwiwalentnego w stosunku do emisji zinwentaryzowanej dla roku bazowego 2013 o 2,22%.

Tabela 51. Harmonogram rzeczowo-finansowy II Miasta Kalisza

| Lp. | Nazwa działania | Podmiot odpowiedzialny /Jednostka realizująca | Termin realizacji | Okres planowania działań | Szacunkowe nakłady finansowe [tys. zł] | Źródło finansowania | Efekt energetyczny (redukcji energii finalnej) [MWh/rok] | Efekt redukcji emisji $CO_2$ względem roku bazowego 2013 [Mg/rok] | Wskaźniki /mierniki monitorowania zadania |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1. Ograniczenie energochłonności budynków użyteczności publicznej** | | | | | | | | | |
| II-1.1 | Zakup kolektorów słonecznych w budynku Towarzystwo Pomocy im. Św. Brata Alberta Koło Kaliskie przy ulicy Warszawska 93a w Kaliszu | Miasto Kalisz | 2015-2025 | długoterminowe | wg kosztorysu | Środki zewnętrzne, środki własne Miasta | 3,2 | 2,6 | Liczba kolektorów słonecznych, w tym liczba $m^2$ p.cz. |
| II-1.2 | Remont dachu wraz z wymianą pionów c.o. i grzejników oraz izolacja poziomych ścian piwnicznych w budynku II Liceum Ogólnokształcącym przy ulicy Szkolnej 5 w Kaliszu | Miasto Kalisz/ Wydział Rozbudowy Miasta i Inwestycji | 2015-2018 | krótkoterminowe | 504 | Środki zewnętrzne, środki własne Miasta | 76 | 62 | Liczba $m^2$ p.u. |
| II-1.3 | Termomodernizacja budynku Specjalnego Ośrodka Szkolno-Wychowawczego Nr 2 przy ulicy Kordeckiego 19 w Kaliszu | Miasto Kalisz/ Wydział Rozbudowy Miasta i Inwestycji | 2015-2018 | krótkoterminowe | 4 500 | Środki zewnętrzne, środki własne Miasta | 531 | 432 | Liczba $m^2$ p.u. |
| II-1.4 | Remont dachu i wymiana stolarki okiennej w budynku Szkoły Podstawowej 11 przy ulicy Pomorskiej 9 w Kaliszu | Miasto Kalisz/ Wydział Rozbudowy Miasta i Inwestycji | 2015-2018 | krótkoterminowe | wg kosztorysu | Środki zewnętrzne, środki własne Miasta | 77 | 69 | Liczba $m^2$ p.u. |
| II-1.5 | Wymiana drzwi wejściowych, docieplenie dachu, założenie okien dachowych w budynku Szkoły Podstawowej 23 przy ulicy Sulisławickiej 108-110 | Miasto Kalisz/ Wydział Rozbudowy Miasta i Inwestycji | 2015-2018 | krótkoterminowe | 62 | Środki zewnętrzne, środki własne Miasta | 19 | 17 | Liczba $m^2$ p.u. |

| Lp. | Nazwa działania | Podmiot odpowiedzialny /Jednostka realizująca | Termin realizacji | Okres planowania działań | Szacunkowe nakłady finansowe [tys. zł] | Źródło finansowania | Efekt energetyczny (redukcji energii finalnej) [MWh/rok] | Efekt redukcji emisji $CO_2$ względem roku bazowego 2013 [Mg/rok] | Wskaźniki /mierniki monitorowania zadania |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | w Kaliszu | | | | | | | | |
| II-1.6 | Wymiana instalacji elektrycznej w budynku Centrum Kształcenia Ustawicznego i Praktycznego przy ulicy Przemysłowej 1 w Kaliszu | Miasto Kalisz/ Wydział Rozbudowy Miasta i Inwestycji | 2015-2018 | krótkoterminowe | 250 | środki własne Miasta | 1,4 | 1,2 | Liczba kompletów wymienionych instalacji |
| II-1.7 | Wymiana instalacji c-o w budynku Szkoły Podstawowej nr 2 przy ulica Tuwima 4 w Kaliszu | Miasto Kalisz/ Wydział Rozbudowy Miasta i Inwestycji | 2015-2018 | krótkoterminowe | 100 | Środki zewnętrzne, środki własne Miasta | 14 | 12 | Liczba $m^2$ p.u. |
| II-1.8 | Zakup i instalacja modułu kogeneracyjnego w budynku Aquaparku Kalisz. | Aquapark Kalisz Sp. z o.o. | 2015-2018 | krótkoterminowe | 1 450 | Środki zewnętrzne, środki własne | 0 | 520 | Nowy moduł kogeneracyjny |
| II-1.9 | Zakup pompy ciepła dla budynku Aquaparku Kalisz | Aquapark Kalisz Sp. z o.o | 2015-2018 | krótkoterminowe | 350 | Środki zewnętrzne, środki własne | 1 504 | 1 222 | Zakupiona pompa ciepła |
| II-1.10 | Termomodernizacja budynków mieszkalnych wielorodzinnych wraz z modernizacją systemu grzewczego w Kaliszu przy ul. Babina 13; ul. Gościnna 11; ul. Harcerska 15; ul. Hoża 1, 2-4, 3, 10-12; ul. Kopernika 21; ul. Kordeckiego 33; ul. Majkowska 6, 7; ul. Parczewskiego 5-6, 7, 8; ul. Podgórze 24; ul. Pułaskiego 47, 56; ul. Stawiszyńska 13; | Miasto Kalisz/ Miejski Zarząd Budynków Mieszkalnych | 2015-2020 | średnioterminowe | 9 200 | Środki zewnętrzne, środki własne Miasta | 1 225 | 996 | Liczba m2 p.u. |

| Lp. | Nazwa działania | Podmiot odpowiedzialny /Jednostka realizująca | Termin realizacji | Okres planowania działań | Szacunkowe nakłady finansowe [tys. zł] | Źródło finansowania | Efekt energetyczny (redukcji energii finalnej) [MWh/rok] | Efekt redukcji emisji $CO_2$ względem roku bazowego 2013 [Mg/rok] | Wskaźniki /mierniki monitorowania zadania |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ul. Wrocławska 177-179, 188, 189, ul. Zagorzynek 32; ul. Złota 22, 37b, ul. Żwirki i Wigury 1 | | | | | | | | |
| II-1.11 | Wymiana stolarki zewnętrznej w budynkach mieszkalnych MZBM przy ul. 25 Pułku Artylerii 1, Al. Woj. Polskiego 110, 130, 181, Al. Wolności 9a, 21, 27, ul. Asnyka 5, 28, 30, 41, ul. Babina 10, 11, 18; ul. B. Pobożnego 39, 43, 45; ul. B. Prusa 1-12, 13, 15; ul. Br. Niemojowskich 64a, ul. Browarna 3, 8; ul. Brzozowa 21, ul. Chodyńskiego 5, ul. Chopina 4, 12, 17; ul. Ciasna 4, 6, 8, 10, 11, 12, 14, 21; ul. Cmentarna 14, ul. Czarna Droga 15, ul. Czaszkowska 14, ul. Częstochowska 32, 40, 45, 85, 87, 177-179; ul. Długosza 3, 8; ul. Dobrzecka 5-7, 11, 12, 18, 20, 23, 47, 67; ul. Fabryczna 6-8, 7, 14, 16, ul. Garbarska 7; ul. Garncarska 9, 14, 18; ul. Gdyńska 6; Główny Rynek 13; ul. Gołębia 1, 3; ul. Górna 3, 4, 15; ul. Górnośląska 1, 9, 11, 12, 13, 14a, 18, 47, 76; ul. Grodzka 3, 5, 8, 10, 11, 12- | Miasto Kalisz/Miejski Zarząd Budynków Mieszkalnych | 2015-2018 | krótkoterminowe | 898 | Środki zewnętrzne, środki własne Miasta | 410 | 377 | Liczba wyremontowanych budynków |

| Lp. | Nazwa działania | Podmiot odpowiedzialny /Jednostka realizująca | Termin realizacji | Okres planowania działań | Szacunkowe nakłady finansowe [tys. zł] | Źródło finansowania | Efekt energetyczny (redukcji energii finalnej) [MWh/rok] | Efekt redukcji emisji $CO_2$ względem roku bazowego 2013 [Mg/rok] | Wskaźniki /mierniki monitorowania zadania |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 14, 16; ul. Handlowa 8, 21, 26, 30; ul. Harcerska 10; ul. Jabłkowskiego 10, 15; ul. Kopernika 11; ul. Kościuszki 14; ul. Legionów 12, ul. Lipowa 11; ul. Lotnicza 2; ul. Łączna 3; ul. Łódzka 10; ul. Mazurska 1; ul. Mickiewicza 12; ul. Ogrodowa 17; ul. Piekarska 12; ul. Piskorzewska 8, 9; ul. Skarszewska 31; ul. Staszica 21; ul. Stawiszyńska 51; ul. Sukiennicza 5; ul. Śródmiejska 19; ul. Widok 90; ul. Zamkowa 12; ul. Złota 15 | | | | | | | | |
| II-1.12 | Remont dachu w budynku I Liceum Ogólnokształcącego przy ulicy Grodzkiej 1 w Kaliszu | Miasto Kalisz/ Wydział Rozbudowy Miasta i Inwestycji | 2015-2025 | długoterminowe | wg kosztorysu | Środki zewnętrzne, środki własne Miasta | 47 | 38 | Liczba $m^2$ p.u. |
| II-1.13 | Remont dachu w budynku Zespołu Szkół Ponadgimnazjalnych nr 2 przy ulicy Rzemieślniczej 6 w Kaliszu | Miasto Kalisz/ Wydział Rozbudowy Miasta i Inwestycji | 2015-2025 | długoterminowe | wg kosztorysu | Środki zewnętrzne, środki własne Miasta | 142 | 115 | Liczba $m^2$ p.u. |
| II-1.14 | Remont dachu w budynku Zespołu Szkolno-Przedszkolnego nr 1 przy ulicy Wykopaliskowej 45 w Kaliszu | Miasto Kalisz/ Wydział Rozbudowy Miasta i Inwestycji | 2015-2025 | długoterminowe | wg kosztorysu | Środki zewnętrzne, środki własne Miasta | 24 | 19 | Liczba $m^2$ p.u. |

| Lp. | Nazwa działania | Podmiot odpowiedzialny /Jednostka realizująca | Termin realizacji | Okres planowania działań | Szacunkowe nakłady finansowe [tys. zł] | Źródło finansowania | Efekt energetyczny (redukcji energii finalnej) [MWh/rok] | Efekt redukcji emisji $CO_2$ względem roku bazowego 2013 [Mg/rok] | Wskaźniki /mierniki monitorowania zadania |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| II-1.15 | Termomodernizacja budynku Zespołu Szkolno-Przedszkolnego nr 2 przy ulicy 25 Pułku Artylerii 4-10 w Kaliszu | Miasto Kalisz/ Wydział Rozbudowy Miasta i Inwestycji | 2015-2025 | długoterminowe | wg kosztorysu | Środki zewnętrzne, środki własne Miasta | 81 | 66 | Liczba $m^2$ p.u. |
| II-1.16 | Termomodernizacja budynków Szpitala zlokalizowanych przy ul. Toruńskiej wraz z wymianą oświetlenia | Wojewódzki Szpital Zespolony | 2016-2018 | krótkoterminowe | 9 000 | WRPO, środki własne | 656 | 533 | Liczba $m^2$ p.u.<br>Liczba sztuk nowych źródeł oświetlenia |
| II-1.17 | Wymiana stolarki okiennej w budynku Urzędu Miejskiego przy ul. Kościuszki 1a w Kaliszu | Miasto Kalisz/ Wydział Administracyjno -Gospodarczy | 2016 | krótkoterminowe | 45 | Środki zewnętrzne, środki własne Miasta | 42 | 42 | Liczba sztuk wymienionej stolarki okiennej |
| II-1.18 | Wymiana i modernizacja kotłowni gazowej i układu c-o w budynku Urzędu Miejskiego w Kaliszu przy ul. Główny Rynek 20 poprzez wymianę dwóch kotłów gazowych, stalowych rur zasilania oraz 150 szt. grzejników żeliwnych na nowoczesne stalowe lub aluminiowe | Miasto Kalisz/ Wydział Rozbudowy Miasta i Inwestycji | 2017-2020 | średnioterminowe | 900 | Środki zewnętrzne, środki własne Miasta | 44 | 35 | Liczba sztuk wymienionych/ zmodernizowanych instalacji c.o. |
| II-1.19 | Wymiana i modernizacja układu c.o. w budynku „A" Urzędu Miejskiego w Kaliszu przy ul. Kościuszki 1a poprzez wymianą stalowych rur zasilania oraz 130 szt. grzejników żeliwnych na nowoczesne stalowe lub | Miasto Kalisz/ Wydział Rozbudowy Miasta i Inwestycji | 2017-2020 | średnioterminowe | 800 | Środki zewnętrzne, środki własne Miasta | 32 | 26 | Liczba sztuk wymienionych/ zmodernizowanych instalacji c.o. |

| Lp. | Nazwa działania | Podmiot odpowiedzialny /Jednostka realizująca | Termin realizacji | Okres planowania działań | Szacunkowe nakłady finansowe [tys. zł] | Źródło finansowania | Efekt energetyczny (redukcji energii finalnej) [MWh/rok] | Efekt redukcji emisji $CO_2$ względem roku bazowego 2013 [Mg/rok] | Wskaźniki /mierniki monitorowania zadania |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | aluminiowe | | | | | | | | |
| II-1.20 | Wymiana obecnego oświetlenia wewnętrznego pomieszczeń Urzędu Miejskiego na bardziej ekologiczne i energooszczędne typu LED | Miasto Kalisz/ Wydział Administracyjno -Gospodarczy | 2016-2018 | krótkoterminowe | 70 | Środki zewnętrzne, środki własne Miasta | 131 | 106 | Liczba sztuk nowych źródeł oświetlenia |
| II-1.21 | Termomodernizacja (ocieplenie ścian, stropów, wymiana stolarki okiennej oraz instalacji c.o.) | Muzeum Okręgowe Ziemi Kaliskiej | 2015-2018 | krótkoterminowe | 1 582 | WRPO POIiŚ oraz inne fundusze zewnętrzne, środki własne | 195 | 158 | Liczba $m^2$ p.u. |
| II-1.22 | Montaż kolektorów słonecznych na budynku Przedsiębiorstwa Usług Komunalnych | Przedsiębiorstwo Usług Komunalnych | 2015-2020 | średnioterminowe | wg kosztorysu | WRPO POIiŚ oraz inne fundusze zewnętrzne, środki własne Przedsiębiorstwa | 2,00 | 1,50 | Liczba kolektorów słonecznych, w tym liczba $m^2$ p.cz. |
| II-1.23 | Modernizacja energetyczna starej części budynków Wydziału Pedagogiczno-Artystycznego UAM w Kaliszu przy ul. Nowy Świat 28-30 | Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu | 2016-2018 | krótkoterminowe | 20 000 | POIiŚ oraz inne fundusze unijne, środki własne UAM, środki własne Miasta | 763 | 620 | Liczba $m^2$ p.u. Liczba sztuk nowych źródeł oświetlenia |
| **2. Ograniczenie emisjogenności transportu** | | | | | | | | | |
| II-2.1 | Rozwój systemu komunikacji publicznej AKO - Kalisz W ramach zadania zaplanowano: a) Budowa zintegrowanego węzła przesiadkowego; b) Zakup autobusów na potrzeby komunikacji aglomeracyjnej; c) System dynamicznej informacji pasażerskiej | Miasto Kalisz | 2015-2018 | krótkoterminowe | 30 000 | środki zewnętrzne, środki własne Miasta | 2 411 | 717 | Liczba wybudowanych węzłów przesiadkowych Liczba sztuk nowego taboru Liczba opracowanych i uruchomionych systemów dynamicznej |

| Lp. | Nazwa działania | Podmiot odpowiedzialny /Jednostka realizująca | Termin realizacji | Okres planowania działań | Szacunkowe nakłady finansowe [tys. zł] | Źródło finansowania | Efekt energetyczny (redukcji energii finalnej) [MWh/rok] | Efekt redukcji emisji $CO_2$ względem roku bazowego 2013 [Mg/rok] | Wskaźniki /mierniki monitorowania zadania |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | i infrastruktura przystankowa; d) Budowa ścieżek rowerowych i infrastruktury rowerowej e) Działania promocyjne. (zadanie inwestycyjne w ramach Aglomeracji Kalisko-Ostrowskiej) | | | | | | | | informacji pasażerskiej Liczba km ścieżek rowerowych % zrealizowanego projektu Przeprowadzenie kampanii promującej |
| II-2.2 | Uwolnienie centrum miasta od ruchu samochodowego - Budowa wielopoziomowych parkingów w pobliżu Centrum miasta w Kaliszu | Miasto Kalisz/ | 2016-2019 | średnioterminowe | 15 000 | środki zewnętrzne, środki własne Miasta | 4 200 | 1 200 | Liczba miejsc postojowych |
| II-2.3 | Budowa odcinka drogi krajowej nr 25 - etap II (Kalisz - Kokanin) | Miasto Kalisz / Zarząd Dróg Miejskich | 2016-2020 | średnioterminowe | 355 000 | środki zewnętrzne, środki własne Miasta | 127 | 36 | Liczba km dróg |
| II-2.4 | Przebudowa ul. Pokrzywnickiej | Miasto Kalisz / Zarząd Dróg Miejskich | 2015-2016 | krótkoterminowe | 5 500 | środki zewnętrzne, środki własne Miasta | 23 | 7 | Liczba km dróg |
| II-2.5 | Rozbudowa ul. Szlak Bursztynowy, tj. budowa drugiej jezdni na odcinku Rondo Ptolemeusza - ul. Łódzka | Miasto Kalisz / Zarząd Dróg Miejskich | 2018-2020 | średnioterminowe | 25 000 | środki zewnętrzne, środki własne Miasta | 24 | 7 | Liczba km dróg |
| II-2.6 | Rozbudowa drogi krajowej nr 25, tj. budowa drugiej jezdni w ciągu drogi krajowej nr 25 na odcinku od ronda Westerplatte do ul. Cypriana Godebskiego, wraz z przebudowa połączenia z ul. Stawiszyńską | Miasto Kalisz/ Zarząd Dróg Miejskich | 2016-2018 | krótkoterminowe | 55 000 | środki zewnętrzne, środki własne Miasta | 89 | 26 | Liczba km dróg |

| Lp. | Nazwa działania | Podmiot odpowiedzialny /Jednostka realizująca | Termin realizacji | Okres planowania działań | Szacunkowe nakłady finansowe [tys. zł] | Źródło finansowania | Efekt energetyczny (redukcji energii finalnej) [MWh/rok] | Efekt redukcji emisji $CO_2$ względem roku bazowego 2013 [Mg/rok] | Wskaźniki /mierniki monitorowania zadania |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| II-2.7 | Budowa Zintegrowanego Systemu Zarządzania Ruchem Drogowym w Kaliszu - etap II (zadanie wpisane do harmonogramu rzeczowo-finansowego działań naprawczych POP) | Miasto Kalisz/ Zarząd Dróg Miejskich | 2015-2025 | długoterminowe | wg kosztorysu | środki zewnętrzne, środki własne Miasta | 140 | 40 | Ilość systemów |
| II-2.8 | Przebudowa węzła na drodze krajowej nr 25 w rejonie al. Wojska Polskiego wraz z budową drogi publicznej obsługującej tworzącą się strefę gospodarczą Dobrzec Zachód - część południowa | Miasto Kalisz/ Zarząd Dróg Miejskich | 2015-2016 | krótkoterminowe | 25 000 | środki zewnętrzne, środki własne Miasta | 58 | 17 | Liczba km dróg |
| II-2.9 | Budowa odcinka drogi krajowej nr 25 od węzła drogowego w rejonie Alei Wojska Polskiego do ul. Poznańskiej wraz z rozbudową odcinka ul. Poznańskiej[201] | Miasto Kalisz/ Zarząd Dróg Miejskich | 2015-2017 | krótkoterminowe | 113 491 | środki zewnętrzne, środki własne Miasta | 58 | 17 | Liczba km dróg |
| II-2.10 | Stosowanie w "Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Kalisza" oraz w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego rozwiązań planistycznych uwzględniających ochronę powietrza, w tym: - budowę obwodnic, wyprowadzających | Miasto Kalisz/ Zarząd Dróg Miejskich | 2015-2022 | średnioterminowe | bd. | środki własne Miasta | 1,2 | 1 | Ilość uwzględnionych zapisów |

[201] Kontynuacja zadania z Harmonogramu rzeczowo-finansowego I Miasta Kalisza. Dotyczy zadania I-2.6.

| Lp. | Nazwa działania | Podmiot odpowiedzialny /Jednostka realizująca | Termin realizacji | Okres planowania działań | Szacunkowe nakłady finansowe [tys. zł] | Źródło finansowania | Efekt energetyczny (redukcji energii finalnej) [MWh/rok] | Efekt redukcji emisji $CO_2$ względem roku bazowego 2013 [Mg/rok] | Wskaźniki /mierniki monitorowania zadania |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ruch tranzytowy z miasta, - budowę ścieżek rowerowych, które umożliwią korzystanie z alternatywnych sposobów komunikacji w mieście (zadanie wpisane do planu operacyjnego POŚ na lata 2015-2018) | | | | | | | | |
| II-2.11 | Wymiana pojazdów na nowsze modele w normie spalania klasy EURO VI | Przedsiębiorstwo Usług Komunalnych | 2015-2020 | średnioterminowe | Wg kosztorysu | środki własne | 4,20 | 1,20 | Liczba szt. nowych pojazdów |
| II-2.12 | Połączenie drogi wojewódzkiej nr 470 (w kierunku Turek i Koło) i drogi krajowej nr 12 – tj. przedłużenie ul. Stanisława Moniuszki od skrzyżowania w rejonie firmy AGRO-STAR do ul. Łódzkiej (w rejonie zakładów NESTLE-WINIARY) | Miasto Kalisz | 2018-2020 | średnioterminowe | 35 000 | środki zewnętrzne, środki własne Miasta | 53 | 15 | Liczba km dróg |
| II-2.13 | Rozbudowa systemu ścieżek pieszo-rowerowych - w celu powiązania komunikacyjnego miasta z gminami ościennymi | Miasto Kalisz/ Zarząd Dróg Miejskich | 2015-2020 | średnioterminowe | 20 000 | środki zewnętrzne, środki własne Miasta | 2800 | 800,00 | Liczba km ścieżek rowerowych |
| II-2.14 | Przebudowa i rozbudowa ulicy Łódzkiej (drogi krajowej) od skrzyżowania z ul. Warszawską do mostu na rzece Swędrni, w tym likwidacja osuwiska w rejonie ul. Łęgowej | Miasto Kalisz / Zarząd Dróg Miejskich | 2017 | krótkoterminowe | 26 359 | środki zewnętrzne, środki własne Miasta | 70,00 | 20,00 | Liczba km dróg |
| II-2.15 | Rozbudowa ulic w ciągu drogi wojewódzkiej nr 450 na odcinku od "Rogatki" do | Miasto Kalisz / Zarząd Dróg Miejskich | 2018-2019 | średnioterminowe | 35 289 | środki zewnętrzne, środki własne | 110,00 | 32,00 | Liczba km dróg |

| Lp. | Nazwa działania | Podmiot odpowiedzialny /Jednostka realizująca | Termin realizacji | Okres planowania działań | Szacunkowe nakłady finansowe [tys. zł] | Źródło finansowania | Efekt energetyczny (redukcji energii finalnej) [MWh/rok] | Efekt redukcji emisji $CO_2$ względem roku bazowego 2013 [Mg/rok] | Wskaźniki /mierniki monitorowania zadania |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | granicy miasta - rozbudowa ul. Nowy Świat, ul. Częstochowskiej i ul. Rzymskiej wraz z przebudową wiaduktu kolejowego w ciągu ul. Częstochowskiej (zadanie wpisane do harmonogramu rzeczowo-finansowego działań naprawczych POP)[202] | | | | | Miasta | | | |
| **3. Ograniczenie emisjogenności sektora oświetlenia ulicznego** | | | | | | | | | |
| II-3.1 | Podniesienie efektywności energetycznej przez modernizację infrastruktury oświetlenia ulicznego w mieście Kalisz (zadanie inwestycyjne w ramach Aglomeracji Kalisko-Ostrowskiej) | Oświetlenie Uliczne i Drogowe Sp. z o.o. | 2015-2018 | krótkoterminowe | 1 350 | WRPO POIiŚ oraz inne fundusze zewnętrzne, środki własne spółki | 1 168 | 948 | Liczba sztuk nowych źródeł oświetlenia |
| **4. Ograniczenie energochłonności mieszkalnictwa indywidualnego i wielorodzinnego** | | | | | | | | | |
| II-4.1 | Podłączenie do sieci gazowej budynku przy ul. Zgodna 14 (zadanie wpisane do harmonogramu rzeczowo-finansowego działań naprawczych POP) | Spółdzielnia Mieszkaniowa Kalimet | 2023-2025 | długoterminowe | 100 | WRPO POIiŚ oraz inne fundusze zewnętrzne, środki własne wspólnot | 54 | 53 | Liczba sztuk zlikwidowanych kotłów węglowych |
| II-4.2 | Wymiana urządzeń grzewczych w budynku przy ul. Górna 6 i Staszica 20b - podłączenie do sieci | Spółdzielnia Mieszkaniowa Kalimet | 2015-2018 | krótkoterminowe | 30 | WRPO POIiŚ oraz inne fundusze zewnętrzne, środki własne | 43 | 14 | Liczba sztuk zlikwidowanych kotłów węglowych |

[202] Kontynuacja zadania z Harmonogramu rzeczowo-finansowego I Miasta Kalisza. Dotyczy zadania I-2.5.

| Lp. | Nazwa działania | Podmiot odpowiedzialny /Jednostka realizująca | Termin realizacji | Okres planowania działań | Szacunkowe nakłady finansowe [tys. zł] | Źródło finansowania | Efekt energetyczny (redukcji energii finalnej) [MWh/rok] | Efekt redukcji emisji $CO_2$ względem roku bazowego 2013 [Mg/rok] | Wskaźniki /mierniki monitorowania zadania |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ciepłowniczej (zadanie wpisane do harmonogramu rzeczowo-finansowego działań naprawczych POP) | | | | | wspólnot | | | |
| II-4.3 | Zakup kolektorów słonecznych do budynku przy al. Wojska Polskiego 36, 42, 46 | Spółdzielnia Mieszkaniowa Dobrzec | 2023-2025 | długoterminowe | 440 | WRPO POIiŚ oraz inne fundusze zewnętrzne, środki własne spółdzielni | 17 | 14 | Liczba kolektorów słonecznych, w tym liczba $m^2$ p.cz. |
| II-4.4 | Zakup kolektorów słonecznych do budynku przy ul. H. Sawickiej 11a | Spółdzielnia Mieszkaniowa Dobrzec | 2023-2025 | długoterminowe | 80 | WRPO POIiŚ oraz inne fundusze zewnętrzne, środki własne spółdzielni | 15 | 12 | Liczba kolektorów słonecznych, w tym liczba $m^2$ p.cz. |
| II-4.5 | Zakup kolektorów słonecznych do budynku przy ul. H. Sawickiej 5 | Spółdzielnia Mieszkaniowa Dobrzec | 2023-2025 | długoterminowe | 96 | WRPO POIiŚ oraz inne fundusze zewnętrzne, środki własne spółdzielni | 15 | 12 | Liczba kolektorów słonecznych, w tym liczba $m^2$ p.cz. |
| II-4.6 | Montaż instalacji fotowoltaicznej 10 kWp przy ul. H. Sawickiej 21 | Spółdzielnia Mieszkaniowa Dobrzec | 2015-2018 | krótkoterminowe | 65 | kredyt | 13 | 11 | Liczba paneli fotowoltaicznych, w tym liczba $m^2$ p.cz. |
| II-4.7 | Montaż instalacji fotowoltaicznej 10 kWp przy ul. Podmiejskiej 32 | Spółdzielnia Mieszkaniowa Dobrzec | 2019-2022 | średnioterminowe | 65 | kredyt | 13 | 11 | Liczba paneli fotowoltaicznych, w tym liczba m2 p.cz. |
| II-4.8 | Montaż instalacji fotowoltaicznej 5-6 kWp przy ul. Podmiejskiej 34 | Spółdzielnia Mieszkaniowa Dobrzec | 2015-2018 | krótkoterminowe | 39 | kredyt | 8 | 7 | Liczba paneli fotowoltaicznych, w tym liczba $m^2$ p.cz. |
| II-4.9 | Docieplenie elewacji budynku przy ul. Bankowa | Spółdzielnia Mieszkaniowa | 2015-2018 | krótkoterminowe | 1 840 | środki własne | 349 | 284 | Liczba $m^2$ p.u. |

| Lp. | Nazwa działania | Podmiot odpowiedzialny /Jednostka realizująca | Termin realizacji | Okres planowania działań | Szacunkowe nakłady finansowe [tys. zł] | Źródło finansowania | Efekt energetyczny (redukcji energii finalnej) [MWh/rok] | Efekt redukcji emisji $CO_2$ względem roku bazowego 2013 [Mg/rok] | Wskaźniki /mierniki monitorowania zadania |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 3, 5, 9, Fabryczna 2, Łazienna 9, Częstochowska 5, Nowy Świat 27, 29, 33, Kanonicka 8, Tuwiam 4a (zadanie wpisane do harmonogramu rzeczowo-finansowego działań naprawczych POP) | Kalimet | | | | wspólnot, kredyt | | | |
| II-4.10 | Docieplenie elewacji tylnej budynku przy ul. Plac Kilińskiego 11 (zadanie wpisane do harmonogramu rzeczowo-finansowego działań naprawczych POP) | Spółdzielnia Mieszkaniowa Kalimet | 2015-2018 | krótkoterminowe | 80 | środki własne wspólnot | 33 | 27 | Liczba $m^2$ p.u. |
| II-4.11 | Docieplenie szczytów budynku przy ul. Bankowa 9, Czaszkowska 5, Zamkowa 6 (zadanie wpisane do harmonogramu rzeczowo-finansowego działań naprawczych POP) | Spółdzielnia Mieszkaniowa Kalimet | 2015-2018 | krótkoterminowe | 180 | środki własne wspólnot | 39 | 32 | Liczba $m^2$ p.u. |
| II-4.12 | Wymiana stolarki okiennej na klatce schodowej w budynku przy ul. Górnośląska 2 (zadanie wpisane do harmonogramu rzeczowo-finansowego działań naprawczych POP) | Spółdzielnia Mieszkaniowa Kalimet | 2015-2018 | krótkoterminowe | 2 | środki własne wspólnot | 5,5 | 5,5 | Liczba $m^2$ p.u. |
| II-4.13 | Wymiana drzwi wejściowych w budynku przy ul. Al. Wojska Polskiego 128 (zadanie wpisane do harmonogramu rzeczowo-finansowego | Spółdzielnia Mieszkaniowa Kalimet | 2015-2018 | krótkoterminowe | 7 | środki własne wspólnot | 2 | 1,7 | Liczba $m^2$ p.u. |

| Lp. | Nazwa działania | Podmiot odpowiedzialny /Jednostka realizująca | Termin realizacji | Okres planowania działań | Szacunkowe nakłady finansowe [tys. zł] | Źródło finansowania | Efekt energetyczny (redukcji energii finalnej) [MWh/rok] | Efekt redukcji emisji $CO_2$ względem roku bazowego 2013 [Mg/rok] | Wskaźniki /mierniki monitorowania zadania |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | działań naprawczych POP) | | | | | | | | |
| II-4.14 | Docieplenie ścian w budynku przy ul. 3 Maja 27, Łódzka 17 (zadanie wpisane do harmonogramu rzeczowo-finansowego działań naprawczych POP) | Spółdzielnia Mieszkaniowa Kalimet | 2015-2018 | krótkoterminowe | 250 | środki własne wspólnot | 64 | 52 | Liczba $m^2$ p.u. |
| II-4.15 | Docieplenie ścian i stropodachu w budynku przy ul. Pułaskiego 10 (zadanie wpisane do harmonogramu rzeczowo-finansowego działań naprawczych POP) | Spółdzielnia Mieszkaniowa Kalimet | 2015-2018 | krótkoterminowe | 250 | środki własne wspólnot | 250 | 203 | Liczba $m^2$ p.u. |
| II-4.16 | Podłączenie węzła cieplnego w budynku przy ul. Ciasna 13, 17, Złota 12 (zadanie wpisane do harmonogramu rzeczowo-finansowego działań naprawczych POP) | Spółdzielnia Mieszkaniowa Kalimet | 2015-2018 | krótkoterminowe | 155 | kredyt | 636 | 625 | Liczba sztuk zlikwidowanych kotłów węglowych |
| II-4.17 | Docieplenie elwacji budynku przy ul. Czaszkowska 5, 3 Maja 14, Plac Kilińskiego 11, al. Wolności 6 (zadanie wpisane do harmonogramu rzeczowo-finansowego działań naprawczych POP) | Spółdzielnia Mieszkaniowa Kalimet | 2019-2022 | średnioterminowe | 640 | środki własne wspólnot | 80 | 65 | Liczba $m^2$ p.u. |
| II-4.18 | Docieplenie ścian w budynkach przy ul. Pułaskiego 22, Ciasna 13, 17, 19, Tuwima 4a, 3 Maja 5, 11, Górnośląska 24 (zadanie wpisane do harmonogramu rzeczowo- | Spółdzielnia Mieszkaniowa Kalimet | 2019-2022 | średnioterminowe | 2 470 | środki własne wspólnot, kredyt | 240 | 195 | Liczba $m^2$ p.u. |

| Lp. | Nazwa działania | Podmiot odpowiedzialny /Jednostka realizująca | Termin realizacji | Okres planowania działań | Szacunkowe nakłady finansowe [tys. zł] | Źródło finansowania | Efekt energetyczny (redukcji energii finalnej) [MWh/rok] | Efekt redukcji emisji $CO_2$ względem roku bazowego 2013 [Mg/rok] | Wskaźniki /mierniki monitorowania zadania |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | finansowego działań naprawczych POP) | | | | | | | | |
| II-4.19 | Docieplenie ścian i stropodachu w budynku przy ul. Pułaskiego 26 | Spółdzielnia Mieszkaniowa Kalimet | 2019-2022 | średnioterminowe | 250 | środki własne wspólnot | 39 | 32 | Liczba $m^2$ p.u. |
| II-4.20 | Docieplenie ścian w budynku przy ul. al. Wolności 14, 3 Maja 20, Browarna 5, pl. Św. Józefa 2, 4, 6, Sukiennicza 1, Główny Rynek 1, Niecała 2, Parczewskiego 10, Bankowa 7, 9 (zadanie wpisane do harmonogramu rzeczowo-finansowego działań naprawczych POP) | Spółdzielnia Mieszkaniowa Kalimet | 2023-2025 | długoterminowe | 2 550 | środki własne wspólnot | 206 | 168 | Liczba $m^2$ p.u. |
| II-4.21 | Docieplenie budynku przy ul. Młynarska 8 (zadanie wpisane do harmonogramu rzeczowo-finansowego działań naprawczych POP) | Spółdzielnia Mieszkaniowa Kalimet | 2015-2018 | krótkoterminowe | wg kosztorysu | środki zewnętrzne, środki własne wspólnot | 32 | 26 | Liczba $m^2$ p.u. |
| II-4.22 | Wymiana źródeł ciepła na etażowe centralne ogrzewania w budynku przy ul. Aleja Wojska Polskiego 98 (zadanie wpisane do harmonogramu rzeczowo-finansowego działań naprawczych POP) | ZUW" Administrator" Sp.j. | 2015-2018 | krótkoterminowe | 600 | środki zewnętrzne, środki własne wspólnot | 200 | 200 | Liczba sztuk zlikwidowanych pieców kaflowych |
| II-4.23 | Docieplenie budynku przy ul. Serbinowska 3, Poznańska 33, Wał Staromiejski 12, Szopena 8 (zadanie wpisane | ZUW" Administrator" Sp.j. | 2015-2018 | krótkoterminowe | 14 830 | środki zewnętrzne, środki własne | 226 | 184 | Liczba $m^2$ p.u. |

| Lp. | Nazwa działania | Podmiot odpowiedzialny /Jednostka realizująca | Termin realizacji | Okres planowania działań | Szacunkowe nakłady finansowe [tys. zł] | Źródło finansowania | Efekt energetyczny (redukcji energii finalnej) [MWh/rok] | Efekt redukcji emisji $CO_2$ względem roku bazowego 2013 [Mg/rok] | Wskaźniki /mierniki monitorowania zadania |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | do harmonogramu rzeczowo-finansowego działań naprawczych POP) | | | | | wspólnot | | | |
| II-4.24 | Docieplenie budynku przy ul. Główny Rynek 8 (dodatkowo wymiana CO), Ciasna 7-9, Złota 26-28, 37a (zadanie wpisane do harmonogramu rzeczowo-finansowego działań naprawczych POP) | ZUW" Administrator" Sp.j. | 2019-2022 | średnioterminowe | 2 000 | środki zewnętrzne, środki własne wspólnot | 120 | 98 | Liczba $m^2$ p.u. |
| II-4.25 | Docieplenie budynku przy ul. Śródmiejska 35, Handlowa 28 (zadanie wpisane do harmonogramu rzeczowo-finansowego działań naprawczych POP) | ZUW" Administrator" Sp.j. | 2023-2025 | długoterminowe | 1 950 | środki zewnętrzne, środki własne wspólnot | 157 | 128 | Liczba $m^2$ p.u. |
| II-4.26 | Zakup kolektorów słonecznych do budynków przy ul. Korczak 16, 24 (zadanie wpisane do harmonogramu rzeczowo-finansowego działań naprawczych POP) | ZUW" Administrator" Sp.j. | 2019-2022 | średnioterminowe | 730 | środki zewnętrzne, środki własne wspólnot | 116 | 47 | Liczba kolektorów słonecznych, w tym liczba $m^2$ p.cz. |
| II-4.27 | Zmiana sposobu ogrzewania węglowego na ekologiczne np. ogrzewanie elektryczne, olejowe, gazowe (zadanie wpisane do planu operacyjnego POŚ na lata 2015-2018) | Osoby fizyczne | 2015-2025 | długoterminowe | wg kosztorysu | środki własne, Kawka | 10 764 | 10 764 | Liczba sztuk zlikwidowanych kotłów węglowych |

| Lp. | Nazwa działania | Podmiot odpowiedzialny /Jednostka realizująca | Termin realizacji | Okres planowania działań | Szacunkowe nakłady finansowe [tys. zł] | Źródło finansowania | Efekt energetyczny (redukcji energii finalnej) [MWh/rok] | Efekt redukcji emisji $CO_2$ względem roku bazowego 2013 [Mg/rok] | Wskaźniki /mierniki monitorowania zadania |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| II-4.28 | Montaż indywidualnych instalacji odnawialnych źródeł energii – kolektory słoneczne, panele fotowoltaiczne, kotły na biomasę, mikrowiatraki, źródła koogeneracyjne (zadanie wpisane do planu operacyjnego POŚ na lata 2015-2018) | Osoby fizyczne | 2015-2025 | długoterminowe | wg kosztorysu | środki własne, Prosument | 1 325 | 1 076 | Liczba instalacji odnawialnych źródeł energii |
| II-4.29 | Wymiana stolarki okiennej i docieplenie ścian budynku przy ul. al.. Wojska Polskiego 173, 3 Maja 2, 4 | Spółdzielnia Mieszkaniowa Śródmieście | 2015-2018 | krótkoterminowe | 1 800 | środki własne, kredyt | 271 | 239 | Liczba wyremontowanych budynków |
| II-4.30 | Termomodernizacja budynków jednorodzinnych w ramach programu RYŚ | Osoby fizyczne | 2015-2023 | długoterminowe | 33 797 | Ryś, środki własne | 10603 | 8615 | Liczba $m^2$ p.u. |
| **5. Ograniczenie energochłonności usług, handlu i przemysłu** | | | | | | | | | |
| II-5.1 | Rozbudowa sieci cieplnej od ul. Fabrycznej w kierunku ul. Śródmiejskiej i Kościuszki z założeniem likwidacji kotłowni gazowych przy ulicy Śródmiejskiej 35 oficyna i front oraz Kościuszki 6 (zadanie wpisane do harmonogramu rzeczowo-finansowego działań naprawczych POP) | Ciepło Kaliskie Sp. z o.o. | 2015-2025 | długoterminowe | wg kosztorysu | środki zewnętrzne, środki własne | 1,2 | 7 | Liczba km sieci |
| II-5.2 | Modernizacja odpylania dla 4 kotłów węglowych typu WR-10 w Ciepłowni Rejonowej | Ciepło Kaliskie Sp. z o.o. | 2015-2025 | długoterminowe | wg kosztorysu | środki zewnętrzne, środki własne | b.d. | b.d. | Liczba zmodernizowanych kotłów |

| Lp. | Nazwa działania | Podmiot odpowiedzialny /Jednostka realizująca | Termin realizacji | Okres planowania działań | Szacunkowe nakłady finansowe [tys. zł] | Źródło finansowania | Efekt energetyczny (redukcji energii finalnej) [MWh/rok] | Efekt redukcji emisji $CO_2$ względem roku bazowego 2013 [Mg/rok] | Wskaźniki /mierniki monitorowania zadania |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | al. Wojska Polskiego 33 (zadanie wpisane do harmonogramu rzeczowo-finansowego działań naprawczych POP) | | | | | | | | |
| II-5.3 | Rozbudowa sieci cieplnej od Al. Wojska Polskiego w kierunku Złotej, Ciasnej i Babina z założeniem likwidacji kotłowni gazowych przy ulicach Babina 6-7, i 13, Ciasnej 7-9, Złotej 19 (zadanie wpisane do harmonogramu rzeczowo-finansowego działań naprawczych POP) | Ciepło Kaliskie Sp. z o.o. | 2015-2025 | długoterminowe | wg kosztorysu | środki zewnętrzne, środki własne | 2,4 | 11 | Liczba km sieci |
| II-5.4 | Rozbudowa sieci cieplnej z rejonu ulic Ruminińskiego, Pułaskiego, Częstochowska w kierunku ulic Kadecka, Łazienna, Kolegialna (zadanie wpisane do harmonogramu rzeczowo-finansowego działań naprawczych POP) | Ciepło Kaliskie Sp. z o.o. | 2015-2025 | długoterminowe | wg kosztorysu | środki zewnętrzne, środki własne | 0 | 35 | Liczba km sieci |
| II-5.5 | Podłączenie do sieci gazowniczej ulic Botaniczna, Bukowa, Kruszwicka, Nieszawska, Częstochowska, Nędzerzewska, Piaszczysta, Połaniecka, Podkowińskiego, Kossaka, Wrocławska, Braci Niemojowskich, Ciesielska, Borkowska, Wierzbowa | Polska Spółka Gazownictwa | 2015-2016 | krótkoterminowe | wg kosztorysu | środki zewnętrzne, środki własne | 0 | 163 | Liczba sztuk zlikwidowanych kotłów węglowych |

| Lp. | Nazwa działania | Podmiot odpowiedzialny /Jednostka realizująca | Termin realizacji | Okres planowania działań | Szacunkowe nakłady finansowe [tys. zł] | Źródło finansowania | Efekt energetyczny (redukcji energii finalnej) [MWh/rok] | Efekt redukcji emisji $CO_2$ względem roku bazowego 2013 [Mg/rok] | Wskaźniki /mierniki monitorowania zadania |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| II-5.6 | Blok biomasowy o mocy elektrycznej 10MWe i mocy ciepłowniczej 18MWt złożony z kotła rusztowego i turbiny ciepłowniczo-kondensacyjnej | ENERGA Kogeneracja Sp. z o.o. | 2015-2020 | średnioterminowe | 145 500 | środki zewnętrzne, środki własne | 3 600 | 7 200 | Liczba zainstalowanych bloków |
| II-5.7 | Dwa agregaty kogeneracyjne o mocy elektrycznej około 10 MWe każdy | ENERGA Kogeneracja Sp. z o.o. | 2015-2021 | średnioterminowe | 71 500 | środki zewnętrzne, środki własne | 7 200 | 14 400 | Liczba instalacji kogenaracyjnych |
| **6. Działania systemowe** | | | | | | | | | |
| II-6.1 | Stosowanie zasad zrównoważonego rozwoju w Miejscowym Planie Zagospodarowania Przestrzennego poprzez rekultywację, tworzenie nowych terenów zieleni (zadanie wpisane do harmonogramu rzeczowo-finansowego działań naprawczych POP) | Miasto Kalisz | 2015-2025 | długoterminowe | nd. | nd. | 1,2 | 1 | Ilość zrekultywowanych, nowych terenów zieleni |
| II-6.2 | Uwzględnianie w zamówieniach publicznych problemów ochrony powietrza, poprzez: odpowiednie przygotowywanie specyfikacji zamówień publicznych, które uwzględniać będą potrzeby ochrony powietrza przed zanieczyszczeniem (np. preferowania w nowobudowanych budynkach | Miasto Kalisz | 2015-2025 | długoterminowe | nd. | nd. | 1,2 | 1 | Ilość zamówień publicznych |

| Lp. | Nazwa działania | Podmiot odpowiedzialny /Jednostka realizująca | Termin realizacji | Okres planowania działań | Szacunkowe nakłady finansowe [tys. zł] | Źródło finansowania | Efekt energetyczny (redukcji energii finalnej) [MWh/rok] | Efekt redukcji emisji $CO_2$ względem roku bazowego 2013 [Mg/rok] | Wskaźniki /mierniki monitorowania zadania |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ogrzewania z sieci cieplnej lub niskoemisyjnych źródeł ciepła), promowanie rozwiązań efektywnych energetycznie, promowanie OZE | | | | | | | | |
| II-6.3 | Uwzględnienie kryteriów energetycznych w planowaniu. Uwzględnienie kryteriów w zakresie planowania przestrzeni publicznej (planowania przestrzennego, planu rozwoju komunikacji miejskiej, planu rozwoju sieci ciepłowniczej), ścieżek rowerowych (realizacja ciągła w ramach powstających planów) | Miasto Kalisz | 2015-2025 | długoterminowe | nd. | nd. | 1,2 | 1 | Ilość kryteriów |
| II-6.4 | Powołanie koordynatora realizacji Planu Gospodarki Niskoemisyjnej | Miasto Kalisz | 2015-2025 | długoterminowe | 600 | środki własne Miasta | 1,2 | 1 | Ilość etatów |
| II-6.5 | Prowadzenie i aktualizowanie bazy Planu Gospodarki Niskoemisyjnej (w perspektywie 2025 roku minimum co dwa lata)[203] | Miasto Kalisz | 2020-2025 | długoterminowe | 40 | środki własne Miasta | 1,2 | 1 | Ilość aktualizacji |
| II-6.6 | Wyznaczenie stref, gdzie można budować tylko budynki niskoemisyjne | Miasto Kalisz | 2015-2025 | długoterminowe | nd. | nd. | 2,4 | 2 | Ilość wyznaczonych stref |

[203] Kontynuacja zadania z Harmonogramu rzeczowo-finansowego I Miasta Kalisza. Dotyczy zadania I-6.1.

| Lp. | Nazwa działania | Podmiot odpowiedzialny /Jednostka realizująca | Termin realizacji | Okres planowania działań | Szacunkowe nakłady finansowe [tys. zł] | Źródło finansowania | Efekt energetyczny (redukcji energii finalnej) [MWh/rok] | Efekt redukcji emisji $CO_2$ względem roku bazowego 2013 [Mg/rok] | Wskaźniki /mierniki monitorowania zadania |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| II-6.7 | Przy nowych projektach budowlanych dla mieszkalnictwa komunalnego, ustalenie kryteriów, które dadzą preferencje wykonawcom stosującym OZE | Miasto Kalisz | 2015-2025 | długoterminowe | nd. | nd. | 2,4 | 2 | Ilość projektów |
| II-6.8 | Przy przetargach, jeżeli to możliwe, określać niezbędne wymagania dotyczące wymogów efektywności energetycznej oraz OZE wynikające z przepisów obowiązującego prawa tj. Ustawy o efektywności energetycznej oraz Ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów | Miasto Kalisz | 2015-2025 | długoterminowe | nd. | nd. | 1,2 | 1 | Ilość przetargów |
| II-6.9 | Stosowanie odpowiednich zapisów umożliwiających ograniczenie emisji pyłu PM10 w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego dotyczące np. układu zabudowy zapewniającego przewietrzanie miasta, wprowadzania zieleni ochronnej, zagospodarowanie przestrzeni publicznej oraz ustalenie sposobu zaopatrzenia w ciepło tam, gdzie to możliwe oraz w | Miasto Kalisz | 2015-2025 | długoterminowe | nd. | nd. | 1,2 | 1 | Ilość zapisów |

| Lp. | Nazwa działania | Podmiot odpowiedzialny /Jednostka realizująca | Termin realizacji | Okres planowania działań | Szacunkowe nakłady finansowe [tys. zł] | Źródło finansowania | Efekt energetyczny (redukcji energii finalnej) [MWh/rok] | Efekt redukcji emisji $CO_2$ względem roku bazowego 2013 [Mg/rok] | Wskaźniki /mierniki monitorowania zadania |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | zabudowie nowoplanowanej (zadanie wpisane do harmonogramu rzeczowo-finansowego działań naprawczych POP) | | | | | | | | |
| II-6.10 | Utrzymanie systemu monitorowania realizacji działań Planu | Miasto Kalisz | 2015-2025 | długoterminowe | 150 | środki własne Miasta | 1,2 | 1 | Ilość systemów |
| **7. Edukacja ekologiczna** | | | | | | | | | |
| II-7.1 | Akcje edukacyjne mające na celu uświadamianie społeczeństwa w zakresie dotyczącym Gospodarki Niskoemisyjnej - Realizacja działań naprawczych wynikających z Planu Gospodarki Niskoemisyjnej [204] | Miasto Kalisz | 2021-2025 | długoterminowe | 50 | środki zewnętrzne, organizacje i stowarzyszenia ekologiczne, środki własne Miasta | 1 | 0,8 | Przeprowadzenie kampanii edukacyjnej |
| II-7.2 | Promowanie wykorzystywania odnawialnych źródeł energii wśród mieszkańców i przedsiębiorców (zadanie wpisane do planu operacyjnego POŚ na lata 2015-2018) [205] | Miasto Kalisz | 2021-2025 | długoterminowe | 50 | środki zewnętrzne, środki własne Miasta | 1 | 0,8 | Przeprowadzenie kampanii promującej |

[204] Kontynuacja zadania z Harmonogramu rzeczowo-finansowego I Miasta Kalisza. Dotyczy zadania I-7.2.
[205] Kontynuacja zadania z Harmonogramu rzeczowo-finansowego I Miasta Kalisza. Dotyczy zadania I-7.3.

W poniższej tabeli przedstawiono podsumowanie dla działań naprawczych zawartych w Harmonogramie rzeczowo-finansowym II Miasta Kalisza.

Tabela 52. Podsumowanie działań naprawczych zawartych w Harmonogramie rzeczowo-finansowego II Miasta Kalisza - koszty, efekt ekologiczny, efektywność energetyczna – do 2025 roku

| Sektor | Szacunkowe nakłady finansowe [tys. zł] | Efekt redukcji energii finalnej [MWh/rok] | Efekt redukcji [MgCO2e] | Redukcja energii finalnej | Efekt redukcji MgCO2e względem roku bazowego 2013 |
|---|---|---|---|---|---|
| Ograniczenie energochłonności budynków użyteczności publicznej | 49 711,00 | 6 020,00 | 5 470,00 | 3,47% | 8,81% |
| Ograniczenie emisjogenności transportu | 740 639,00 | 10 168,00 | 2 936,00 | 2,20% | 2,65% |
| Ograniczenie emisjogenności sektora oświetlenia ulicznego | 1 350,00 | 1 168,00 | 948,00 | 16,41% | 16,40% |
| Ograniczenie energochłonności mieszkalnictwa indywidualnego i wielorodzinnego | 65 296,00 | 25 936,00 | 23 201,00 | 6,07% | 14,50% |
| Ograniczenie energochłonności usług, handlu i przemysłu | 217 000,00 | 10 804,00 | 21 816,00 | 2,94% | 11,46% |
| Działania systemowe | 790,00 | 14,00 | 12,00 | nd | nd |
| Edukacja ekologiczna | 100,00 | 2,00 | 2,00 | nd | nd |
| **Podsumowanie** | **1 074 887,00** | **54 112,00** | **54 385,00** | **3,77%** | **10,12%** |

Realizacja działań ujętych w Harmonogramie rzeczowo-finansowym II pozwoli na uzyskanie **10,12%** redukcji emisji dwutlenku węgla ekwiwalentnego w stosunku do emisji zinwentaryzowanej dla roku bazowego 2013 i zmniejszyć zużycie energii finalnej o **54 112 MWh** do roku 2025.

Tabela 53. Podsumowanie działań naprawczych zawartych w Harmonogramie rzeczowo-finansowego II Miasta Kalisza - koszty, efekt ekologiczny, efektywność energetyczna – do 2020 roku

| Sektor | Szacunkowe nakłady finansowe [tys. zł] | Efekt redukcji energii finalnej [MWh/rok] | Efekt redukcji [MgCO2e] | Redukcja energii finalnej | Efekt redukcji MgCO2e względem roku bazowego 2013 |
|---|---|---|---|---|---|
| Ograniczenie energochłonności budynków użyteczności publicznej | 49 711,00 | 5 722,00 | 5 230,00 | 3,30% | 8,43% |
| Ograniczenie emisjogenności transportu | 740 639,00 | 10 027,00 | 2 895,00 | 2,17% | 2,43% |
| Ograniczenie emisjogenności sektora oświetlenia ulicznego | 1 350,00 | 1 168,00 | 948,00 | 16,41% | 16,40% |
| Ograniczenie energochłonności mieszkalnictwa indywidualnego i wielorodzinnego | 20 128,00 | 2 172,00 | 1 911,00 | 0,51% | 1,19% |
| Ograniczenie energochłonności usług, handlu i przemysłu | 145 500,00 | 3 600,00 | 7 363,00 | 0,98% | 3,87% |
| Działania systemowe | 300,00 | 1,00 | 1,00 | nd | nd |
| **Podsumowanie** | **957 628,00** | **22 690,00** | **18 348,00** | **1,58%** | **3,41%** |

Przewiduje się, **że realizacja działań zaplanowanych do 2020 roku** w Harmonogramie rzeczowo-finansowego II pozwoli osiągnąć efekt **około 18 348** $MgCO_{2,}$ co stanowi **3,41%** redukcji emisji dwutlenku węgla ekwiwalentnego w stosunku do emisji zinwentaryzowanej dla roku bazowego 2013.

# 6. ZAGADNIENIA SYSTEMOWE

## 6.1. Założenia ogólne do oszacowania przewidywanego efektu energetycznego i ekologicznego

Poniżej przedstawiona została metodyka obliczania efektu ekologicznego i energetycznego. Efekt energetyczny, jaki zostanie osiągnięty w wyniku realizacji poszczególnych działań wynika z ograniczonego zużycia poszczególnych nośników energii. Został on przedstawiony w przeliczeniu na energię finalną w megawatogodzinach. Efekt ekologiczny wynika bezpośrednio ze wspomnianego zmniejszenia zużycia energii w przeliczeniu na ilość ton dwutlenku węgla, jaka nie zostanie wyemitowana z danego źródła dzięki przeprowadzeniu planowanego zadania. Do obliczeń wykorzystywano dane zgromadzone w wyniku przeprowadzonej ankietyzacji, dane otrzymane od Urzędu Miasta oraz wyniki przeprowadzonej inwentaryzacji emisji dwutlenku węgla (rozdział 4).

Termomodernizacja budynków stanowi istotny segment ograniczania zanieczyszczeń pochodzących z ogrzewania zarówno indywidualnego jak i zbiorowego. Wynika to ze zwiększenia izolacyjności budynku, dzięki czemu spada poziom ciepła koniecznego do ogrzania budynku. Termomodernizacja realizowana jest w budynkach istniejących przy zaproponowaniu dalszych prac poprzez dokonanie w konstruktywnym stopniu:

- rozpoznania potrzeb użytkowników danego obiektu,
- stworzenia podstawowych założeń modernizacji biorących pod uwagę obowiązujące wymagania,
- uwierzytelnienia ekonomicznej opłacalności modernizacji,
- skomponowania szczegółowego planu modernizacji,
- doboru i zakupu materiałów, urządzeń, zespołów i nowych elementów obiektu, realizacji modernizacji obiektu i wszystkich przedsięwzięć.

Przy wykonywaniu obliczeń dla wszelkiego rodzaju działań termomodernizacyjnych zarówno w sektorze budynków mieszkalnych jak i budynków użyteczności publicznej brano pod uwagę:

- zużycie na cele grzewcze: gazu, węgla lub ciepła sieciowego,
- obecny stan budynku w zakresie termomodernizacji (ocieplenie, jakość okien i drzwi zewnętrznych),
- sprawność obecnego źródła ciepła w stosunku do planowanego (po wymianie),
- średnie zużycie energii finalnej na jedno mieszkanie (na podstawie przeprowadzonego bilansu energetycznego miasta Kalisza),
- zakres planowanych prac i tym samym ich wpływ na zużycie energii.

Odnawialne źródła energii są uważane za jedne z najlepszych alternatyw dla tradycyjnych nieodnawialnych nośników energii. Zasoby odnawialnych źródeł energii uzupełniają się w procesach naturalnych. Pozyskiwanie energii z tych źródeł - w porównaniu do źródeł tradycyjnych – jest bardziej przyjazne środowisku naturalnemu, czyli jest bardziej ekologiczne, jednak mniej efektywne ekonomicznie.

Przy obliczeniach dla działań związanych z montażem instalacji wykorzystujących odnawialne źródła energii brano pod uwagę:

- liczbę poszczególnych instalacji OZE,
- powierzchnię kolektorów słonecznych założonej instalacji,
- uzysk słoneczny z jednego metra kwadratowego kolektora słonecznego,
- natężenie promieniowania słonecznego na danym obszarze,
- sprawność instalacji/ układu.

Oświetlenie uliczne stanowi duży udział w kosztach za energię elektryczną ponoszonych przez Miasto. W celu zmniejszenia energochłonności można przeprowadzić wymianę opraw i starych lamp na takie, które umożliwią zastosowanie wysokoprężnych lamp sodowych lub nowoczesnych lamp LED. Na koszty oraz zużycie energii w sektorze oświetlenia wpływ ma również oświetlenie wewnątrz budynków użyteczności publicznej. W przypadku zmiany oświetlenia na energooszczędne w budynkach brano pod uwagę oszczędność energii elektrycznej w wyniku bardzo prostych działań redukujących jej zużycie o 40 %. Przy obliczaniu efektu ekologicznego z montażu oświetlenia energooszczędnego brano pod uwagę:

- moc jednostkową punktu oświetleniowego przed wymianą,

- moc jednostkową punktu oświetleniowego po wymianie,
- średni czas pracy w ciągu roku,
- ilość wymienianych punktów oświetleniowych w ciągu roku.

Dla planowanych inwestycji w sektorze transportu związanych z wymianą floty autobusowej przez KLA i pojazdów jednostek mienia miejskiego w Kaliszu obliczenia wykonano bazując na zmniejszonym zużyciu paliwa przez nowe pojazdy. Należy jednak pamiętać, że poza wspomnianym mierzalnym efektem działania te będą skutkowały również zwiększeniem atrakcyjności transportu zbiorowego. Może się to przełożyć na coraz większą liczbę osób, które zrezygnują z użytkowania transportu indywidualnego na rzecz komunikacji zbiorowej. Dla inwestycji związanych z przebudową, budową i remontami odcinków dróg obliczenia wykonano na podstawie upłynnienia się ruchu w mieście i tym samym zmniejszonej emisji gazów cieplarnianych.

Dla zaplanowanych inwestycji w sektorze usług, handlu i przemysłu związanych z rozbudową sieci ciepłowniczej i gazowniczej obliczenia wykonano bazując na długości nowych odcinków sieci i liczbie powstających nowych przyłączy, liczbie zlikwidowanych pieców węglowych i tym samym zmniejszonej ilości zużycia paliw stałych. Dla inwestycji związanych z instalacją bloków biomasowych czy agregatów kogeneracyjnych obliczenia wykonano na podstawie danych o mocy instalacji, pracy w ciągu roku jak i różnicy w sprawności pomiędzy starą a nową instalacją.

W harmonogramie rzeczowo- finansowym znalazły się również działania, dla których nie obliczono efektów energetycznych i ekologicznych z uwagi na brak możliwości oszacowania ich wpływu. Są to wszelkie działania związane z edukacją ekologiczną, zwiększaniem atrakcyjności jazdy rowerem w mieście oraz poprawą komfortu użytkowania transportu publicznego. Można jednak założyć, że wspomniane działania w sposób pozytywny przyczynią się do kształtowania świadomości ekologicznej mieszkańców w zakresie oszczędzania energii oraz dbania o jakość powietrza.

W tabelach poniżej zestawiono efekt ekologiczny, koszty proponowanych działań, uzyskaną efektywność energetyczną – zysk energii finalnej wszystkich działań zawartych zarówno w Harmonogramie rzeczowo-finansowym I jak i w Harmonogramie rzeczowo-finansowym II Miasta Kalisza, w podziale na zinwentaryzowane sektory.

Tabela 54. Podsumowanie działań naprawczych zawartych w harmonogramach rzeczowo-finansowych I i II Miasta Kalisza w podziale na poszczególne sektory - koszty, efekt ekologiczny, efektywność energetyczna - do 2025 roku

| Sektor | Szacunkowe nakłady finansowe [tys. zł] | Efekt redukcji energii finalnej [MWh/rok] | Efekt redukcji [MgCO2e] | Redukcja energii finalnej | Efekt redukcji MgCO2e względem roku bazowego 2013 |
|---|---|---|---|---|---|
| Ograniczenie energochłonności budynków użyteczności publicznej | 73 111,00 | 9 700,00 | 6 652,00 | 5,59% | 10,72% |
| Ograniczenie emisjogenności transportu | 802 598 ,00 | 10 510,00 | 3 034,00 | 2,27% | 2,73% |
| Ograniczenie emisjogenności sektora oświetlenia ulicznego | 1 350,00 | 1 168,00 | 948,00 | 16,41% | 16,40% |
| Ograniczenie energochłonności mieszkalnictwa indywidualnego i wielorodzinnego | 65 296,00 | 25 936,00 | 23 201,00 | 6,07% | 14,50% |
| Ograniczenie energochłonności usług, handlu i przemysłu | 217 000,00 | 10 804,00 | 21 816,00 | 2,94% | 11,46% |
| Działania systemowe | 830,00 | 15,00 | 13,00 | nd | nd |
| Edukacja ekologiczna | 290,00 | 5,00 | 4,00 | nd | nd |
| **Podsumowanie** | **1 160 475,00** | **58 137,00** | **55 668,00** | **4,05%** | **10,36%** |

W powyższej tabeli zestawiono efekt ekologiczny, koszty proponowanych działań, uzyskaną efektywność energetyczną – zysk energii finalnej wynikający z realizacji i zadań zawartych w harmonogramach dla Miasta Kalisza. Realizacja działań zawartych w harmonogramach, pozwoli na uzyskanie redukcji emisji dwutlenku

węgla ekwiwalentnego do 2025 roku na poziomie **10,36%** w stosunku do emisji zinwentaryzowanej dla roku bazowego 2013. Do roku 2025 szacowany efekt redukcji $CO_{2e}$ dla Miasta Kalisza wyniesie **55 668** $MgCO_{2e}$, natomiast efekt redukcji energii finalnej wyniesie **58 137** MWh/rok. Koszt realizacji wszystkich zadań zawartych w harmonogramach rzeczowo-finansowych szacowany jest na poziomie **1 160 475 tys zł.**

Tabela 55. Podsumowanie działań naprawczych zawartych w harmonogramach rzeczowo-finansowych I i II Miasta Kalisza w podziale na poszczególne sektory - koszty, efekt ekologiczny, efektywność energetyczna - do 2020 roku

| Sektor | Szacunkowe nakłady finansowe [tys. zł] | Efekt redukcji energii finalnej [MWh/rok] | Efekt redukcji [$MgCO_{2e}$] | Redukcja energii finalnej | Efekt redukcji MgCO2e względem roku bazowego 2013 |
|---|---|---|---|---|---|
| Ograniczenie energochłonności budynków użyteczności publicznej | 73 111,00 | 9 402,00 | 6 412,00 | 5,34% | 10,16% |
| Ograniczenie emisjogenności transportu | 802 598,00 | 10 369,00 | 2 993,00 | 2,24% | 2,51% |
| Ograniczenie emisjogenności sektora oświetlenia ulicznego | 1 350,00 | 1 168,00 | 948,00 | 16,41% | 16,40% |
| Ograniczenie energochłonności mieszkalnictwa indywidualnego i wielorodzinnego | 20 128,00 | 2 172,00 | 1 911,00 | 0,51% | 1,19% |
| Ograniczenie energochłonności usług, handlu i przemysłu | 145 500,00 | 3 600,00 | 7 363,00 | 0,98% | 3,87% |
| Działania systemowe | 340,00 | 2,00 | 2,00 | nd | nd |
| Edukacja ekologiczna | 190,00 | 3,00 | 2,00 | nd | nd |
| **Podsumowanie** | **1 043 217,00** | **26 716,00** | **19 631,00** | **1,86%** | **3,65%** |

W zależności od stopnia realizacji działań, przewiduje się, że **do 2020 roku,** zrealizowana część zaplanowanych działań, pozwoli osiągnąć efekt na poziomie **około 19 631** $MgCO_{2e,}$ co stanowi **3,65%** redukcji emisji dwutlenku węgla ekwiwalentnego w stosunku do emisji zinwentaryzowanej dla roku bazowego 2013.

W mieście Kaliszu wśród planowanych inwestycji wymienić również można zastosowanie ogniw fotowoltaicznych i kolektorów słonecznych oraz budowę bloku biomasowego połączonego z dwoma agregatami kogeneracyjnymi.

Tabela 56. Podsumowanie działań naprawczych zawartych w harmonogramach rzeczowo-finansowych I i II Miasta Kalisza związanych z rozwojem energii odnawialnej (OZE) na terenie miasta Kalisza w podziale na poszczególne sektory - koszty, efekt ekologiczny, efektywność energetyczna – do 2025 roku

| Sektor | Szacunkowe nakłady finansowe [tys. zł] | Efekt energetyczny z zadań OZE [MWh] | Efekt redukcji CO2e z zadań OZE [MgCO2e] | Łączna moc źródeł OZE w roku 2025 [MWh] | Łączna moc źródeł OZE w roku bazowym 2013 [MWh] |
|---|---|---|---|---|---|
| Ograniczenie energochłonności budynków użyteczności publicznej | 1 800,00 | 1 509,00 | 1 746,00 | **13 831,00** | **749,00** |
| Ograniczenie energochłonności mieszkalnictwa indywidualnego i wielorodzinnego | 1 515,00 | 1 522,00 | 1 190,00 | | |
| Ograniczenie energochłonności usług, handlu i przemysłu | 217 000,00 | 10 800,00 | 21 600,00 | | |
| **Podsumowanie** | **220 315,00** | **13 831** | **24 536** | | |

Na podstawie programowanych zadań możemy zaobserwować w Kaliszu znaczny wzrost udziału źródeł odnawialnych źródeł energii, których łączna moc w 2013 roku wynosiła blisko **749 MWh**. W wyniku zaproponowanych zadań energia odnawialna do 2025 roku osiągnie wartość **13 831 MWh** co oznacza, że w stosunku do roku bazowego wzrośnie o ok. **13 082 MWh**.

Tabela 57. Podsumowanie działań naprawczych zawartych w harmonogramach rzeczowo-finansowych I i II Miasta Kalisza związanych z rozwojem energii odnawialnej (OZE) na terenie miasta Kalisza w podziale na poszczególne sektory - koszty, efekt ekologiczny, efektywność energetyczna – do 2020 roku

| Sektor | Szacunkowe nakłady finansowe [tys. zł] | Efekt energetyczny z zadań OZE [MWh] | Efekt redukcji CO2e z zadań OZE [MgCO2e] | Łączna moc źródeł OZE w roku 2020 [MWh] | Łączna moc źródeł OZE w roku bazowym 2013 [MWh] |
|---|---|---|---|---|---|
| Ograniczenie energochłonności budynków użyteczności publicznej | 1 800,00 | 1 506,00 | 1 744,00 | **5 127,00** | **749,00** |
| Ograniczenie energochłonności mieszkalnictwa indywidualnego i wielorodzinnego | 104,00 | 21,00 | 18,00 | | |
| Ograniczenie energochłonności usług, handlu i przemysłu | 145 500,00 | 3 600,000 | 7 200,00 | | |
| **Podsumowanie** | **147 404,00** | **5 127** | **8 962** | | |

W wyniku zaproponowanych zadań do 2020 roku energia odnawialna osiągnie wartość **5 127 MWh** co oznacza, że w stosunku do roku bazowego wzrośnie o ok. **4 378 MWh**. Tak duży wzrost mocy z energii odnawialnej spowodowany jest tym, iż w perspektywie średnioterminowej planowana jest budowa bloku biomasowego przez spółkę ENERGA Kogeneracja, o mocy elektrycznej 10MWe i mocy ciepłowniczej 18MWt złożonego z kotła rusztowego i turbiny ciepłowniczo-kondensacyjnej, połączonego z dwoma agregatami kogeneracyjnymi.

*Tabela 58. Podsumowanie działań przewidzianych do realizacji do roku 2020*

| Jednostka administracyjna | Efekt redukcji energii finalnej [MWh/rok] | Redukcja energii finalnej [%] | Efekt redukcji [$MgCO_{2e}$] | Efekt redukcji $MgCO_{2e}$ względem roku bazowego 2013 [%] | Efekt energetyczny z zadań OZE [MWh] | Procent wzrostu produkcji energii z OZE [%] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Miasto Kalisz | 26 716 | 1,86% | 19 631 | 3,65% | 5 127,00 | 684,51% |

Na podstawie zrealizowanych działań zaplanowanych do roku 2020 redukcja emisji $CO_2$ na terenie Miasta Kalisza wynosi 3,65% natomiast efekt redukcji energii finalnej wyniesie 1,86%.

## 6.2. Możliwości finansowania zadań

Na podstawie analizy źródeł finansowania określono, dla poszczególnych zadań zawartych w harmonogramach rzeczowo-finansowych, możliwości pozyskania dodatkowych środków finansowych W poniższej tabeli zestawiono opis możliwości finansowania pod kątem poszczególnych typów inwestycji realizowanych w ramach PGN dla miasta Kalisza. Szczegółowy opis źródeł finansowania dotyczy zadań inwestycyjnych zawartych w harmonogramie rzeczowo-finansowym.

Tabela 59. Szczegółowy opis źródeł finansowania dla zadań inwestycyjnych wymienionych w harmonogramie rzeczowo-finansowym Planu[206]

| Typ zadania | Numer zadania z harmonogramu rzeczowo-finansowego | Rodzaj dofinansowania | Sposób dofinansowania | Wysokość dofinansowania |
|---|---|---|---|---|
| Termomodernizacja budynków użyteczności publicznej | I-1.1, I-1.2, I-1.3, I-1.4, I-1.5, II-1.2, II-1.3, II-1.4, II-1.5, II-1.7, II-1.12, II-1.13, II-1.14, II-1.15, II-1.16, II-1.17, II-1.18, II-1.19, II-1.21, II-1.23 | WRPO – działanie 3.2 | Dotacja | Do 85% kosztów kwalifikowanych |
| | | POIiŚ – oś priorytetowa I działanie 1.3 | Dotacja | Do 85% kosztów kwalifikowanych |
| | | Bank Gospodarstwa Krajowego - Premia termomodernizacyjna | Kredyt | Wartość przyznawanej premii termomodernizacyjnej 20% wykorzystanego kredytu<br>Minimalny wkłada własny Inwestora 20% kosztów przedsięwzięcia w okresie 10 lat |
| | | WFOŚiGW Poznań – priorytet B | Dotacja/pożyczka | Do 60% kosztów kwalifikowanych Pożyczka nie mniej niż 3% w skali roku na 10 lat<br>Umorzenie pożyczki od 10% do 40% |
| Termomodernizacja budynków mieszkalnych | II-1.10, II-1.11, II-4.9, II-4.10, II-4.11, II-4.12, II-4.13, II-4.14, II-4.15, II-4.17, II-4.18, II-4.19, II-4.20, II-4.21, II-4.23, II-4.24, II-4.25, II-4.29, II-4.30 | WRPO – działanie 3.1 | Dotacja | Do 85% kosztów kwalifikowanych |
| | | POIiŚ – oś priorytetowa I działanie 1.3 | Dotacja | Do 85% kosztów kwalifikowanych |
| | | Kawka* | Dotacja/pożyczka | Dotacja 50 % kosztów kwalifikowanych przedsięwzięcia w tym: |

[206] źródło: opracowanie własne

| Typ zadania | Numer zadania z harmonogramu rzeczowo-finansowego | Rodzaj dofinansowania | Sposób dofinansowania | Wysokość dofinansowania |
|---|---|---|---|---|
| | | | | • dotacja NFOŚiGW do 45% kosztów kwalifikowanych<br>• dotacja WFOŚiGW do 5% kosztów kwalifikowanych,<br>• pożyczka WFOŚiGW do 40%<br>Całość dofinansowań nie może przekroczyć 90% kosztów kwalifikowanych |
| | | RYŚ - termomodernizacja budynków jednorodzinnych - PROJEKT | Dotacja/kredyt | Dofinansowanie w formie dotacji do dokumentacji projektowej do 80 % kosztów kwalifikowanych.<br>Dofinansowanie w formie kredytu z dotacją do 100% kosztów kwalifikowanych, w tym dotacja od 10 do 30% kosztów kwalifikowanych.<br>Oprocentowanie stałe kredytu bankowego 1% w skali roku. |
| | | Bank Gospodarstwa Krajowego - Premia termomodernizacyjna | Kredyt | Wartość przyznawanej premii termomodernizacyjnej 20% wykorzystanego kredytu<br>Minimalny wkłada własny Inwestora 20 % kosztów przedsięwzięcia w okresie 10 lat |
| | | BOŚ Bank - EKOkredyt | Kredyt | Maksymalna kwota do 90% kosztu netto inwestycji<br>Okres kredytowania do 20 lat |
| Zakup i montaż instalacji OZE | II-1.1, II-1.8, II-1.9, II-1.22 | WRPO – działanie 3.2 | Dotacja | Do 85% kosztów kwalifikowanych |

| Typ zadania | Numer zadania z harmonogramu rzeczowo-finansowego | Rodzaj dofinansowania | Sposób dofinansowania | Wysokość dofinansowania |
|---|---|---|---|---|
| w budynkach użyteczności publicznej | | POIiŚ – oś priorytetowa I działanie 1.3 | Dotacja | Do 85% kosztów kwalifikowanych |
| | | Prosument | Dotacja/pożyczka | Do 15% dla instalacji tj. biomasa pompy ciepła, kolektory słoneczne<br>Do 30% dla instalacji tj. systemy fotowoltaiczne, małe elektrownie wiatrowe, mikrokogeneracja<br>Pożyczka 1% w skali roku na 15 lat |
| | | BOŚ Bank – Kredyt z dobrą energią | Kredyt | Maksymalna kwota do 100% kosztu netto inwestycji<br>Okres kredytowania do 20 lat |
| | | WFOŚiGW Poznań – priorytet B | Dotacja/pPożyczka | Do 60% kosztów kwalifikowanych Pożyczka nie mniej niż 3% w skali roku na 10 lat<br>Umorzenie pożyczki od 10% do 40% |
| Zakup i montaż instalacji OZE w budynkach mieszkalnych | II-4.3, II-4.4, II-4.5, II-4.6, II-4.7, II-4.8, II-4.26, II-4.28 | WRPO – działanie 3.2 | Dotacja | Do 85% kosztów kwalifikowanych |
| | | POIiŚ – oś priorytetowa I działanie 1.3 | Dotacja | Do 85% kosztów kwalifikowanych |
| | | Kawka* | Dotacja | Dotacja 50 % kosztów kwalifikowanych przedsięwzięcia w tym:<br>• dotacja NFOŚiGW do 45% kosztów kwalifikowanych<br>• dotacja WFOŚiGW do 5% kosztów kwalifikowanych,<br>• pożyczka WFOŚiGW do 40%<br>Całość dofinansowań nie może |

| Typ zadania | Numer zadania z harmonogramu rzeczowo-finansowego | Rodzaj dofinansowania | Sposób dofinansowania | Wysokość dofinansowania |
|---|---|---|---|---|
| | | | | przekroczyć 90% kosztów kwalifikowanych |
| | | Prosument | Dotacja/pożyczka | Do 15% dla instalacji tj. biomasa pompy ciepła, kolektory słoneczne<br>Do 30% dla instalacji tj. systemy fotowoltaiczne, małe elektrownie wiatrowe, mikrokogeneracja<br>Pożyczka 1% w skali roku na 15 lat |
| | | RYŚ** - termomodernizacja budynków jednorodzinnych - PROJEKT | Dotacja/kredyt | Dofinansowanie w formie dotacji do dokumentacji projektowej do 80 % kosztów kwalifikowanych.<br>Dofinansowanie w formie kredytu z dotacją do 100% kosztów kwalifikowanych, w tym dotacja od 10 do 30% kosztów kwalifikowanych.<br>Oprocentowanie stałe kredytu bankowego 1% w skali roku. |
| | | BOŚ Bank – Kredyt z dobrą energią | Kredyt | Maksymalna kwota do 90% kosztu netto inwestycji<br>Okres kredytowania do 20 lat |
| | | BOŚ Bank - EKOkredyt | Kredyt | Maksymalna kwota do 90% kosztu netto inwestycji |

| Typ zadania | Numer zadania z harmonogramu rzeczowo-finansowego | Rodzaj dofinansowania | Sposób dofinansowania | Wysokość dofinansowania |
|---|---|---|---|---|
| | | | | Okres kredytowania do 20 lat |
| Wymiana źródeł ogrzewania w budynkach mieszkalnych | II-4.22, II-4.27 | WRPO – działanie 3.2 | Dotacja | Do 85% kosztów kwalifikowanych |
| | | POIiŚ – oś priorytetowa I działanie 1.3 | Dotacja | Do 85% kosztów kwalifikowanych |
| | | Kawka - Likwidacja niskiej emisji wspierająca wzrost efektywności energetycznej i rozwój rozproszonych odnawialnych źródeł energii | Dotacja | Dotacja 50 % kosztów kwalifikowanych przedsięwzięcia w tym:<br>• dotacja NFOŚiGW do 45% kosztów kwalifikowanych<br>• dotacja WFOŚiGW do 5% kosztów kwalifikowanych,<br>• pożyczka WFOŚiGW do 40%<br>Całość dofinansowań nie może przekroczyć 90% kosztów kwalifikowanych |
| | | RYŚ** - termomodernizacja budynków jednorodzinnych - PROJEKT | Dotacja/kredyt | Dofinansowanie w formie dotacji do dokumentacji projektowej do 80 % kosztów kwalifikowanych.<br>Dofinansowanie w formie kredytu z dotacją do 100% kosztów kwalifikowanych, w tym dotacja od 10 do 30% kosztów kwalifikowanych.<br>Oprocentowanie stałe kredytu bankowego 1% w skali roku. |
| | | BOŚ Bank - EKOkredyt | Kredyt | Maksymalna kwota do 90% kosztu netto inwestycji<br>Okres kredytowania do 20 lat |

| Typ zadania | Numer zadania z harmonogramu rzeczowo-finansowego | Rodzaj dofinansowania | Sposób dofinansowania | Wysokość dofinansowania |
|---|---|---|---|---|
| Wymiana oświetlenia na energooszczędne w budynkach użyteczności publicznej | II-1.20. II-1.23 | WRPO – działanie 3.2 | Dotacja | Do 85% kosztów kwalifikowanych |
| | | POIiŚ – oś priorytetowa I działanie 1.3 | Dotacja | Do 85% kosztów kwalifikowanych |
| | | BOŚ Bank - EKOkredyt | Kredyt | Maksymalna kwota do 90% kosztu netto inwestycji<br>Okres kredytowania do 20 lat |
| Wymiana oświetlenia ulicznego na energooszczędnego | II-3.1 | WRPO – działanie 3.3 | Dotacja | Do 85% kosztów kwalifikowanych |
| | | POIiŚ – oś priorytetowa VI działanie 6.1 | Dotacja | Do 85% kosztów kwalifikowanych |
| | | SOWA - Program Priorytetowy dot. energooszczędnego oświetlenia ulicznego | Dotacja/pożyczka | Maksymalna kwota dotacji 15 mln zł, nie więcej niż 45% kosztów kwalifikowanych<br>Maksymalna kwota pożyczki 18,3 mln zł, nie więcej niż 55% kosztów kwalifikowanych<br>Okres finansowania 10 lat<br>Oprocentowanie – WIBOR 3M minus 150 pkt. bazowych (w skali roku) ale nie mniej niż 3% |
| | | WFOŚiGW Poznań – priorytet B | Dotacja/pożyczka | Do 60% kosztów kwalifikowanych<br>Pożyczka nie mniej niż 3% w skali roku na 10 lat<br>Umorzenie pożyczki od 10% do 40% |
| Podłączenie budynków mieszkalnych do sieci ciepłowniczej | II-4.2, II-4.16 | WRPO – działanie 3.2 | Dotacja | Do 85% kosztów kwalifikowanych |
| | | POIiŚ – oś priorytetowa I działanie 1.5 | Dotacja | Do 85% kosztów kwalifikowanych |

| Typ zadania | Numer zadania z harmonogramu rzeczowo-finansowego | Rodzaj dofinansowania | Sposób dofinansowania | Wysokość dofinansowania |
|---|---|---|---|---|
| | | Kawka - Likwidacja niskiej emisji wspierająca wzrost efektywności energetycznej i rozwój rozproszonych odnawialnych źródeł energii | Dotacja | Dotacja 50 % kosztów kwalifikowanych przedsięwzięcia w tym:<br>• dotacja NFOŚiGW do 45% kosztów kwalifikowanych<br>• dotacja WFOŚiGW do 5% kosztów kwalifikowanych,<br>• pożyczka WFOŚiGW do 40%<br>Całość dofinansowań nie może przekroczyć 90% kosztów kwalifikowanych |
| Podłączenie budynków mieszkalnych do sieci gazowniczej | II-4.1, II-5.5 | WRPO – działanie 3.3 | Dotacja | Do 85% kosztów kwalifikowanych |
| | | Kawka - Likwidacja niskiej emisji wspierająca wzrost efektywności energetycznej i rozwój rozproszonych odnawialnych źródeł energii | Dotacja | Dotacja 50 % kosztów kwalifikowanych przedsięwzięcia w tym:<br>• dotacja NFOŚiGW do 45% kosztów kwalifikowanych<br>• dotacja WFOŚiGW do 5% kosztów kwalifikowanych,<br>• pożyczka WFOŚiGW do 40%<br>Całość dofinansowań nie może przekroczyć 90% kosztów kwalifikowanych |
| | | BOŚ Bank - EKOkredyt | Kredyt | Maksymalna kwota do 90% kosztu netto inwestycji<br>Okres kredytowania do 20 lat |
| Rozbudowa sieci cieplnej | II-5.1, II-5.3, II-5.4 | WRPO – działanie 3.3 | Dotacja | Do 85% kosztów kwalifikowanych |
| | | POIiŚ – oś priorytetowa I działanie | Dotacja | Do 85% kosztów kwalifikowanych |

| Typ zadania | Numer zadania z harmonogramu rzeczowo-finansowego | Rodzaj dofinansowania | Sposób dofinansowania | Wysokość dofinansowania |
|---|---|---|---|---|
| | | 1.5 | | |
| | | Kawka - Likwidacja niskiej emisji wspierająca wzrost efektywności energetycznej i rozwój rozproszonych odnawialnych źródeł energii | Dotacja | Dotacja 50 % kosztów kwalifikowanych przedsięwzięcia w tym:<br>• dotacja NFOŚiGW do 45% kosztów kwalifikowanych<br>• dotacja WFOŚiGW do 5% kosztów kwalifikowanych,<br>• pożyczka WFOŚiGW do 40%<br>Całość dofinansowań nie może przekroczyć 90% kosztów kwalifikowanych |
| Budowa, przebudowa, modernizacja dróg wraz z budową, przebudową obiektów inżynierskich | I-2.1, I-2.2, I-2.3, I-2.4, I-2.5, I-2.6, I-2.7, II-2.3, II-2.4, II-2.5, II-2.6, II-2.7, II-2.8, II-2.9, II-2.12, II-2.13, II-2.14, II-2.15 | WRPO – działanie 3.3 | Dotacja | Do 85% kosztów kwalifikowanych |
| | | POIiŚ – oś priorytetowa IV działanie 4.2 | Dotacja | Do 85% kosztów kwalifikowanych |
| Działania dla oszczędności energii w sektorze przedsiębiorstw, handlu i usług | II-5.2, II-5.6, II-5.7 | WRPO – działanie | Dotacja | Do 85% kosztów kwalifikowanych |
| | | POIiŚ – oś priorytetowa I działanie 1.2 | Dotacja | Do 85% kosztów kwalifikowanych |
| | | BOCIAN – Rozproszone, odnawialne źródła energii | Pożyczka | Do 85% kosztów kwalifikowanych, nie mniej niż 2% w skali roku na 15 lat |
| | | Inwestycje energooszczędne w małych i średnich przedsiębiorstwach | Dotacja na częściowe spłaty kapitału kredytów bankowych | 10-15% spłaty kapitału kredytu bankowego |

| Typ zadania | Numer zadania z harmonogramu rzeczowo-finansowego | Rodzaj dofinansowania | Sposób dofinansowania | Wysokość dofinansowania |
|---|---|---|---|---|
| | | BOŚ Bank - Kredyt Energia na Plus | Dotacja/pożyczka | Dotacja z NFOŚiGW do 100% kosztów<br>Dopłata do kredytu do 15% kosztów kwalifikowanych<br>Okres kredytowania 10 lat |
| Rozwój i modernizacja systemu transportu publicznego | II-2.1 | WRPO – działanie 3.3 | Dotacja | Do 85% kosztów kwalifikowanych |
| | | POIiŚ – oś priorytetowa VI działanie 6.1 | Dotacja | Do 85% kosztów kwalifikowanych |
| | | Niskoemisyjny transport miejski - PROJEKT | Pożyczka | Dofinansowanie w formie pożyczki do 90% kosztów kwalifikowanych. Oprocentowanie pożyczki nie mniej niż 2 % w skali roku . |
| Budowa i przebudowa parkingów | II-2.2 | WRPO – działanie 3.3 | Dotacja | Do 85% kosztów kwalifikowanych |
| | | POIiŚ – oś priorytetowa IV działanie 6.1 | Dotacja | Do 85% kosztów kwalifikowanych |
| Działania edukacyjne | I-7.1, I-7.2, I-7.3, II-7.1, II-7.2 | WRPO – działanie 3.3 | Dotacja | Do 85% kosztów kwalifikowanych |
| | | POIiŚ – oś priorytetowa II działanie 2.4 | Dotacja | Do 85% kosztów kwalifikowanych |
| | | Edukacja ekologiczna | Dotacja/pożyczka | Dotacja do 100% kosztów kwalifikowanych<br>Pożyczka nie może stanowić więcej niż 100% kosztów kwalifikowanych pomniejszonych o wnioskowaną kwotę dotacji |
| | | LIFE – Program działań na rzecz środowiska i klimatu | Dotacja | Do 60% kosztów kwalifikowanych<br>Współfinansowanie z NFOŚiGW: dofinansowanie w formie dotacji do 30% |

| Typ zadania | Numer zadania z harmonogramu rzeczowo-finansowego | Rodzaj dofinansowania | Sposób dofinansowania | Wysokość dofinansowania |
|---|---|---|---|---|
| | | | | kosztów kwalifikowanych |

*wyłącznie jako element towarzyszący przebudowie lub likwidacji źródła ciepła opalanego paliwem stałym
**wyłącznie jako element towarzyszący pracom termoizolacyjnym budynku

# 6.3. System realizacji PGN

## 6.3.1. ANALIZA RYZYK REALIZACJI PLANU

W niniejszym rozdziale wykorzystano jedną z najpopularniejszych, a zarazem najskuteczniejszych metod analitycznych stosowanych we wszystkich obszarach Planowania strategicznego -analizę SWOT (Strenghts, Weaknesses, Opportunities, Threats). Analiza SWOT jest podstawą do zidentyfikowania i sformułowania podstawowych problemów i zagadnień strategicznych. Jest ona efektywną metodą identyfikacji słabych i silnych stron miasta Kalisza oraz badania szans i zagrożeń, jakie przed nią stoją w ramach realizacji zadań wynikających z PGN.

Tabela 60. Analiza SWOT miasta Kalisza[207]

| MOCNE STRONY | SŁABE STRONY |
|---|---|
| Pozytywny wizerunek miasta Kalisza w zakresie gospodarki niskoemisyjnej | Stosunkowo wolny rozwój OZE |
| Dostępność funduszy unijnych ukierunkowanych na opracowanie i wdrożenie pro-ekologicznych oraz energooszczędnych rozwiązań w zakresie infrastruktury i gospodarki | Zanieczyszczenia powietrza spowodowane wykorzystywaniem nieekologicznych paliw do ogrzewania mieszkań |
| Korzystne warunki klimatyczne dla rozwoju energetyki wiatrowej | Ograniczone możliwości wykorzystania energetyki wiatrowej na terenie miasta Kalisza ze względu na ochronę konserwatorską |
| Występowanie rzeki na terenie miasta | Niska świadomość ekologiczna społeczeństwa |
| Istnienie infrastruktury kolejowej | Dominacja przestarzałego systemu grzewczego |
| Połączenia autobusowe i kolejowe | Niezadowalający stan techniczny dróg |
| Otwartość miasta na współpracę | Konieczność bieżących naprawi i budowy nowych nawierzchni |
| | Brak stacji kolejowej pociągów pośpiesznych na linii o znaczeniu krajowym |
| | Brak ekologicznych, przydomowych kotłowni – bardzo mała liczba instalacji grzewczych działających w oparciu o olej opałowy i gaz |
| **SZANSE** | **ZAGROŻENIA** |
| Możliwość pozyskania funduszy unijnych na inwestycje związane z gospodarką niskoemisyjną | Konkurencja w zakresie pozyskiwania funduszy unijnych |
| Opracowany plan gospodarki niskoemisyjnej oraz zaplanowane działania przyczynią się do poprawy stanu środowiska i jakości życia mieszkańców na terenie miasta Kalisza | Zbyt wysokie koszty ogrzewania ekologicznymi nośnikami energii |
| Moda na proekologiczne zachowania i rosnące zainteresowanie kontaktem z naturą mieszkańców | Wysokie ceny paliw energetycznych |
| Poprawa jakości powietrza poprzez redukcję emisji zanieczyszczeń (m.in. pyłów, dwutlenku siarki oraz tlenków azotu) | |
| Zwiększanie wykorzystania energii odnawialnej | Duże zagęszczenie źródeł niskiej emisji |
| Zmniejszenia zużycia energii i materiałów | Wykorzystanie pieców/ kotłów o małej sprawności |
| Wprowadzanie proekologicznych innowacji | Spalanie paliwa o złej i niskiej jakości |

[207] źródło: opracowanie własne na podstawnie dokumentów strategicznych

| MOCNE STRONY | SŁABE STRONY |
|---|---|
| technologicznych | |
| Działania edukacyjne zwiększające świadomość ekologiczną mieszkańców | Spalanie odpadów komunalnych w paleniskach domowych |
| Wspieranie transformacji w kierunku gospodarki niskoemisyjnej we wszystkich sektorach | Coraz większy ruch na drogach powoduje większe zanieczyszczenia powietrza |
| | Uciążliwość komunikacji kołowej |
| | Wzrastający ruch pojazdów |
| Regulacje prawne (na poziomie UE) wymuszające stosowanie alternatywnych źródeł energii | Niski poziom świadomości ekologicznej mieszkańców |
| Rozwój technologii pozwalających na budowę Małych Elektrowni Wodnych niskospadowych i ultraniskospadowych | |
| Większa dbałość o ochronę środowiska naturalnego | |

### 6.3.2. SPOSÓB MONITOROWANIA I RAPORTOWANIA EFEKTÓW REALIZACJI CELÓW PROJEKTU

W związku z szerokim spektrum obszarów, które ujmowane są w PGN, bardzo istotny jest monitoring efektów realizacji działań zawartych w harmonogramie. Jednocześnie monitoring staje się istotnym elementem procesu wdrażania PGN. W związku z powyższym, wskazane jest opracowanie tzw. „Raportów z realizacji PGN", które będą uwzględniały aktualizację inwentaryzacji emisji.

Plan działań ma funkcjonować poprzez stworzenie i utrzymanie systemu organizacyjnego dla realizacji działań Planu Gospodarki Niskoemisyjnej. W ramach tego systemu proponuje się powołanie koordynatora, **osoby odpowiedzialnej za koordynację realizacji działań ujętych w Planie Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta Kalisza.**

Harmonogramy rzeczowo-finansowe stanowią indywidualną listę zadań dla Miasta (lista nie jest zamknięta), którą należy weryfikować i aktualizować w trakcie realizacji Planu, tak aby w perspektywie kolejnych lat Miasto mogło reagować na pojawiające się problemy i skutecznie zarządzać jakością powietrza poprawiając jednocześnie efektywność energetyczną i zapewniając rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii. Osobą odpowiedzialną za aktualizację harmonogramów będzie koordynator PGN Kalisz.

Wychodząc poza cele na rok 2020, polityka władz Miasta ma być ukierunkowana na osiągnięcie w dłuższej perspektywie (rok 2030 i kolejne lata do 2050 roku):

- wpływu działań Miasta na redukcję emisji gazów cieplarnianych,
- maksymalnej termomodernizacji sektora mieszkaniowego,
- maksymalnego wykorzystania technicznego potencjału energii odnawialnej na terenie miasta,
- zapewnienia jak największego udziału dostaw niskoemisyjnego ciepła sieciowego do jak największej liczby odbiorców (przy maksymalnym ograniczeniu indywidualnych źródeł ciepła opartych na paliwach stałych),
- zapewnienia bezpieczeństwa dostaw ciepła i energii elektrycznej.

#### PROPONOWANE WSKAŹNIKI MONITOROWANIA REALIZACJI PGN

Ocena skuteczności wdrożenia PGN wymaga zaplanowania odpowiedniej koncepcji jego ewaluacji. Monitorowanie postępów wynikających z działań wdrożeniowych stanowi z jednej strony podstawę dla ewentualnych działań korygujących lub aktualizujących zaproponowane rozwiązania, z drugiej zaś umożliwia całościową ocenę planu w kategoriach sukcesu lub porażki.

W warstwie metodycznej, monitoring i ewaluacja powinny być prowadzone z wykorzystaniem ograniczonego zbioru wskaźników umożliwiających szybki pomiar stopnia realizacji priorytetów i celów strategicznych, przy

uwzględnieniu dostępności danych statystycznych. Mając na uwadze powyższe, dobór wskaźników monitoringu (M) i ewaluacji (E) został dokonany w oparciu o następujące kryteria:

- wewnętrzne – odnoszące się do poszukiwania wskaźników monitoringu i ewaluacji, które w sposób syntetyczny, a zarazem całościowy opisują stopień realizacji poszczególnych priorytetów i celów,
- zewnętrzne – odnoszące się do wykorzystania w procesie monitoringu popularnych wskaźników ewaluacji proponowanych przez Wytyczne SEAP.

Założenia dla konstrukcji systemu monitorowania PGN odnoszą się do zbioru elementów umożliwiających pomiar, kontrolę, interpretację efektów realizowanych działań oraz uaktualnienia dokumentu. Obejmują one:

- roczne raporty – odnoszące się do postępów prac oraz obejmujące swym zasięgiem zagadnienia oceny okresowej przy wykorzystaniu zaproponowanych wskaźników monitoringu i ewaluacji,
- system gromadzenia, przetwarzania i analizy informacji związanych z efektami PGN, bazujący na wartościach zaproponowanych wskaźników monitoringu i ewaluacji. Postuluje się wykorzystanie elektronicznych form gromadzenia i przetwarzania danych.

W ramach PGN Kalisz stworzona została baza danych PGN w formie aplikacji internetowej, która:

- umożliwia pełny, a zarazem przejrzysty podgląd danych - oraz w zakresie przydzielonym każdemu użytkownikowi ich edycję (np. dostęp do danych - edycja, dostęp do całości - wgląd);
- uwzględnia możliwość wprowadzenia i raportowania danych niezbędnych do przygotowywania wniosków o finansowanie dla działań przewidzianych w PGN;
- zawiera moduł służący monitorowaniu realizowanych działań - efekty działań będą monitorowane na podstawie danych wprowadzanych na bieżąco przez użytkowników;
- umożliwia dynamiczne raportowanie:
  - danych podstawowych,
  - danych wynikowych - wielkości emisji, zestawień kosztów, podsumowań itp. (zależnie od ustalonego szczegółowego zakresu bazy),
  - stanu realizacji działań,
  - danych podstawowych i wynikowych do programu MS Excel (zbiorcze tabele przeznaczone do dalszej analizy i obróbki danych - wszystkie dane, bądź wybrane zakresy),
  - licznika wielkości emisji i zużycia energii na terenie miasta Kalisza (na podstawie danych zawartych w bazie),
  - informacji pozwalających na ocenę gospodarki energią i surowcami na obszarze Kalisza;
- umożliwia wizualizację danych w postaci mapy (kartogramu, kartodiagramu, możliwości naniesienia każdego obiektu z bazy);
- umożliwia eksportowanie danych i struktury Bazy Danych w pliku SQL.

Biorąc pod uwagę kompleksowość działań zaproponowanych w PGN, a także wieloaspektowość jej efektów, istotnym dodatkowym elementem monitoringu i ewaluacji jest badanie opinii społeczności lokalnej. Proponuje się, aby badaniami zostały objęte także podmioty gospodarcze i organizacje pozarządowe działające w mieście. Zakłada się, że badania winny odbywać się w odstępach dwuletnich (2017, 2019, 2021). Ich celem powinna być ocena PGN dokonywana przez mieszkańców i wskazanie niezbędnego zakresu jej uaktualnienia na poziomie priorytetów, celów strategicznych i przedsięwzięć. W poniższej tabeli zaprezentowano wskaźniki proponowane do wykorzystania w celu prowadzenia monitoringu wdrażania PGN.

Tabela 61. Wskaźniki, które można wykorzystać w celu monitorowania wdrażania PGN[208]

| Sektor | Wskaźnik | Ogólny typ działań | Poziom trudności pozyskania danych | Źródło danych | Pozytywny trend |
|---|---|---|---|---|---|
| **Wszystkie sektory** | Poziom dopuszczalny pyłu PM10 | Zadania związane ze zmniejszeniem emisji pyłu PM10, PM2,5 i benzo(a)piranu | 1 | WIOŚ | ↓ |
| | Poziom dopuszczalny pyłu PM 2,5 | | | | |

[208] źródło: opracowanie własne

| Sektor | Wskaźnik | Ogólny typ działań | Poziom trudności pozyskania danych | Źródło danych | Pozytywny trend |
|---|---|---|---|---|---|
| | Poziom docelowy bezno(a)pirenu | | | | |
| **Budownictwo** | Procent gospodarstw domowych w klasie energetycznej A/B/C | Zadania związana z zwiększeniem dostępności klas energetycznych A, B, C dla mieszkańców. Rozbudowa i przebudowa sieci energetycznych | 2 | Urząd Miejski, krajowa/regionalna agencja energetyczna itp. | ↑ |
| | Całkowite zużycie energii w budynkach publicznych | Zadania związane ze zmniejszeniem zużycia energii w tym termomodernizacje, wymiana ogrzewania oraz oświetlenia | 1 | Urząd Miejski | ↓ |
| | Całkowita powierzchnia zainstalowanych kolektorów słonecznych | Zadania związane ze zwiększeniem wykorzystania energii z OZE - kolektory słoneczne | 3 | Urząd Miejski, administratorzy obiektów, badania ankietowe | ↑ |
| | Całkowite zużycie energii elektrycznej w gospodarstwach domowych* | Zadania związane ze zmniejszeniem zużycia energii w tym termomodernizacje, wymiana ogrzewania oraz oświetlenia | 2 | Badanie ankietowe, GUS | ↓ |
| | Całkowite zużycie gazu w gospodarstwach domowych* | Zadania związane z zwiększeniem zużycia gazu w tym nowe podłączenia do sieci gazowej | 2 | Badanie ankietowe, GUS | ↓ |
| | % zrealizowanego projektu | Zazwyczaj projekt o dużym nakładzie finansowym (więcej niż 100000zł), projekt w którym wykonuje się wiele różnych zadań | 2 | Urząd Miejski | ↑ |
| | Liczba budynków poddanych modernizacji/termo modernizacji, w tym liczb $m^2$ p.u. | Modernizacja/termo modernizacja energetyczna kilku budynków | 2 | Badanie ankietowe | ↑ |
| | Liczba budynków zaprojektowanych zgodnie z zasadami ekoprojektowania, w tym liczba $m^2$ p.u. | Realizacja nowych i modernizacja budynków i obiektów budowlanych zaprojektowanych zgodnie z zasadami ekoprojektowania (minimalizacji zapotrzebowania na energię) | 2 | Badanie ankietowe | ↑ |

| Sektor | Wskaźnik | Ogólny typ działań | Poziom trudności pozyskania danych | Źródło danych | Pozytywny trend |
|---|---|---|---|---|---|
| | Liczba budynków, w których wprowadzono system kontroli zużycia energii | Wprowadzenie automatycznego systemu kontroli zużycia energii | 2 | Badanie ankietowe | ↑ |
| | Liczba kolektorów słonecznych i paneli fotowoltaicznych, w tym liczba $m^2$ p.cz. | Montaż instalacji kolektorów słonecznych, paneli fotowoltaicznych w celu pozyskania energii elektrycznej z promieniowania słonecznego, wymiana i modernizacja instalacji oświetlenia wewnętrznego | 3 | Badanie ankietowe | ↑ |
| | Liczba $m^2$ p.u. | Termomodernizacja/ modernizacja pojedynczego budynku | 2 | Badanie ankietowe | ↑ |
| | Liczba $m^2$ p.u. | Docieplenie ścian, stropów, fundamentów, wymiana instalacji c.o. i cwu, wymiana stolarki okiennej i drzwiowej w pojedynczym budynku | 2 | Badanie ankietowe | ↑ |
| | Liczba $m^2$ p.u. | Adaptacja budynku | 2 | Badanie ankietowe | ↑ |
| | Liczba nowych instalacji fotowoltaicznych, w tym liczba $m^2$ p.cz. | Wykorzystanie istniejących budynków do zainstalowania na nich ogniw fotowoltaicznych | 3 | Badanie ankietowe | ↑ |
| | Liczba obiektów poddanych rewitalizacji (w tym liczba $m^2$ p.u.) | Rewitalizacja obiektów/elementó w infrastruktury | 2 | Urząd Miejski | ↑ |
| | Liczba budynków, w których wprowadzono monitoring | Monitoring zużycia energii w budynkach | 2 | Badanie ankietowe, GUS | ↑ |
| | Liczba sztuk czujników ruchu | Wprowadzenie do budynków oświetlenia sterowanego czujnikami ruchu | 3 | Badanie ankietowe | ↑ |
| | Liczba sztuk instalacji niskoemisyjnych | Wymiana źródeł indywidualnych na niskoemisyjne | 2 | Badanie ankietowe | ↑ |
| | Liczba sztuk instalacji niskoemisyjnych | Wprowadzanie niskoemisyjnych źródeł energii | 2 | Badanie ankietowe | ↑ |
| | Liczba sztuk lokali podłączonych do | Podłączenie do sieci cieplnej budynków | 2 | Badanie ankietowe, GUS | ↑ |

| Sektor | Wskaźnik | Ogólny typ działań | Poziom trudności pozyskania danych | Źródło danych | Pozytywny trend |
|---|---|---|---|---|---|
| | sieci | | | | |
| | Liczba sztuk nowych systemów ogrzewania | Zmiana systemów ogrzewania na bardziej efektywne ekologicznie i energetycznie | 2 | Badanie ankietowe | ↑ |
| | Liczba sztuk nowych źródeł oświetlenia | Modernizacja oświetlenia/wymiana żarówek | 1 | Badanie ankietowe | ↑ |
| | Liczba sztuk nowych źródeł oświetlenia LED | Modernizacja oświetlenia/wymiana tradycyjnych źródeł oświetlenia na LED | 1 | Badanie ankietowe | ↑ |
| | Liczba sztuk urządzeń poddanych modernizacji energetycznej | Modernizacja energetyczna urządzeń | 2 | Badanie ankietowe | ↑ |
| | Liczba sztuk wymienionych kotłów opalanych paliwem stałym na opalane gazem, olejem opałowym oraz urządzenia wykorzystujące OZE | Modernizacja źródeł ciepła w budynkach mieszkalnych poprzez wymianę kotłów opalanych paliwem stałym na kotły opalane gazem, olejem opalowym lub wykorzystujących odnawialne źródła energii oraz ograniczenie zużycia paliwa stałego poprzez instancje OZE (kolektory słoneczne, panele fotowoltaiczne) | 2 | Badanie ankietowe | ↑ |
| | Liczba sztuk kotłów węglowych | Wymiana ogrzewania węglowego | 2 | Badanie ankietowe | ↑ |
| | Liczba sztuk kotłów węglowych | Likwidacja/wymiana kotłów węglowych | 2 | Badanie ankietowe | ↓ |
| | Opracowanie i prowadzenie bazy danych | Prowadzenie bazy danych dla mieszkańców dopłat oraz kredytów, które można wykorzystać na cele termomodernizacyjne, OZE lub efektywności energetycznej. | 3 | Urząd Miejski | Nie dotyczy |
| | Opracowanie systemu dofinansowania, wielkość pozyskanego dofinansowania | Dofinansowanie montażu kolektorów słonecznych/modyfikacji źródeł ciepła/ podłączenie do sieci ciepłowniczej lub kanalizacyjnej // Mechanizmy wsparcia dla mieszkańców | 3 | Urząd Miejski | ↑ |

| Sektor | Wskaźnik | Ogólny typ działań | Poziom trudności pozyskania danych | Źródło danych | Pozytywny trend |
|---|---|---|---|---|---|
| | | poprzez dofinansowanie… | | | |
| | Pozyskanie funduszy oraz opracowanie systemu dopłat | Pozyskanie funduszy oraz opracowanie systemu dopłat w ramach wybranych dziedzin | 3 | Urząd Miejski | Nie dotyczy |
| **Energetyka** | Ilość energii elektrycznej wytwarzanej przez lokalne instalacje | Budowa/rozbudowa lokalnych instalacji zasilających w energię elektryczną | 2 | Administratorzy obiektów | ↑ |
| | % zrealizowanego projektu | Projekt o dużym nakładzie finansowym (więcej niż 100000zł) dotyczący zmian w zakresie energetyki | 2 | Administratorzy obiektów | Nie dotyczy |
| | Liczba farm wiatrowych oraz farm fotowoltaicznych | Budowa farm wiatrowych oraz farm fotowoltaicznych | 3 | Administratorzy obiektów | ↑ |
| | Liczba instalacji OZE, w tym liczba $m^2$ p.cz. paneli fotowoltaicznych | Rozwój i zastosowanie OZE | 3 | Administratorzy obiektów | ↑ |
| | Liczba km ciepłociągu | Termomodernizacja/ modernizacja ciepłociągów | 3 | Dostawcy ciepła | ↑ |
| | Liczba km gazociągu | Budowa/rozbudowa gazociągu / gazyfikacja gminy | 3 | Dostawcy gazu | ↑ |
| | Liczba km sieci | Rozwój/rozbudowa/ modernizacja/wymiana/budowa/przystosowanie sieci /gazyfikacja gminy | 3 | Dostawcy gazu | ↑ |
| | Liczba nowych instalacji fotowoltaicznych, w tym $m^2$ p.cz. | Zainstalowanie ogniw fotowoltaicznych | 3 | Administratorzy obiektów | ↑ |
| | Liczba sztuk energooszczędnych urządzeń | Wykorzystanie energooszczędnych urządzeń | 2 | Administratorzy obiektów | ↑ |
| | Liczba sztuk indywidualnych węzłów cieplnych | Budowa indywidualnych węzłów cieplnych | 2 | Dostawcy ciepła | ↑ |
| | Liczba sztuk instalacji niskoemisyjnych | Instalacje niskoemisyjne | 3 | Administratorzy obiektów | ↑ |
| | Liczba sztuk mikroinstalacji OZE, w tym liczba $m^2$ p.cz. | Zakup i montaż mikroinstalacji odnawialnych źródeł | 3 | Administratorzy obiektów | ↑ |

| Sektor | Wskaźnik | Ogólny typ działań | Poziom trudności pozyskania danych | Źródło danych | Pozytywny trend |
|---|---|---|---|---|---|
| | paneli fotowoltaicznych | energii | | | |
| | Liczba sztuk nowych źródeł oświetlenia | Wymiana/wprowadzenie/zakup żarówek/źródeł oświetlenia | 2 | Administratorzy obiektów | ↑ |
| | Liczba sztuk zmodernizowanych systemów produkcji ciepła | Modernizacja/rozwój systemów produkcji ciepła (zastosowanie paliw ekologicznych) | 2 | Dostawcy ciepła | ↑ |
| **Transport** | Liczba pasażerów korzystających z transportu komunikacji publicznej w ciągu roku | Rozwój transportu publicznego | 1 | Przedsiębiorstwo transportu publicznego - monitoringiem obejmie reprezentatywne linie autobusowe, | ↑ |
| | Liczba km ścieżek/tras rowerowych | Budowa dróg rowerowych /wydzielenie pasów dla rowerów /rozbudowa bazy infrastrukturalnej transportu rowerowego/system tras rowerowych | 1 | Zarząd Dróg Miejskich | ↑ |
| | Liczba km ciągów pieszych | Wykonanie/poprawa /budowa ciągów pieszych/budowa chodników | 1 | Zarząd Dróg Miejskich | ↑ |
| | Całkowite zużycie energii przez pojazdy wchodzące w skład taboru komunikacji miejskiej | Liczba pojazdów w taborze miejskim | 1 | Rachunki od dostawców paliw – dane dotyczące zużycia poszczególnych mediów i należy przelicz na zużycie energii | ↓ |
| | Całkowite zużycie energii odnawialnej przez pojazdy wchodzące w skład taboru komunikacji publicznej | Wykorzystanie energii z OZE w taborze publicznym | 1 | Rachunki od dostawców biopaliw - dane dotyczące zużycia poszczególnych mediów i należy przelicz na zużycie energii | ↓ |
| | Procent ludności zamieszkującej nie dalej niż 400 m od przystanków autobusowych | Dostępność przystanków autobusowych dla lokalnej ludności | 3 | Badanie przeprowadzone dla wybranych obszarów miasta | ↑ |
| | Średnia długość korków ulicznych w km | Natężenie ruchu w mieście | 2 | Analiza płynności ruchu na określonych obszarach | ↓ |

| Sektor | Wskaźnik | Ogólny typ działań | Poziom trudności pozyskania danych | Źródło danych | Pozytywny trend |
|---|---|---|---|---|---|
| | Ilość paliw i biopaliw sprzedanych na wybranych, reprezentatywnych stacjach benzynowych, w tonach | Natężenie ruchu w mieście | 1 | Wybrane stacje benzynowe zlokalizowane na terenie gminy | ↓ |
| | Liczba km ciągów pieszych i ścieżek rowerowych wyposażonych w nową infrastrukturę | Wyposażenie ciągów pieszych i ścieżek rowerowych w niezbędną infrastrukturę oraz małą architekturę | 1 | Zarząd Dróg Miejskich | ↑ |
| | Liczba km dróg | Remont/rozbudowa/ modernizacja/budow a/poprawa stanu technicznego dróg /usprawnienie systemu komunikacji | 1 | Zarząd Dróg Miejskich | ↑ |
| | Liczba km dróg pieszych i rowerowych | Inwestycje w system ruchu niezmotoryzowaneg o (pieszego i rowerowego) | 1 | Zarząd Dróg Miejskich | ↑ |
| | Liczba km ulicy | Modernizacja/utwar dzenie ulicy | 1 | Zarząd Dróg Miejskich | ↑ |
| | Liczba km utwardzonych dróg | Poprawa stanu technicznego dróg, utwardzenie dróg lub poboczy | 1 | Zarząd Dróg Miejskich | ↑ |
| | Liczba sztuk parkingów dla rowerów | Budowa miejsc postojowych/parking ów dla rowerów (przy obiektach publicznych) | 1 | Zarząd Dróg Miejskich | ↑ |
| | Liczba stacji wypożyczalni rowerów | Stworzenie wypożyczalni rowerów w kilku newralgicznych punktach miasta | 1 | Zarząd Dróg Miejskich | ↑ |
| | Liczba sztuk energooszczędnego oświetlenia drogowego | Budowa energooszczędnego oświetlenia drogowego | 1 | Oświetlenie uliczne | ↑ |
| | Liczba sztuk lamp solarnych | Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii do oświetlenia | 1 | Oświetlenie uliczne | ↑ |
| | Liczba sztuk nowego taboru | Zakup taboru autobusowego /Wymiana taboru autobusowego | 1 | Przedsiębiorstwo transportu publicznego | ↑ |
| | Liczba sztuk nowych bagażników na rowery | Wprowadzenie bagażników na rowery w autobusach KLA | 1 | Przedsiębiorstwo transportu publicznego | ↑ |

| Sektor | Wskaźnik | Ogólny typ działań | Poziom trudności pozyskania danych | Źródło danych | Pozytywny trend |
|---|---|---|---|---|---|
| | Liczba sztuk nowych samochodów | Wymiana floty samochodowej w Urzędzie Miasta oraz Jednostkach organizacyjnych na samochody zasilane LPG, energią elektryczną | 1 | Urząd Miejski | ↑ |
| | Liczba sztuk pojazdów | Zakup pojazdów spełniających najnowsze wymagania norm Euro | 1 | Przedsiębiorstwo transportu publicznego | ↑ |
| | Zintegrowanie rozkładów jazdy | Integracja rozkładów jazdy | 2 | Przedsiębiorstwo transportu publicznego | ↑ |
| **Oświetlenie uliczne** | Liczba sztuk nowych lamp LED | Modernizacja oświetlenia ulicznego - budowa nowych punktów świetlnych w Mieście lampy LED | 1 | Oświetlenie uliczne | ↑ |
| | Liczba sztuk nowych, energooszczędnych źródeł oświetlenia | Modernizacja oświetlenia ulicznego - wymiana starych opraw oraz żarówek na energooszczędne | 1 | Oświetlenie uliczne | ↑ |
| | Liczba sztuk nowych lamp sodowych | Modernizacja oświetlenia ulicznego - wymiana starych opraw oraz żarówek na wysokoprężne lampy sodowe | 1 | Oświetlenie uliczne | ↑ |
| | Liczba sztuk paneli fotowoltaicznych, w tym liczba $m^2$ p.cz. | Zastosowanie paneli fotowoltaicznych do zasilania oświetlenia ulicznego i przystankowego | 1 | Oświetlenie uliczne | ↑ |
| | Liczba nowych obiektów i instalacji demonstracyjnych | Budowa obiektów i instalacji demonstracyjnych w celu popularyzowania rozwiązań ekologicznych | 1 | Urząd Miejski | ↑ |
| **Edukacja ekologiczna** | Liczba osób poddanych szkoleniu | Szkolenie / Program szkoleń / Przeprowadzenie szkoleń | 2 | Urząd Miejski | ↑ |
| | Liczba osób poddanych szkoleniu | Prowadzenie akcji promocyjno-edukacyjnych | 2 | Urząd Miejski | ↑ |
| | Przeprowadzenie kampanii | Prowadzenie działań wspierających na rzecz przekonania mieszkańców do uczestnictwa w różnego rodzaju wydarzeniach poświęconych | 2 | Urząd Miejski | ↑ |

| Sektor | Wskaźnik | Ogólny typ działań | Poziom trudności pozyskania danych | Źródło danych | Pozytywny trend |
|---|---|---|---|---|---|
| | | efektywności energetycznej/wykorzystaniu odnawialnych źródeł energii | | | |
| | Przeprowadzenie kampanii informacyjnej/promocyjnej/społecznej | Przeprowadzenie kampanii | 2 | Urząd Miejski | ↑ |
| | Liczba zrealizowanych kampanii | Przeprowadzenie kilku kampanii | 2 | Urząd Miejski | ↑ |
| | Liczba mieszkańców uczestniczących w różnego rodzaju wydarzeniach poświęconych efektywności energetycznej/wykorzystaniu odnawialnych źródeł energii | Organizacja wydarzeń poświęconych efektywności energetycznej/wykorzystaniu odnawialnych źródeł energii | 1 | Urząd Miejski i stowarzyszenia konsumenckie | ↑ |
| **Inne** | Etat lub część etatu | Powołanie koordynatora realizacji Planu Gospodarki Niskoemisyjnej | 1 | Urząd Miejski | ↑ |
| | Etat lub część etatu | Utrzymanie systemu monitorowania realizacji działań Planu | 2 | Urząd Miejski | ↑ |
| | Liczba planów zagospodarowania przestrzennego zawierających zapisy dotyczące promocji ekoprojektowania i efektywności energetycznej | Wprowadzanie przy aktualizacji planów zagospodarowania przestrzennego zapisów promujących ekoprojektowanie i efektywność energetyczną | 2 | Urząd Miejski | ↑ |
| | Liczba projektów dofinansowania działań z zakresu efektywności energetycznej, wykorzystania OZE | Zarządzanie projektami dofinansowania działań z zakresu efektywności energetycznej, wykorzystania OZE w ramach dostępnych programów wspierających | 2 | Urząd Miejski | ↑ |
| | Liczba projektów dofinansowania działań z zakresu efektywności energetycznej, wykorzystania OZE | Wspieranie rozproszonych, odnawialnych źródeł energii w ramach programu Prosument - linia dofinansowania z przeznaczeniem na zakup i montaż mikroinstalacji | 2 | Urząd Miejski | ↑ |

| Sektor | Wskaźnik | Ogólny typ działań | Poziom trudności pozyskania danych | Źródło danych | Pozytywny trend |
|---|---|---|---|---|---|
| | | odnawialnych źródeł energii | | | |
| | Liczba sztuk nasadzonych drzew | Nasadzenia drzew wzdłuż dróg (gminnych, powiatowych) | 2 | Zarząd Dróg Miejskich | ↑ |
| | Wprowadzona procedura uwzględniająca produkty i usługi efektywne energetycznie | Promowanie w zapisach i dokumentach gminy produktów i usług efektywnych energetycznie | 2 | Urząd Miejski | ↑ |
| | Liczba zamówień publicznych uwzględniających produkty i usługi efektywne energetycznie | Promowanie w zamówieniach publicznych produktów i usług efektywnych energetycznie | 2 | Urząd Miejski | ↑ |
| | Opracowanie dokumentu/procedury zakupów | Stosowanie/ Przyjęcie zasad zrównoważonego rozwoju przy zakupach | 2 | Urząd Miejski | ↑ |
| | Opracowanie instrukcji zawierającej kryteria dające preferencje wykonawcom stosującym OZE | Przy nowych projektach budowlanych dla mieszkalnictwa komunalnego, ustalenie kryteriów, które dadzą preferencje wykonawcom stosującym OZE | 2 | Urząd Miejski | ↑ |
| | Wprowadzone zapisy w dokumentach planistycznych promujące ekoprojektowanie i efektywność energetyczną | Wprowadzanie przy opracowywaniu i aktualizacji dokumentów planistycznych zapisów promujących ekoprojektowanie i efektywność energetyczną | 2 | Urząd Miejski | ↑ |
| | Liczba przedsiębiorstw świadczących usługi związane z energią i efektywnością energetyczną, firmy działające na rynku energii odnawialnej | Rozwój firm świadczących usługi związane z energią i efektywnością energetyczną | 2 | Badania ankietowe, GUS | ↑ |
| | Wielkość zatrudnienia w przedsiębiorstwach, ich obroty. | Rozwój firm świadczących usługi związane z energią i efektywnością | 2 | Urząd Miejski | ↑ |

| Sektor | Wskaźnik | Ogólny typ działań | Poziom trudności pozyskania danych | Źródło danych | Pozytywny trend |
|---|---|---|---|---|---|
| | | energetyczną | | | |

Monitorowanie można zdefiniować jako systematyczne i ciągłe zbieranie, analizowanie i wykorzystywanie informacji dla celów kontroli zarządzania i podejmowania decyzji.

Monitorowanie Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta Kalisza stanowi integralną część codziennego zarządzania. Jego celem jest dostarczenie informacji, na podstawie której osoby zarządzające projektem mogą wskazać na problemy związane z wdrażaniem projektu oraz je rozwiązywać, jak również ocenić postęp w stosunku do pierwotnych planów.

Plan i charakterystyka systemu monitorowania PGN obejmuje pięć kroków:

- Analiza celów PGN
- Przegląd procedur wdrażania
- Przegląd wskaźników
- Zaprojektowanie formatu raportów
- Przygotowanie planu wdrażania systemu monitorowania.

Ważne jest, by potrzeby informacyjne zostały powiązane z różnymi poziomami struktury zarządzania realizacją PGN w mieście Kaliszu. W rzeczywistości, poziom szczegółowości i częstotliwość składania raportów będą różne w zależności od poziomu zarządzania. Poprzez dokonanie przeglądu procedur wdrażania w porozumieniu z personelem instytucji partnerskich (np. NFOŚiGW, WFOŚiGW, Urząd Marszałkowski Województwa Wielkopolskiego itp.), można dokładnie określić role, funkcje i zakres odpowiedzialności jak również wprowadzić wyraźne powiązanie pomiędzy potrzebami informacyjnymi a poziomami zarządzania.

Podstawowymi problemami przy wyborze wskaźników do PGN dla Miasta Kalisza są:

- szeroki wachlarz zadań, który skutkuje koniecznością uwzględnienia wielu wskaźników,
- w przypadku zadań złożonych pojawił się problem opracowania kompleksowych wskaźników,
- w przypadku oceny wskaźników w kolejnych latach może pojawić się problem koncentracji na wskaźnikach postępu realizacji zadania.

Zaproponowane w PGN wskaźniki są przykładowe, nie ma obowiązku wykorzystywania ich wszystkich. W trakcie realizacji PGN mogą one podlegać dalszym korektom lub modyfikacjom, które mogą wynikać z wymagań instytucji partnerskich lub też będą miały na celu dostosowanie ich do potrzeb i doświadczeń wynikających z zarządzania realizacją PGN.

#### MONITOROWANIE I RAPORTOWANIE EFEKTÓW REALIZACJI PLANU

We wdrażaniu Planu istotna jest systematyczna kontrola przebiegu tego procesu oraz ocena stopnia realizacji wyznaczonych w nim zadań, przy jednoczesnej ocenie stanu środowiska oraz kontroli przestrzegania prawa ochrony środowiska. Niezbędne jest opracowanie systemu monitorowania, który umożliwi dokonywanie ocen procesu wdrażania i ewentualne wprowadzanie korekt rodzajów i skali działań naprawczych.

Poniżej przedstawiono rodzaje informacji proponowanych do kontroli i dokumentacji realizacji Planu wraz z projektem monitorowania skuteczności realizacji działań naprawczych.

Prezydent Miasta Kalisza, korzystający z pomocy finansowej NFOŚiGW, zobowiązany jest do sporządzania sprawozdań z realizacji działań naprawczych – co cztery lata. Sprawozdania sporządzane będą przez koordynatora PGN z ramienia miasta. Przybliżony wzór sprawozdań z realizacji Planu (wraz z objaśnieniami) został przedstawiony w kolejnych tabelach. Zestawiono w nich m.in. średnie wskaźniki efektu ekologicznego działań w zakresie ograniczania emisji z obszaru zabudowy. Sprawozdanie z realizacji Planu w zakresie działań związanych z redukcją emisji powinno obejmować wszystkie działania ujęte w harmonogramach rzeczowo-finansowych. W sprawozdaniach z realizacji Planu należy przedstawić koszty podjętych działań, a także wskazać źródła ich finansowania. Zaproponowany tryb monitorowania jest spójny w zakresie i sposobie przekazywania

informacji dotyczących zanieczyszczenia powietrza ze sprawozdawczością związaną z realizacją naprawczych Programów ochrony powietrza.

Tabela 62. Wzór w zakresie informacji ogólnych odnośnie jednostki przekazującej sprawozdanie z Planu[209]

| **Informacje ogóle na temat sprawozdania z realizacji planu** | | |
|---|---|---|
| ***Lp.*** | ***Zawartość*** | ***Opis*** |
| 1 | Rok sprawozdawczy | |
| 2 | Województwo | |
| 3 | Gmina / powiat | |
| 4 | Nazwa osoby przygotowującej sprawozdanie/osoba koordynująca realizację PGN w gminie | |
| 5 | Nazwa urzędu przedstawiającego sprawozdanie | |
| 6 | Adres pocztowy urzędu przedstawiającego sprawozdanie | |
| 7 | Nazwisko osoby do kontaktu | |
| 8 | Numer służbowego telefonu osoby do kontaktu | |
| 9 | Numer służbowego faksu osoby do kontaktu | |
| 10 | Służbowy adres e-mail osoby do kontaktu | |
| 11 | Uwagi | |

Tabela 63. Wzór w zakresie działań związanych z redukcją emisji i podwyższeniem efektywności energetycznej w sektorze budynków administracji publicznej, mieszkalnictwa publicznego, indywidualnego, usług, handlu i przemysłu[210]

| **Zestawienie działań naprawczych** | | | |
|---|---|---|---|
| **lp.** | **Zawartość** | | **Opis** |
| 1 | nazwa działania naprawczego | | *podać nazwę zadania zgodnie z harmonogramem* |
| 2 | krótki opis prowadzonych działań | | *krótko opisać rodzaj prowadzonych działań inwestycyjnych lub modernizacyjnych i ich wpływ na wielkość emisji zanieczyszczeń do powietrza* |
| 3 | obszar, lokalizacja | | *podać dokładny adres, nazwę gminy, gdzie zostało przeprowadzone działanie naprawcze;* |
| 4 | termin zastosowania działania | | *podać datę rozpoczęcia i zakończenia działania* |
| 5 | skala czasowa osiągnięcia redukcji stężenia | | *podać określenie skali czasowej działań naprawczych:*<br>– *krótkoterminowe,(około jednego roku)*<br>– *średniookresowe (do 3 lat),*<br>– *długoterminowe (powyżej 3 lat)* |
| 6 | kategoria źródeł emisji, której dotyczy działanie naprawcze | | *podać kategorię, sektor emisji poddanych działaniom naprawczym:*<br>– *transport,*<br>– *przemysł (w tym wytwarzanie ciepła i energii elektrycznej),*<br>– *źródła związane z handlem i mieszkalnictwem,*<br>– *inne (powinno zostać objaśnione w pozycji „uwagi”)* |
| | informacje szczegółowe: | | |
| 7 | liczba zlikwidowanych tradycyjnych pieców węglowych i powierzchnia użytkowa lokali [$m^2$] | | *podać liczbę zlikwidowanych starych kotłów węglowych lub pieców kaflowych oraz na jakiej powierzchni użytkowej [$m^2$] zlikwidowano stare źródła na paliwo stałe* |
| 8 | moc cieplna [MW] | | *w przypadku likwidacji kilku źródeł podać sumaryczną moc cieplną* |
| 9 | w tym wymienione na następujące | sieć cieplna, pompy ciepła, ogrzewanie: elektryczne, gazowe lub olejowe | *podać we właściwym wierszu powierzchnię użytkową lokalu lub budynku, w którym dokonano zmiany sposobu ogrzewania* |

[209] źródło: opracowanie własne

[210] źródło: opracowanie własne na podstawie rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 10 września 2012 roku w sprawie zakresu i sposobu przekazywania informacji dotyczących zanieczyszczenia powietrza (Dz. U. z 2012 r. poz. 1034)

| Zestawienie działań naprawczych | | | |
|---|---|---|---|
| **lp.** | **Zawartość** | | **Opis** |
| | źródła: powierzchnia użytkowa lokalu [$m^2$] | węglowe z automatycznym zasilaniem; kotły na pellety zasilane automatycznie | |
| | | inne | |
| 10 | alternatywne lub odnawialne źródło ciepła [$m^2$] | | *podać powierzchnię użytkową lokalu lub budynku, w którym zastosowano alternatywne lub odnawialne źródła energii cieplnej, nazwę odnawialnego źródła, liczbę odnawialnych źródeł, w oddzielnym wierszu moc źródeł wyrażoną w [MW] oraz [MWh]* |
| 11 | udział zużytej energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych w stosunku do całościowego zużycia energii | | *Podać procentowy udział zużycia energii ze źródeł odnawialnych w stosunku do całości zużytej energii [%]* |
| 12 | wzrost produkcji energii z OZE | | *Podać procentowy wzrost produkcji energii z odnawialnych źródeł energii odniesiony do roku bazowego [%]* |
| 13 | modernizacja oświetlenia w budynkach | | *Podać liczbę wymienionych źródeł, moc przed i po zainstalowaniu [W]* |
| 14 | termomodernizacja - powierzchnia użytkowa lokalu [$m^2$] | | *podać powierzchnię użytkową lokalu lub budynku, w którym dokonano termomodernizacji* |
| 15 | sposób przeprowadzenia termomodernizacji | | *opisać jaki był jej zakres termomodernizacji:*<br>*- docieplenie ścian*<br>*- docieplenie dachu*<br>*- wymiana okien* |
| 16 | osiągnięty efekt ekologiczny – redukcja emisji $CO_2$ [Mg/rok] | | *podać efekt ekologiczny (czyli jakie zanieczyszczenia zostały zredukowane oraz wielkość redukcji ich emisji) w rozbiciu na poszczególne działania osobno dla wymiany urządzeń grzewczych i dla termomodernizacji wykorzystując wskaźniki efektu ekologicznego* |
| 17 | osiągnięty poziom redukcji zużycia energii finalnej w stosunku do roku bazowego – redukcja zużycia [MWh/rok] | | *podać poziom redukcji zużycia energii finalnej (czyli o ile spadło zużycie energii) w rozbiciu na poszczególne działania osobno dla wymiany urządzeń grzewczych i dla termomodernizacji* |
| 18 | poniesione koszty łącznie [zł] | | *podać koszty sumaryczne poniesione na realizację zadania* |
| 19 | sposób finansowania | | *wskazać źródła finansowania działania, uwzględniając uzyskane dofinansowanie wraz z podaniem źródła dofinansowania* |
| 20 | wielkość dofinansowania | | *podać wielkości dofinansowania* |
| 21 | uwagi | | |

*Tabela 64. Wzór w zakresie działań związanych z redukcją w innych sektorach*[211]

| Zestawienie działań naprawczych | | |
|---|---|---|
| **lp.** | **zawartość** | **opis** |
| 1 | nazwa działania naprawczego | *podać nazwę zadania zgodnie z harmonogramem* |
| 2 | krótki opis prowadzonych działań | *krótko opisać rodzaj prowadzonych działań inwestycyjnych lub modernizacyjnych i ich wpływ na wielkość emisji zanieczyszczeń do powietrza* |
| 3 | obszar, lokalizacja | *podać dokładny adres, nazwę gminy, gdzie zostało przeprowadzone działanie naprawcze;* |
| 4 | termin zastosowania działania | *podać datę rozpoczęcia i zakończenia działania* |
| 5 | skala czasowa osiągnięcia redukcji stężenia | *podać określenie skali czasowej działań naprawczych:*<br>– *krótkoterminowe,(około jednego roku)*<br>– *średniookresowe (do 3 lat),*<br>– *długoterminowe (powyżej 3 lat)* |

[211] źródło: opracowanie własne na podstawie rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 10 września 2012 roku w sprawie zakresu i sposobu przekazywania informacji dotyczących zanieczyszczenia powietrza (Dz. U. z 2012 r. poz. 1034)

| Zestawienie działań naprawczych | | | |
|---|---|---|---|
| **lp.** | **zawartość** | | **opis** |
| 6 | kategoria źródeł emisji, której dotyczy działanie naprawcze | | *podać kategorię źródeł emisji poddanych działaniom naprawczym:*<br>– *transport,*<br>– *przemysł (w tym wytwarzanie ciepła i energii elektrycznej),*<br>– *źródła związane z handlem i mieszkalnictwem,*<br>– *inne (powinno zostać objaśnione w pozycji „uwagi”)* |
| | informacje szczegółowe: | | |
| 7 | budowa nowych odcinków dróg [km] | | *w zależności od prowadzonych prac podać w odpowiednim wierszu liczbę km wybudowanych dróg lub poddanych utwardzeniu lub wyremontowanych* |
| 8 | długość utwardzonych ulic i odcinków dróg [km] | | |
| 9 | remonty nawierzchni ulic i dróg [km] | | |
| 10 | prowadzone prace mokrego czyszczenia ulic i odcinków dróg | liczba [km] | *podać liczbę km dróg w mieście poddanych regularnym zabiegom czyszczenia nawierzchni na mokro* |
| | | częstotliwość [ilość/rok] | *podać częstotliwość przeprowadzanych zabiegów czyszczenia dróg (np. raz na tydzień, raz na miesiąc itp.)* |
| 11 | osiągnięty efekt ekologiczny – redukcja emisji pyłu [Mg/rok] | | *Na podstawie wytycznych POP „Program Ochrony Powietrza dla strefy miasto Kalisz z uwagi na stwierdzone przekroczenie poziomów dopuszczalnych pyłu zawieszonego PM10 i pyłu zawieszonego PM2,5*<br>*wraz z Planem Działań Krótkoterminowych”* |
| 12 | osiągnięty poziom redukcji zużycia energii finalnej w stosunku do roku bazowego – redukcja zużycia [MWh/rok] | | *podać poziom redukcji zużycia energii finalnej (czyli o ile spadło zużycie energii) w rozbiciu na poszczególne działania osobno dla wymiany urządzeń grzewczych i dla termomodernizacji* |
| 13 | poniesione koszty łącznie [zł] | | *podać koszty sumaryczne poniesione na realizację zadania* |
| | informacje szczegółowe: | | |
| 14 | budowa nowych odcinków sieci ciepłowniczych, gazowniczych, innych [km] | | *w zależności od prowadzonych prac podać w odpowiednim wierszu liczbę km wybudowanych* |
| 15 | modernizacja odcinków sieci ciepłowniczych, gazowniczych, innych [km] | | *w zależności od prowadzonych prac podać w odpowiednim wierszu liczbę km poddanych modernizacji* |
| 16 | wymiana odcinków sieci ciepłowniczych, gazowniczych, innych [km], wymiana przyłączy, etc. | | *w zależności od prowadzonych prac podać w odpowiednim wierszu liczbę km wybudowanych lub poddanych modernizacji* |
| 17 | Inne działania mające na celu poprawę efektywności energetycznej sieci przesyłowych | | *w zależności od prowadzonych prac podać w odpowiednim wierszu dane adekwatne do prowadzonych działań* |
| 18 | osiągnięty efekt ekologiczny redukcja [Mg/rok] | | |
| 19 | osiągnięty poziom redukcji zużycia energii finalnej w stosunku do roku bazowego – redukcja zużycia [MWh/rok] | | |
| 20 | poniesione koszty łącznie [zł/rok] | | *podać koszty sumaryczne poniesione na realizację zadania* |
| | informacje szczegółowe: | | |
| 21 | modernizacja Taboru KLAi innych przewoźników oraz wymiana floty samochodowej | | *w zależności od prowadzonych działań podać liczbę [szt.] wymienionej floty, taboru* |
| 22 | osiągnięty efekt ekologiczny redukcja [Mg/rok] | | *podać % oszczędność paliwa w ciągu roku w stosunku do wymienionej floty, zużycie paliwa przed i po wymianie* |
| 23 | osiągnięty poziom redukcji zużycia energii finalnej w stosunku do roku bazowego – redukcja zużycia [MWh/rok] | | |
| 24 | poniesione koszty łącznie [zł/rok] | | *podać koszty sumaryczne poniesione na realizację zadania* |
| | informacje szczegółowe: | | |
| 25 | wymiana starych opraw oraz żarówek na wysokosprawne oświetlenie ledowe lub inne niskoemisyjne wraz z regulacją w sektorze oświetlenia publicznego | | *Podać liczbę wymian, moc oprawy, żarówki przed i po wymianie, zakładane efekty oszczędności energii [MWh]* |

| Zestawienie działań naprawczych | | |
|---|---|---|
| **lp.** | **zawartość** | **opis** |
| 26 | osiągnięty efekt ekologiczny – redukcja [Mg/rok] | |
| 27 | osiągnięty poziom redukcji zużycia energii finalnej w stosunku do roku bazowego – redukcja zużycia [MWh/rok] | |
| 28 | poniesione koszty łącznie [zł/rok] | *podać koszty sumaryczne poniesione na realizację zadania* |
| | Informacje ogólne | |
| 29 | sposób finansowania | *wskazać źródła finansowania działania, uwzględniając uzyskane dofinansowanie wraz z podaniem źródła dofinansowania* |
| 30 | wielkość dofinansowania [zł] | *podać wielkości dofinansowania* |
| 31 | uwagi | |

Tabela 65. Wzór w zakresie pozostałych działań ujętych w harmonogramie rzeczowo-finansowym[212]

| Zestawienie działań naprawczych | | |
|---|---|---|
| **lp.** | **zawartość** | **opis** |
| 1 | nazwa działania naprawczego | *podać nazwę zadania zgodnie z harmonogramem* |
| 2 | krótki opis prowadzonych działań | *krótko opisać rodzaj prowadzonych działań w ramach realizacji konkretnego zadania wskazanego w harmonogramie* |
| 3 | obszar, lokalizacja | *podać nazwę gminy, miejsce lokalizacji działań;* |
| 4 | termin zastosowania działania | *podać datę rozpoczęcia i zakończenia działania* |
| 5 | skala czasowa osiągnięcia redukcji stężenia | *podać określenie skali czasowej działań naprawczych:*<br>– *krótkoterminowe (do jednego roku),*<br>– *średniookresowe (do 3 lat),*<br>– *długoterminowe (powyżej 3 lat)* |
| 6 | kategoria źródeł emisji, której dotyczy działanie naprawcze | *podać kategorię źródeł emisji poddanych działaniom naprawczym:*<br>– *transport,*<br>– *przemysł (w tym wytwarzanie ciepła i energii elektrycznej),*<br>– *rolnictwo,*<br>– *źródła związane z handlem i mieszkalnictwem,*<br>– *inne (powinno zostać objaśnione w pozycji „uwagi")* |
| 7 | wskaźnik ilościowy realizacji działania naprawczego | *podać jaka ilość działań była zakładana w planach Gminy (np. wymiana 10 autobusów, przeprowadzenie 10 kontroli) oraz ile udało się zrealizować* |
| 8 | poniesione koszty łącznie [zł] | *podać koszty sumaryczne poniesione na realizację zadania* |
| 9 | sposób finansowania | *wskazać źródła finansowania działania, uwzględniając uzyskane dofinansowanie wraz z podaniem źródła dofinansowania* |
| 10 | wielkość dofinansowania [zł] | *podać wielkości dofinansowania* |
| 11 | uwagi | |

Tabela 66. Uśrednione wskaźniki efektu ekologicznego działań naprawczych dla Miasta Kalisza, w sektorze budynków: administracji publicznej, mieszkalnictwa, usług, handlu i przemysłu[213]

| **lp.** | **Działania naprawcze (redukcja niskiej emisji poprzez)** | **Wskaźnik efektu ekologicznego [kg/m$^2$×rok]** | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | **PM10** | **PM2,5** | **B(a)P** | **$CO_2$e** |
| 1 | podłączenie do sieci cieplnej | 375,67 | 370 | 0,2138 | 88 176,42 |

[212] źródło: opracowanie własne na podstawie rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 10 września 2012 roku w sprawie zakresu i sposobu przekazywania informacji dotyczących zanieczyszczenia powietrza (Dz. U. z 2012 r. poz. 1034)
[213] źródło: opracowanie własne

| lp. | Działania naprawcze (redukcja niskiej emisji poprzez) | Wskaźnik efektu ekologicznego [kg/m$^2$×rok] | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | PM10 | PM2,5 | B(a)P | $CO_2e$ |
| 2 | wymiana ogrzewania węglowego na elektryczne | 375,67 | 370 | 0,2138 | 88 176,42 |
| 3 | wymiana starych kotłów węglowych na nowe zasilane ręcznie | 22,41 | 35,33 | 0 | 18 267,44 |
| 4 | wymiana starych kotłów węglowych na nowe zasilane automatycznie | 152,56 | 165,48 | 0,0748 | 27 168,75 |
| **5** | wymiana kotłów węglowych na kotły na biomasę zasilane ręcznie | -270,43 | -276,1 | 0,0188 | 88 176,42 |
| 6 | wymiana kotłów węglowych na kotły na biomasę zasilane automatycznie | 152,56 | 146,89 | 0,1208 | 88 176,42 |
| 7 | wymiana kotłów węglowych na kotły na pellety zasilane automatycznie | 305,02 | 299,35 | 0,1678 | 88 176,42 |
| 8 | wymiana ogrzewania węglowego na gazowe | 375,21 | 369,54 | 0,2138 | 36 283,88 |
| 9 | wymiana ogrzewania węglowego na olejowe | 372,23 | 366,56 | 0,1938 | 16 975,24 |
| 10 | wymiana ogrzewania węglowego na pompę ciepła | 375,67 | 370 | 0,2138 | 88 176,42 |
| 11 | zastosowanie kolektorów słonecznych | 28,93 | 28,49 | 0,0168 | 6789,58 |
| 12 | termomodernizacja | 112,7 | 111 | 0,0638 | 26 452,92 |

Proces monitorowania obejmuje efekty w zakresie rozwoju gospodarki niskoemisyjnej na terenie Miasta, w tym dotyczące redukcji emisji, zarówno w krótkim, jak i w długim horyzoncie czasowym. Monitorowanie odnosi się również do oceny stopnia realizacji celów określonych w PGN, co jest związane także z zobowiązaniami krajowymi oraz międzynarodowymi zarówno w ramach UE jak i w skali globalnej. Proces monitorowania pozwoli ocenić czy harmonogram działań jak i sam dokument PGN wymaga modyfikacji, tak aby stopień realizacji celów był jak najwyższy i umożliwiał elastyczne prowadzenie polityki gospodarczej.

Ocena skuteczności wdrożenia PGN wymaga zaplanowania odpowiedniej koncepcji jego ewaluacji. Monitorowanie postępów wynikających z działań wdrożeniowych stanowi z jednej strony podstawę dla ewentualnych działań korygujących lub aktualizujących zaproponowane rozwiązania, z drugiej zaś umożliwia całościową ocenę planu w kategoriach sukcesu lub porażki.

W procesie monitorowania wdrażania PGN ważne jest regularne agregowanie danych, co umożliwiają elektroniczne bazy danych. Jeden z najważniejszych problemów w skutecznej realizacji PGN może stanowić niespójność danych pochodzących z różnych źródeł oraz brak jednej metodyki zbierania danych. Brak systematycznego monitoringu wskaźników i realizacji zadań wyznaczonych w harmonogramie może prowadzić do braku kontroli nad realizacją PGN. Efektem ewaluacji będzie ocena, czy działania są w rzeczywistości na tyle skuteczne na ile zakładano i czy nie jest wymagana modyfikacja Planu. Jeżeli działania nie będą przynosiły zakładanych rezultatów konieczna będzie aktualizacja PGN.

# 7. PROGNOZA REDUKCJI EMISJI $CO_2$ I ZUŻYCIA ENERGII FINALNEJ

## 7.1. Wyniki inwentaryzacji – prognoza na 2020 r.

Podstawę do sporządzenia wyników inwentaryzacji na rok 2020 (prognozy) stanowią założenia rozwoju społeczno – gospodarczego, gdyż ich przyjęcie spowoduje określoną potrzebę rozwoju infrastruktury energetycznej Miasta Kalisza.

Na dynamikę rozwoju Miasta wpływają m.in.:

- zmiany demograficzne (migracje ludności, ujemny przyrost naturalny),
- rozwój i zmiany zabudowy mieszkaniowej,
- rozwój i zmiany sektora handlu, usług, przedsiębiorstw przemysłowych,
- rozwiązania komunikacyjne w Mieście oraz ruch tranzytowy.

Na potrzeby PGN przeanalizowano m.in. opracowanie „Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe Miasta Kalisza[214]". Na tej podstawie przyjęto założenia do celów prognozowania zużycia energii na rok 2020:

- powolny spadek liczby ludności w Mieście,
- powolny przyrost nowych powierzchni mieszkalnych w wyniku zasiedlania terenów rozwojowych,
- działania termomodernizacyjne będą prowadzone w sposób ciągły, w zakresie dostosowanym do możliwości finansowych mieszkańców.

Bazując na powyższych informacjach i analizach własnych w PGN przyjęto zmiany w zapotrzebowaniu na energię cieplną dla roku 2020 jak poniżej:

- Obiekty mieszkalne – spadek zużycia o 8,2%,
- Usługi, handel, przedsiębiorstwa – wzrost o 0,7%,
- Obiekty użyteczności publicznej – spadek zużycia o 5,9%,

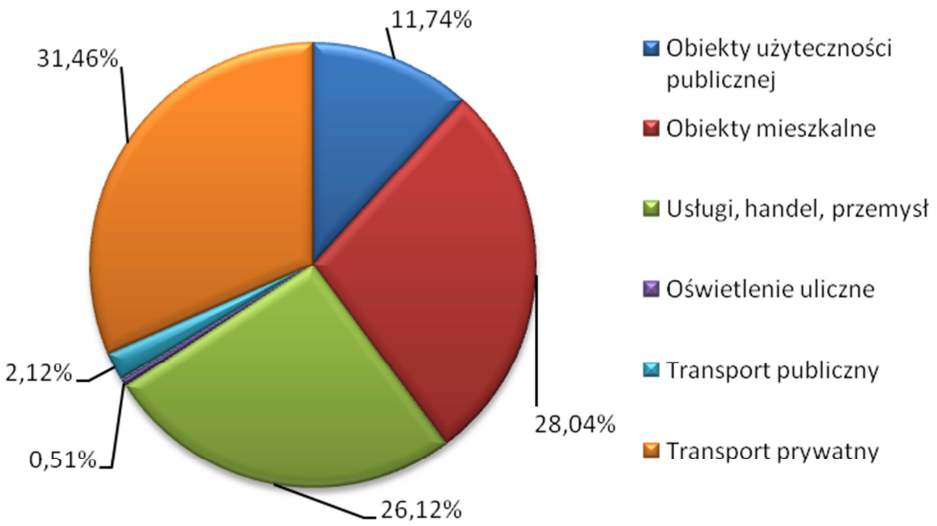
Zgodnie z Polityką energetyczną Polski do 2030 roku[215] krajowe zapotrzebowanie na energię elektryczną może wzrosnąć w 2020 r. nawet o ok. 21%. Biorąc pod uwagę potencjał rozwoju Miasta dla potrzeb PGN przyjęto wzrost zużycia tego nośnika do 2020 r. na poziomie 3%. Jedynie dla obiektów mieszkalnych i użyteczności publicznej przyjęto spadek o 2,3%. Założono także zmiany w strukturze paliwowej zakładając spadek zużycia paliwa węglowego. W przypadku oświetlenia ulicznego przyjęto wzrost zużycia energii elektrycznej o 1,0%, natomiast w transporcie wzrost o 3,0%.

Według zakładanej prognozy łączne zużycie energii w Mieście w roku 2020 spadnie 1,7%, do wartości 1 415 216,16 MWh. W poniższej tabeli przedstawiono zużycie energii w podziale na poszczególne sektory odbiorców.

Tabela 67. Zużycie energii końcowej w poszczególnych sektorach odbiorców w roku 2020[216]

| Zużycie energii [MWh/rok] | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Obiekty użyteczności publicznej** | **Obiekty mieszkalne** | **Usługi, handel, przemysł** | **Oświetlenie uliczne** | **Transport publiczny** | **Transport prywatny** | **Suma** |
| 166 170,87 | 396 799,94 | 369 705,74 | 7 190,74 | 30 058,58 | 445 290,30 | 1 415 216,16 |

[214] źródło: Założenia do planu zaopatrzenia miasta Kalisza w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe. 2013
[215] źródło: http://www.mg.gov.pl/files/upload/8134/Polityka%20energetyczna%20ost.pdf
[216] Opracowanie własne na podstawie ankietyzacji




*Rysunek 36. Udział poszczególnych sektorów odbiorców w całkowitym zużyciu energii końcowej w roku 2020*[217]

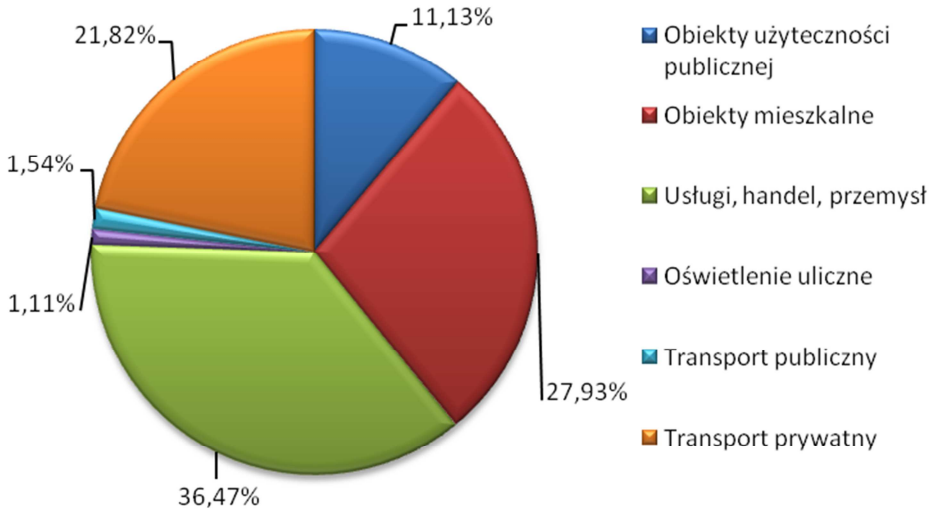
Grupą charakteryzującą się największym zużyciem energii pozostanie sektor transportu prywatnego z udziałem 31,46%. Sektor mieszkalnictwa będzie zużywał 28,04%, a sektor usług, handlu i przemysłu 26,12%, sektor obiektów użyteczności publicznej z kolei 11,74%, oraz niespełna 2,12% transport publiczny i 0,51% sektor oświetlenia publicznego.

Na podstawie prognozowanego zużycia energii w 2020 roku w Mieście Kalisz wykonano również prognozę emisji $CO_2$. Jak przewiduje scenariusz spadnie także emisja $CO_2$ związana z użytkowaniem energii do poziomu 526 629,06 $MgCO_2$/rok. Wielkość emisji $CO_2$ oraz jej strukturę wg sektorów odbiorców energii przedstawiono w kolejnej tabeli oraz na wykresie.

Tabela 68. Emisja $CO_2$ związana z wykorzystaniem energii w poszczególnych sektorach odbiorców w roku 2020[218]

| **Emisja $CO_2$ [Mg/rok]** | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Obiekty użyteczności publicznej** | **Obiekty mieszkalne** | **Usługi, handel, przemysł** | **Oświetlenie uliczne** | **Transport publiczny** | **Transport prywatny** | **Suma** |
| 59 392,91 | 146 845,03 | 191 754,42 | 5 838,87 | 8 084,32 | 114 713,51 | 526 629,06 |

[217] Opracowanie własne na podstawie ankietyzacji
[218] Opracowanie własne na podstawie ankietyzacji




*Rysunek 37 Udział poszczególnych sektorów odbiorców w całkowitej emisji $CO_2$ w roku 2020*[219]

Prognozuje się, że grupą odbiorców energii o największym udziale emisji $CO_2$ będzie sektor usług, handlu i przemysłu (36,47%), następnie będzie sektor mieszkalnictwa (27,893%), oraz sektor transportu prywatnego (21,82%). Emisja $CO_2$ wynikająca z wykorzystywania energii w sektorze obiektów użyteczności publicznej będzie stanowić 11,13% emisji całkowitej, natomiast sektor oświetlenia ulicznego i transportu publicznego stanowić będą łącznie zaledwie ok. 2,5%.

## 7.2. Wyniki inwentaryzacji – podsumowanie

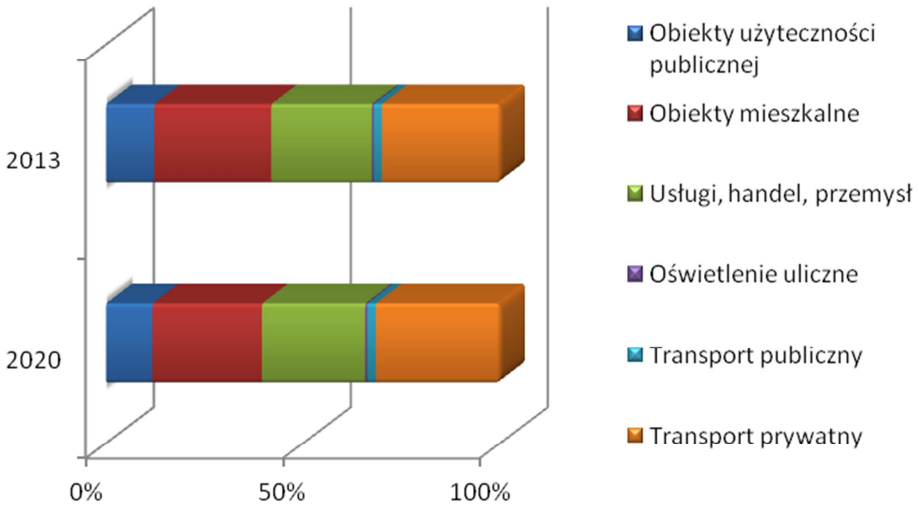
Przewiduje się, że w latach 2013 – 2020 wielkość zużycia energii końcowej na terenie Miasta spadnie o 1,70%. Będzie to wynikać z tego, że działania racjonalizujące zużycie energii realizowane zgodnie z przyjętym scenariuszem przez samorząd lokalny oraz prywatnych użytkowników energii będą rekompensować zwiększone zużycie energii wynikające z przyjętego rozwoju Miasta. Największy spadek zużycia energii dotyczy sektora mieszkalnictwa. Warto odnotować także zmniejszenie zużycia energii w grupie obiektów użyteczności publicznej, która ma stanowić przykład dla społeczeństwa i dawać pozytywne wzorce do naśladowania dla działań związanych z wdrażaniem gospodarki niskoemisyjnej na terenie Miasta.

Tabela 69 Porównanie zużycia energii końcowej w poszczególnych sektorach odbiorców w latach 2013 i 2020[220]

| Sektor | Zużycie energii w 2013 r. | Zużycie energii w 2020 r. | Zmiana względem 2013 r. |
|---|---|---|---|
| | [MWh/rok] | [MWh/rok] | [%] |
| **Obiekty mieszkalne** | 176 126,08 | 166 170,87 | -5,66% |
| **Obiekty użyteczności publicznej** | 427 560,19 | 396 799,94 | -7,20% |
| **Usługi, handel, przemysł** | 367 135,79 | 369 705,74 | 0,70% |
| **Oświetlenie uliczne** | 7 119,54 | 7 190,74 | 1,00% |
| **Transport publiczny** | 29 183,09 | 30 058,58 | 3,00% |
| **Transport prywatny** | 432 320,68 | 445 290,30 | 3,00% |
| **SUMA** | **1 439 445,37** | **1 415 216,16** | **-1,70%** |

Na poniższym rysunku przedstawiono udziały poszczególnych sektorów w zużyciu energii końcowej w latach 2013 i 2020.

[219] Opracowanie własne na podstawie ankietyzacji
[220] Opracowanie własne na podstawie ankietyzacji




*Rysunek 38. Porównanie poszczególnych sektorów w emisji $CO_2$ związanej ze zużyciem energii w latach 2013 i 2020*[221]

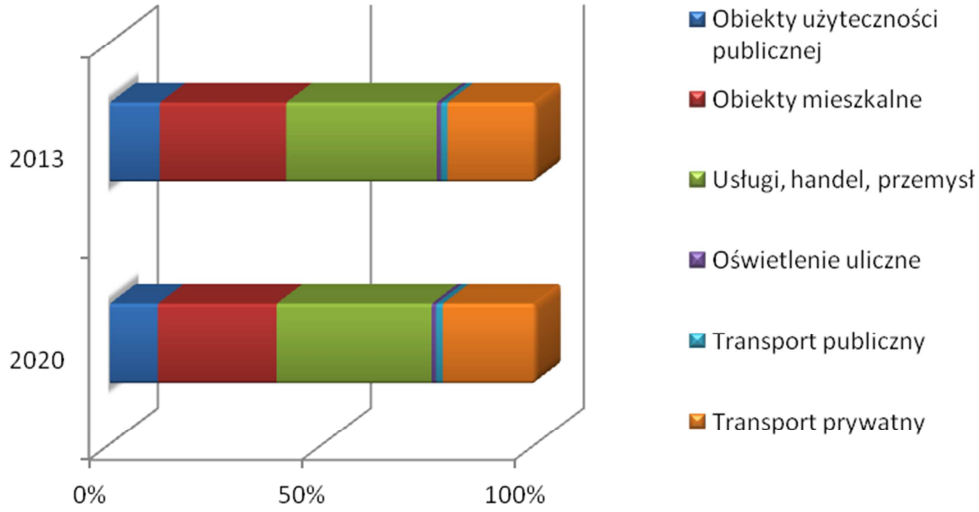
Jak pokazują poniższe dane zmniejszenie emisji $CO_2$ do roku 2020 wyniesie 2,21%. Mając na uwadze ograniczony wpływ Miasta na zewnętrznych odbiorców energii, należy prowadzić równolegle do zaplanowanych przedsięwzięć także akcje edukacyjne i promocyjne dla szeroko pojętej gospodarki niskoemisyjnej, mogące także stanowić wymierną korzyść dla środowiska.

Tabela 70 Porównanie emisji $CO_2$ związanej ze zużyciem energii w poszczególnych sektorach odbiorców w latach 2013 i 2020[222]

| Sektor | Emisja $CO_2$ w 2013 r. | Emisja $CO_2$ w 2020 r. | Zmiana względem 2013 r. |
|---|---|---|---|
| | [$MgCO_2$/rok] | [$MgCO_2$/rok] | [%] |
| **Obiekty mieszkalne** | 63 116,80 | 59 392,91 | -7,29% |
| **Obiekty użyteczności publicznej** | 159 961,91 | 146 845,03 | -8,20% |
| **Usługi, handel, przemysł** | 190 421,47 | 191 754,42 | 0,70% |
| **Oświetlenie uliczne** | 5 781,06 | 5 838,87 | 1,00% |
| **Transport publiczny** | 7 848,85 | 8 084,32 | 3,00% |
| **Transport prywatny** | 111 372,34 | 114 713,51 | 3,00% |
| **SUMA** | **538 502,43** | **526 629,06** | **-2,21%** |

Na poniższym rysunku przedstawiono udziały poszczególnych sektorów w emisji $CO_2$ związanej ze zużyciem energii w latach 2013 i 2020.

[221] Opracowanie własne na podstawie ankietyzacji
[222] Opracowanie własne na podstawie ankietyzacji




*Rysunek 39 Porównanie poszczególnych sektorów w emisji $CO_2$ związanej ze zużyciem energii w latach 2013 i 2020*[223]

## 7.3. Efekt energetyczny i ekologiczny

W oparciu o prognozę oraz zaplanowane w PGN przedsięwzięcia zakłada się, że Miasto osiągnie zmniejszenie zużycia energii finalnej do roku 2020 o wartości **1,70%** względem zużycia prognozowanego na rok 2020, oraz **3,66%** zmniejszenia zużycia energii finalnej w stosunku do roku bazowego 2013. W poniższej tabeli przedstawiono obliczenie poziomu docelowego redukcji zużycia energii finalnej w roku 2020.

Tabela 71 Wyznaczenie celu redukcji energii finalnej do roku 2020[224]

| Sektor | Zużycie energii w 2020 r. [MWh/rok] |
|---|---|
| **Obiekty mieszkalne** | 166 170,87 |
| **Obiekty użyteczności publicznej** | 396 799,94 |
| **Usługi, handel, przemysł** | 369 705,74 |
| **Oświetlenie uliczne** | 7 190,74 |
| **Transport publiczny** | 30 058,58 |
| **Transport prywatny** | 445 290,30 |
| **SUMA** | **1 415 216,16** |
| **Przewidywany sumaryczny efekt energetyczny zaplanowanych przedsięwzięć w PGN (redukcja względem prognozy na 2020 r.)** | **26 716,00** |
| **Przewidywane zużycie energii finalnej w 2020 r.** | **1 389 500,16** |
| **Zużycie energii finalnej w roku bazowym 2013** | **1 439 445,37** |
| **Przewidywana redukcja zużycia energii finalnej (względem roku bazowego 2013)** | **50 945,21** |

Jak wynika z analizy, aby osiągnąć zakładany cel redukcji zużycia energii finalnej do roku 2020 zużycie energii powinno spaść z **1 439 445,37** MWh/rok do poziomu wynoszącego **1 389 500,16** MWh/rok, a więc o wielkość równą **50 945,21** MWh/rok.

[223] Opracowanie własne na podstawie ankietyzacji
[224] Opracowanie własne na podstawie ankietyzacji

W oparciu o prognozę oraz zaplanowane w PGN przedsięwzięcia zakłada się, że Miasto osiągnie zmniejszenie emisji $CO_2$ do roku 2020 o wartości **2,25%** względem emisji prognozowanej na rok 2020, oraz **6,21%** ograniczenia emisji w stosunku do roku bazowego 2013. W poniższej tabeli przedstawiono obliczenie poziomu docelowego emisji $CO_2$ w roku 2020.

Tabela 72 Wyznaczenie celu redukcji emisji $CO_2$ do roku 2020[225]

| Sektor | Emisja $CO_2$ w 2020 r. [$MgCO_2$/rok] |
|---|---|
| **Obiekty mieszkalne** | 59 392,91 |
| **Obiekty użyteczności publicznej** | 146 845,03 |
| **Usługi, handel, przemysł** | 191 754,42 |
| **Oświetlenie uliczne** | 5 838,87 |
| **Transport publiczny** | 8 084,32 |
| **Transport prywatny** | 114 713,51 |
| **SUMA** | **526 629,06** |
| **Przewidywany sumaryczny efekt ekologiczny zaplanowanych przedsięwzięć w PGN (redukcja względem prognozy na 2020 r.)** | **19 631,00** |
| **Przewidywana emisja $CO_2$ w 2020 r.** | **506 998,06** |
| **Emisja $CO_2$ w roku bazowym 2013** | **538 502,43** |
| **Przewidywany efekt ekologiczny (względem roku bazowego 2013)** | **31 504,37** |

Jak wynika z analizy, aby osiągnąć zakładany cel redukcji emisji $CO_2$ do roku 2020 emisja powinna spaść z **538 502,43** $MgCO_2$/rok do poziomu wynoszącego **506 998,06** $MgCO_2$/rok, a więc o wielkość równą **31 504,37** $MgCO_2$/rok.

[225] Opracowanie własne na podstawie ankietyzacji

# 8. PODSUMOWANIE STRATEGICZNEJ OCENY ODDZIAŁYWANIA NA ŚRODOWISKO

Podstawę prawną do przeprowadzenia strategicznej oceny oddziaływania na środowisko stanowią Dyrektywa nr 2001/42/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 27 czerwca 2001 r. w sprawie oceny wpływu niektórych planów i programów na środowisko (Dz. Urz. WE L 197 z 21.7.2001, str. 30—37) oraz ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. z 2013 r., poz. 1235 ze zm.) – zwana dalej „ustawą".

Zgodnie z art. 55 ust. 3 ww. ustawy do przyjętego dokumentu załącza się pisemne podsumowanie zawierające uzasadnienie wyboru przyjętego dokumentu w odniesieniu do rozpatrywanych rozwiązań alternatywnych, a także informację, w jaki sposób zostały wzięte pod uwagę i w jakim zakresie zostały uwzględnione:

- ustalenia zawarte w prognozie oddziaływania na środowisko;
- opinie właściwych organów (Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Poznaniu oraz Wielkopolskiego Państwowego Wojewódzkiego Inspektora Sanitarnego w Poznaniu);
- zgłoszone uwagi i wnioski;
- wyniki postępowania dotyczącego transgranicznego oddziaływania na środowisko, jeżeli zostało przeprowadzone;
- propozycje dotyczące metod i częstotliwości przeprowadzania monitoringu skutków realizacji postanowień dokumentu.

Przedmiotem oceny oddziaływania na środowisko był projekt Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta Kalisza**.**

**1. Ramowy przebieg strategicznej oceny oddziaływania na środowisko**

Postępowanie w sprawie strategicznej oceny oddziaływania na środowisko przebiegało w trzech etapach:

- uzgodnienie stopnia szczegółowości informacji zawartych w prognozie oddziaływania na środowisko,
- sporządzenie prognozy oddziaływania na środowisko,
- uzyskanie wymaganych opinii oraz zapewnienie udziału społeczeństwa w opiniowaniu.

**2. Uzgodnienie stopnia szczegółowości informacji zawartych w prognozie**

Prezydent Miasta Kalisza pismem nr WRI.062.8.9.2014 z dnia 4 maja 2015 r. wystąpił do Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Poznaniu o odstąpienie od przeprowadzenia strategicznej oceny oddziaływania na środowisko lub uzgodnienie zakresu i stopnia szczegółowości prognozy w przypadku braku odstąpienia. O wymagane uzgodnienie zakresu i stopnia szczegółowości informacji zawartych w prognozie Prezydent Kalisza wystąpił także do Wielkopolskiego Państwowego Wojewódzkiego Inspektora Sanitarnego w Poznaniu pismem nr WRI.062.8.9.2014 z dnia 4 maja 2015 r.

Regionalny Dyrektor Ochrony Środowiska w Poznaniu stwierdził konieczność przeprowadzenia strategicznej oceny oddziaływania na środowisko projektu PGN oraz uzgodnił zakres i stopień szczegółowości informacji wymaganych w prognozie oddziaływana na środowisko zgodnie z art. 51 ust. 2 i art. 52 ust. 1 i 2 ustawy wskazując także dodatkowe wytyczne, które prognoza winna w szczególności określać, analizować i oceniać (pismo znak: WOO-III.410.282.2015.JM.2 z dnia 30.07.2015 r.).

Wielkopolski Państwowy Wojewódzki Inspektor Sanitarny w Poznaniu wydał opinię, w której odstąpił od przeprowadzenia strategicznej oceny oddziaływania na środowisko projektu dokumentu (pismo nr DN-NS.9012.743.2015 z dnia 5 czerwca 2015 r.).

**3. Sporządzenie prognozy oddziaływania na środowisko**

Do przygotowania prognozy oddziaływania na środowisko przystąpiono po opracowaniu projektu Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta Kalisza. Prognoza została opracowana zgodnie z art. 51 ust. 2 i art. 52

ust. 1 i 2 ustawy zgodnie ze szczegółowym zakresem uzgodnionym z Regionalnym Dyrektorem Ochrony Środowiska w Poznaniu w piśmie nr WOO-III.410.282.2015.JM.2.

**4. Uzyskanie wymaganych opinii**

O wymaganą opinię dotyczącą projektu PGN oraz prognozy oddziaływania na środowisko organ opracowujący dokument wystąpił do Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Poznaniu pismem nr WRI.062.8.9.2014 z dnia 28.08.2015 r., a do Wielkopolskiego Państwowego Wojewódzkiego Inspektora Sanitarnego w Poznaniu pismem nr WRI.062.8.9.2014 z dnia 28.08.2015 r.

Regionalny Dyrektor Ochrony Środowiska w Poznaniu pismem nr WOO-III.410.570.2015.MM.1 z dnia 01.10.2015r. zaopiniował projekt PGN wraz z prognozą.

Wielkopolski Państwowy Wojewódzki Inspektor Sanitarny w Poznaniu w opinii z dnia 30.09.2015 roku przesłanej pismem DN-NS.9012.1313.2015 pod względem wymagań higienicznych i zdrowotnych zaopiniował pozytywnie projekt przedstawionego PGN. W przedmiotowej opinii Wojewódzki Inspektor Sanitarny nie wniósł uwag.

**5. Zapewnienie udziału społeczeństwa w opiniowaniu**

Informacja o przystąpieniu do opracowania projektu PGN ukazała się obwieszczeniem Prezydenta Miasta Kalisza. Zostało ono umieszczone w zwyczajowy sposób w następujących miejscach:

- na tablicy ogłoszeń Urzędu Miasta Kalisza przy ul. Główny Rynek 20 oraz na 4 tablicach ogłoszeniowych w budynku przy ul. Kościuszki 1A (od dnia 31.08.2015 r. do dnia 21.09.2015 r.),
- na stronie internetowej Biuletynu Informacji Publicznej Urzędu Miasta Kalisza (od dnia 31.08.2015 r. do dnia 21.09.2015 r.),
- w prasie – w wydaniu *„Życia Kalisza”* nr 34 z dnia 26.08.2015 r.
- na stronie internetowej PGN pod adresem: http://pgnkalisz.pl.

Zainteresowani mogli zapoznać się z ww. dokumentami:

- w Urzędzie Miejskim w Kaliszu, w Wydziale Rozbudowy i Inwestycji, ul. Kościuszki 1a,
- na stronie internetowej Biuletynu Informacji Publicznej Urzędu Miejskiego w Kaliszu pod adresem http://bip.kalisz.pl.,
- na stronie internetowej PGN pod adresem: http://pgnkalisz.pl.

Organ opracowujący dokument wyznaczył termin na składanie uwag i wniosków, tj. od dnia 31.08.2015 r. do dnia 21.09.2015 r., wskazując jednocześnie miejsce i formę ich wnoszenia:

- pocztą tradycyjną na adres: Urząd Miejski w Kaliszu – Wydział Rozbudowy i Inwestycji, ul. Kościuszki 1a, 62-800 Kalisz oraz na adres Wykonawcy, tj. ATMOTERM S.A., ul. Łangowskiego 4, 45-031 Opole, fax. (77)44 26 695,
- ustnie do protokołu w Urzędzie Miejskim w Kaliszu – Wydział Rozbudowy i Inwestycji, ul. Kościuszki 1a, pok. nr 414 (VI piętro), w godzinach 7.30-15.30,
- w formie elektronicznej bez konieczności opatrywania ich bezpiecznym podpisem elektronicznym na adres e-mail Wykonawcy: pgnkalisz@atmoterm.pl.

## 6. Wnioski z przebiegu postępowania w sprawie strategicznej oceny oddziaływania na środowisko

### 6.1. Ustalenia zawarte w Prognozie Oddziaływania na Środowisko

W prognozie przedstawiono informacje o zawartości Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta Kalisza, przedstawiono i oceniono bieżący stan jakości środowiska w mieście oraz zbadano zgodność PGN z dokumentami strategicznymi na poziomie lokalnym, krajowym i międzynarodowym.

W ramach analiz stanu środowiska i dostępnych opracowań, zidentyfikowano najważniejsze problemy, do rozwiązania których przyczyni się projektowany PGN lub, na które może oddziaływać w poszczególnych dziedzinach środowiska.

W ramach prognozy dokonano analizy i oceny oddziaływań działań przewidzianych do realizacji w ramach PGN na środowisko. Oceną objęto przede wszystkim takie elementy środowiska jak: ludzie, zwierzęta, rośliny, różnorodność biologiczna, woda, powietrze, powierzchnia ziemi, krajobraz, klimat, zasoby naturalne i zabytki. Oddziaływania przedstawiono w formie matrycy pozwalającej na łatwą identyfikację aspektów środowiskowych. Dla zadań, dla których prognozuje się ewentualne niewielkie negatywne oddziaływania zaproponowano działania minimalizujące i kompensujące.

Ocenia się, że realizacja projektu PGN, jako całość będzie pozytywnie oddziaływać na środowisko i sprzyjać rozwiązaniu wielu problemów dotyczących poprawy stanu środowiska, niemniej jednak niektóre obszary wsparcia wpływać mogą negatywnie w niewielkim stopniu oraz krótkim czasie na poszczególne elementy środowiska. Szczegółowe wnioski w tym zakresie przedstawione są w odpowiednich rozdziałach prognozy.

### 6.2. Zgłoszone uwagi i wnioski

W ramach procedury opiniowania projektu PGN wraz z prognozą Regionalny Dyrektor Ochrony Środowiska wniósł uwagi. Wpłynęło łącznie 12 uwag: 5 uwag do dokumentu Planu i 7 uwag do prognozy. Wszystkie uwagi zostały uwzględnione, a szczegółowa ich treść znajduje się osobnym dokumencie pt.: *Podsumowanie Strategicznej Oceny Oddziaływania Na Środowisko Planu Gospodarki Niskoemisyjnej Dla Miasta Kalisza.* W ramach procesu konsultacji społecznych, wpłynęły uwagi i wnioski do projektu PGN. Łącznie wpłynęło 30 uwag do dokumentu PGN. Uwzględniono 29 uwag, a 1 nie została uwzględniona z podaniem przyczyny jej nieuwzględnienia. Szczegółowa ich treść znajduje się w dokumencie *Podsumowanie Strategicznej Oceny Oddziaływania Na Środowisko Planu Gospodarki Niskoemisyjnej Dla Miasta Kalisza.*

## Spis tabel

Tabela 1. Stacje pomiarowe na terenie miasta Kalisza w 2013 i 2014 roku ..... 39

Tabela 2. Dopuszczalne normy jakości powietrza – kryterium ochrony zdrowia ..... 39

Tabela 3. Klasy stref w mieście Kalisz w roku 2013 i 2014 - kryteria dla ochrony zdrowia ..... 40

Tabela 4. Wyniki pomiarów pyłu PM10 w latach 2011-2014 ..... 40

Tabela 5. Wyniki pomiarów stężeń benzo(a)pirenu prowadzonych na terenie miasta Kalisza w latach 2012-2014 ..... 42

Tabela 6. Długość sieci elektroenergetycznej na terenie Miasta Kalisza ..... 46

Tabela 7. Liczba odbiorców i zużycie energii elektrycznej w latach 2010 – 2013 roku w podziale na poszczególne grupy taryfowe ..... 46

Tabela 8. Ilość energii elektrycznej dostarczonej do odbiorców w latach 2010 – 2013 roku w podziale na poszczególne grupy taryfowe ..... 47

Tabela 9. Lista projektów inwestycyjnych związanych z modernizacją sieci ..... 48

Tabela 10. Dane dotyczące ilości sprzedanego ciepła w poszczególnych grupach odbiorców w 2013 roku ..... 50

Tabela 11. Dane dotyczące ilości mocy zamówionej w poszczególnych grupach odbiorców w 2013 roku ..... 51

Tabela 12. Liczba odbiorców gazu ziemnego w poszczególnych grupach odbiorców na terenie Miasta Kalisza w latach 2010-2013 roku ..... 53

Tabela 13. Zużycie gazu przez odbiorców gazu ziemnego w poszczególnych grupach odbiorców w Kaliszu w latach 2010 - 2013 roku ..... 53

Tabela 14. Efekty energetyczne i ekologiczne działań zrealizowanych w ramach programu poprawy stanu technicznego placówek oświatowych w latach 2005-2009 ..... 66

Tabela 15. Podsumowanie działań termomodernizacyjnych i modernizacyjnych w placówkach oświatowych dla 2010r. i 2013r.- koszty, efekt ekologiczny, efektywność energetyczna ..... 67

Tabela 16. Obszary dysfunkcyjne na terenie Miasta Kalisza ..... 69

Tabela 17. Zaplanowane działania rewitalizacyjne na obszarach dysfunkcyjnych Miasta Kalisza ..... 71

Tabela 18. Cele strategiczne i szczegółowe dla miasta Kalisza ..... 74

Tabela 19. Obszary realizacji Programu LIFE w latach 2014-2020 ..... 78

Tabela 20. Wybrane działania, które mogą uzyskać dofinansowanie w ramach Programu Współpracy Europa Środkowa 2020 ..... 79

Tabela 21. Ocena możliwości wykorzystania finansowania w ramach źródeł międzynarodowych ..... 83

Tabela 22 Wybrane działania, które mogą uzyskać dofinansowanie z NFOŚiGW ..... 85

Tabela 23. Wybrane działania, które mogą uzyskać dofinansowanie w ramach Wielkopolskiego Regionalnego Programu Operacyjnego 2014-2020 ..... 86

Tabela 24 Działania, które mogą uzyskać dofinansowanie z WFOŚiGW w Poznaniu w 2015 r. ..... 89

Tabela 25. Porównanie wskaźników emisji (standardowy i LCA) dla elektryczności ze źródeł odnawialnych ..... 92

Tabela 26. Wskaźniki emisji dla energii elektrycznej i ciepła sieciowego przyjęte do obliczeń emisji ..... 92

Tabela 27. Zestawienie wykorzystanych wskaźników emisji dla paliw ..... 93

Tabela 28. Globalny potencjał ocieplenia gazów cieplarnianych (wg Second Assessment Report) ..... 94

Tabela 29. Wartości wskaźników emisji dla różnych rodzajów paliw (źródło danych: EMEP/EEA 2013) ..... 96

Tabela 30. Wskaźniki emisji z transportu samochodowego (ze źródeł liniowych) – emisja spalinowa ..... 98

Tabela 31. Wskaźniki emisji pozaspalinowej z transportu samochodowego ..... 98

Tabela 32. Wyniki inwentaryzacji w obszarze oświetlenia ulicznego ..... 101

Tabela 33. Zużycie nośników energii w budynkach użyteczności publicznej w Kaliszu ..... 101

Tabela 34. Zużycie energii i emisja $CO_2$ w budynkach użyteczności publicznej w mieście Kalisz..... 102

Tabela 35. Zużycie energii i emisja $CO_2$ w mieszkalnictwie..... 102

Tabela 36. Zużycie energii i emisja $CO_2$ na 1 mieszkańca w mieszkalnictwie roku 2013 ..... 103

Tabela 37. Zużycie energii w handlu, usługach i przedsiębiorstwach ..... 103

Tabela 38. Zużycie energii i emisja $CO_2$ na 1 mieszkańca w handlu, usługach i przemyśle..... 104

Tabela 39. Zużycie energii i emisja $CO_2$ w transporcie publicznym..... 104

Tabela 40. Zużycie energii i emisja $CO_2$ na 1 mieszkańca w transporcie..... 104

Tabela 41. Zużycie energii i emisja $CO_2$ w transporcie prywatnym..... 106

Tabela 42. Zużycie energii i emisja $CO_2$ na 1 mieszkańca w transporcie prywatnym ..... 106

Tabela 43. Zużycie energii odnawialnej w mieście Kalisz..... 107

Tabela 44. Zużycie energii w poszczególnych sektorach w mieście Kalisz ..... 108

Tabela 45. Emisja $CO_2$ w poszczególnych sektorach miasta Kalisza..... 109

Tabela 46. Zakres kierunków działań i odpowiadające im cele szczegółowe..... 113

Tabela 47. Ilościowe efekty wybranych przedsięwzięć termomodernizacyjnych..... 113

Tabela 48. Zmiany w przepisach i normach budowlanych w odniesieniu do poziomu zużycia energii na ogrzewanie..... 114

Tabela 49. Harmonogram rzeczowo – finansowy I Miasta Kalisza..... 118

Tabela 50. Podsumowanie działań naprawczych wpisanych do WPF zawartych w Harmonogramie rzeczowo-finansowym I Miasta Kalisza - koszty, efekt ekologiczny, efektywność energetyczna..... 122

Tabela 51. Harmonogram rzeczowo-finansowy II Miasta Kalisza ..... 123

Tabela 52. Podsumowanie działań naprawczych zawartych w Harmonogramie rzeczowo-finansowego II Miasta Kalisza - koszty, efekt ekologiczny, efektywność energetyczna – do 2025 roku..... 144

Tabela 53. Podsumowanie działań naprawczych zawartych w Harmonogramie rzeczowo-finansowego II Miasta Kalisza - koszty, efekt ekologiczny, efektywność energetyczna – do 2020 roku..... 144

Tabela 54. Podsumowanie działań naprawczych zawartych w harmonogramach rzeczowo-finansowych I i II Miasta Kalisza w podziale na poszczególne sektory - koszty, efekt ekologiczny, efektywność energetyczna - do 2025 roku ..... 147

Tabela 55. Podsumowanie działań naprawczych zawartych w harmonogramach rzeczowo-finansowych I i II Miasta Kalisza w podziale na poszczególne sektory - koszty, efekt ekologiczny, efektywność energetyczna - do 2020 roku ..... 148

Tabela 56. Podsumowanie działań naprawczych zawartych w harmonogramach rzeczowo-finansowych I i II Miasta Kalisza związanych z rozwojem energii odnawialnej (OZE) na terenie miasta Kalisza w podziale na poszczególne sektory - koszty, efekt ekologiczny, efektywność energetyczna – do 2025 roku ..... 148

Tabela 57. Podsumowanie działań naprawczych zawartych w harmonogramach rzeczowo-finansowych I i II Miasta Kalisza związanych z rozwojem energii odnawialnej (OZE) na terenie miasta Kalisza w podziale na poszczególne sektory - koszty, efekt ekologiczny, efektywność energetyczna – do 2020 roku ..... 149

Tabela 58. Podsumowanie działań przewidzianych do realizacji do roku 2020..... 149

Tabela 59. Szczegółowy opis źródeł finansowania dla zadań inwestycyjnych wymienionych w harmonogramie rzeczowo-finansowym Planu ..... 150

Tabela 60. Analiza SWOT miasta Kalisza ..... 160

Tabela 61. Wskaźniki, które można wykorzystać w celu monitorowania wdrażania PGN..... 162

Tabela 62. Wzór w zakresie informacji ogólnych odnośnie jednostki przekazującej sprawozdanie z Planu ..... 173

Tabela 63. Wzór w zakresie działań związanych z redukcją emisji i podwyższeniem efektywności energetycznej w sektorze budynków administracji publicznej, mieszkalnictwa publicznego, indywidualnego, usług, handlu i przemysłu ..... 173

Tabela 64. Wzór w zakresie działań związanych z redukcją w innych sektorach ..... 174

Tabela 65. Wzór w zakresie pozostałych działań ujętych w harmonogramie rzeczowo-finansowym ..... 176

Tabela 66. Uśrednione wskaźniki efektu ekologicznego działań naprawczych dla Miasta Kalisza, w sektorze budynków: administracji publicznej, mieszkalnictwa, usług, handlu i przemysłu ..... 176

Tabela 67. Zużycie energii końcowej w poszczególnych sektorach odbiorców w roku 2020 ..... 178

Tabela 68. Emisja $CO_2$ związana z wykorzystaniem energii w poszczególnych sektorach odbiorców w roku 2020 ..... 179

Tabela 69 Porównanie zużycia energii końcowej w poszczególnych sektorach odbiorców w latach 2013 i 2020 ..... 180

Tabela 70 Porównanie emisji $CO_2$ związanej ze zużyciem energii w poszczególnych sektorach odbiorców w latach 2013 i 2020 ..... 181

Tabela 71 Wyznaczenie celu redukcji energii finalnej do roku 2020 ..... 182

Tabela 72 Wyznaczenie celu redukcji emisji $CO_2$ do roku 2020 ..... 183

## Spis rysunków

Rysunek 1. Procentowy udział poszczególnych sektorów w emisji ekwiwalentu dwutlenku węgla na terenie miasta Kalisza ..... 11

*Rysunek 2. Ogólny schemat opracowania PGN* ..... 13

Rysunek 3. Powiązanie strategii Europa 2020 z innymi dokumentami ..... 19

Rysunek 4. Schemat analiz problemów badawczych ..... 20

Rysunek 5. Redukcje emisji gazów cieplarnianych w poszczególnych sektorach ..... 21

Rysunek 6. Powiązanie dokumentów strategicznych Polski i UE ..... 23

Rysunek 7. Lokalizacja miasta Kalisza na tle Województwa Wielkopolskiego ..... 37

Rysunek 8. Strefy dla celów oceny jakości powietrza w województwie wielkopolskim w 2013 roku ..... 38

*Rysunek 9. Stężenia średnioroczne pyłu zawieszonego PM10 na przestrzeni lat 2011-2014, na stacji pomiarowej Kalisz – ul. H. Sawickiej* ..... 41

Rysunek 10. Stężenia średnioroczne pyłu zawieszonego PM2,5 na przestrzeni lat 2011-2014, na stacji pomiarowej Kalisz – ul. H. Sawickiej ..... 42

Rysunek 11. Zasięg terytorialny spółek zajmujących się dystrybucją energii elektrycznej ..... 45

Rysunek 12. Dynamika ilości energii elektrycznej dostarczonej odbiorcom w latach 2010 – 2013 ..... 47

*Rysunek 13. Struktura ilości energii elektrycznej dostarczonej do odbiorców w 2013 roku* ..... 48

Rysunek 14. Struktura sprzedaży ciepła sieciowego w całkowitym zużyciu w poszczególnych grupach odbiorców w 2013 roku ..... 50

Rysunek 15. Struktura ilości mocy zamówionej w całkowitej ilości w poszczególnych grupach odbiorców w 2013 roku ..... 51

Rysunek 16. Schemat funkcjonowania oddziałów PSG w Polsce ..... 52

Rysunek 17. Struktura zużycia gazu ziemnego w całkowitym zużyciu w poszczególnych grupach odbiorców w 2013 roku ..... 54

Rysunek 18. Dynamika zmian zużycia gazu ziemnego w latach 2010 -2013 w mieście Kalisz ..... 54

Rysunek 19. Strefy energetyczne wiatru na obszarze Polski ..... 55

Rysunek 20. Położenie Kalisza na tle województwa wielkopolskiego ..... 59

Rysunek 21. Liczba zarejestrowanych podmiotów gospodarki narodowej według rejestru REGON w latach 2010-2013 ..... 60

Rysunek 22. Rodzaj działalności podmiotów gospodarczych w Kaliszu według sekcji PKD 2007, stan z roku 2013 ..... 61

Rysunek 23. Liczba budynków mieszkalnych w Kaliszu w latach 2010-2013 ..... 62

Rysunek 24. Mapa Aglomeracji Kalisko – Ostrowskiej ..... 63

Rysunek 25. Komórki organizacyjne Urzędu Miejskiego w Kaliszu, współpracujące przy realizacji PGN ..... 75

Rysunek 26. Schemat zarządzania organizacją realizacji przedsięwzięć Planu Gospodarki Niskoemisyjnej ..... 76

Rysunek 27. Metodologa sporządzania bilansu energetycznego oraz emisji gazów cieplarnianych ..... 100

Rysunek 28. Struktura zużycia nośników energii w budynkach użyteczności publicznej miasta Kalisza ..... 102

Rysunek 29. Struktura zużycia nośników energii w sektorze mieszkalnictwa na terenie miasta Kalisza ..... 103

Rysunek 30. Struktura zużycia paliw w transporcie publicznym ..... 105

Rysunek 31. Emisja $CO_2$ w transporcie publicznym ..... 105

Rysunek 32. Struktura zużycia paliw w transporcie prywatnym ..... 106

Rysunek 33. Emisja $CO_2$ w transporcie prywatnym ..... 107

Rysunek 34. Struktura zużycia energii w poszczególnych sektorach miasta Kalisz ..... 108

Rysunek 35. Emisja $CO_2$ w poszczególnych sektorach na terenie miasta Kalisz ..... 109

Rysunek 36. Udział poszczególnych sektorów odbiorców w całkowitym zużyciu energii końcowej w roku 2020 ..... 179

Rysunek 37 Udział poszczególnych sektorów odbiorców w całkowitej emisji $CO_2$ w roku 2020 ..... 180

Rysunek 38. Porównanie poszczególnych sektorów w emisji $CO_2$ związanej ze zużyciem energii w latach 2013 i 2020 ..... 181

Rysunek 39 Porównanie poszczególnych sektorów w emisji $CO_2$ związanej ze zużyciem energii w latach 2013 i 2020 ..... 182

*Przewodniczący*
*Rady Miejskiej Kalisza*
*/…/*
*Andrzej Plichta*