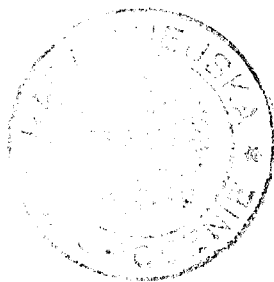


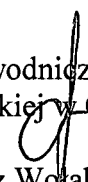
UCHWAŁA NR V/40/15
Rady Miejskiej w Opocznie
z dnia 29 stycznia 2015r

w sprawie: przyjęcia „Planu gospodarki niskoemisyjnej dla Gminy
Opoczno na lata 2014-2020”

Na podstawie art.18 ust. 1 w związku z art. 7 ust. 1 pkt. 3 i 15 ustawy z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (tekst jednolity: Dz. U. z 2013r. poz. 594, 1318, z 2014r. poz.379, poz.1072), Rada Miejska w Opocznie uchwala, co następuje:

- §1. Rada Miejska w Opocznie przyjmuje „Plan gospodarki niskoemisyjnej dla Gminy Opoczno na lata 2014- 2020” stanowiący załącznik do niniejszej uchwały.
- §2. Wykonanie uchwały powierza się Burmistrzowi Opoczna.
- §3. Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.



Przewodniczący
Rady Miejskiej w Opocznie

Grzegorz Wołakiewicz

Załącznik do uchwały Nr V/40/15
Rady Miejskiej w Opocznie
z dnia 29 stycznia 2015r

Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Opoczno na lata 2014-2020

*STRATEGOR Wielkopolskie Centrum
Ekspertyz Finansowych*

4 stycznia 2015 r.

Spis treści

1. Streszczenie	4
2. Wstęp.....	6
3. Ogólna strategia.....	8
3.1. Strategia w zakresie ochrony klimatu	8
3.2. Cele strategiczne i szczegółowe	10
3.3. Obecna sytuacja i wizja na przyszłość	11
3.3.1. Stan obecny.....	11
3.3.2. Identyfikacja obszarów problemowych	21
3.3.3. Aspekty organizacyjne i finansowanie.....	24
4. Wyniki bazowej inwentaryzacji emisji CO ₂	32
4.1. Wprowadzenie i metodyka	32
4.2. Zasięg terytorialny oraz zakres inwentaryzacji	33
4.3. Wskaźnik emisji.....	34
4.4. Metodologia obliczeń.....	37
4.5. Źródła danych.....	38
4.6. Sposób oszacowania emisji.....	40
4.6.1. Budynki, wyposażenie/urządzenia komunalne	40
4.6.2. Budynki mieszkalne	41
4.6.3. Komunalne oświetlenie publiczne.....	41
4.6.4. Transport publiczny.....	42
4.6.5. Transport prywatny i komercyjny	42
4.7. Wyniki inwentaryzacji bazowej oraz kontrolnej.....	43
4.8. Podsumowanie.....	48
4.9. Prognoza emisji na rok 2020.....	52
5. Działania i zadania zaplanowane na okres objęty Planem	56
5.1. Możliwości wykorzystania energii odnawialnej.....	56
5.1.1. Fotowoltaika (PV) i kolektory słoneczne	56
5.1.2. Źródła geotermiczne	61
5.1.3. Energia wód powierzchniowych.....	62
5.1.4. Energia wiatru	64
5.1.5. Biogaz.....	67

5.1.6. Energia biomasy	72
5.2. Potencjał efektywności energetycznej	75
5.2.1. Budynki mieszkalne oraz użyteczności publicznej	77
5.2.2. Transport.....	87
5.2.3. Oświetlenie uliczne.....	96
5.3. Działania w zakresie ograniczenia emisji do roku 2020	99
5.4. System monitoringu podejmowanych działań	154
6. Źródła	157
6.1. Literatura	157
6.2. Publikacje.....	157
6.3. Strony internetowe	158
Spis tabel.....	159
Spis wykresów.....	161
Spis rysunków.....	162

1. Streszczenie

Powstanie Planu Gospodarki Niskoemisyjnej, przygotowanego dla Gminy Opoczno, nastąpiło w wyniku realizacji postanowień Porozumienia między burmistrzami. Dokument ten, w duchu i poszanowaniu stanu środowiska naturalnego, zobowiązuje jego sygnatariuszy do podjęcia działań mających na celu poprawę jakości środowiska, za priorytet wskazując ograniczenie emisji dwutlenku węgla poprzez wzrost efektywności energetycznej oraz wytwarzanie i użytkowanie energii opartej na źródłach odnawialnych. Przewidziane Planem zadania obejmują zarówno działania inwestycyjne, dotyczące rozbudowy, przebudowy czy modernizacji istniejącej infrastruktury, jak również działania nieinwestycyjne, w tym promowanie energii odnawialnej i programów na rzecz efektywności zużycia energii, a także mobilizację społeczeństwa obywatelskiego celem włączenia go do realizacji Planu. Porozumienie przewiduje, iż do końca 2020 roku należy osiągnąć redukcję emisji dwutlenku węgla przynajmniej o 20%.

Opracowany Plan został przyjęty uchwałą nr V/40/15 Rady Miejskiej w Opocznie z dnia 29 stycznia 2015r. i stanowi podstawę realizacji działań na rzecz ochrony klimatu i adaptacji do skutków zmian klimatu na terenie Gminy.

W ramach przygotowania Planu dokonano inwentaryzacji emisji gazów cieplarnianych z obszaru Gminy, a także przeanalizowano uwarunkowania i możliwości zmniejszenia emisji, możliwe scenariusze działań, wraz z oceną ich efektywności, przede wszystkim ekologicznej.

Dla wybranego, optymalnego scenariusza opracowano szczegółowy wykaz i harmonogram działań wraz z określeniem organów odpowiedzialnych za ich realizację. Oszacowano również koszty i przedstawiono potencjalne źródła finansowania zaplanowanych działań z uwzględnieniem środków europejskich dostępnych w perspektywie 2014-2020, a także środków krajowych udostępnianych przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

Planowane do realizacji zadania szczegółowo opisane w niniejszym Planie, w połączeniu z trendami występującymi, niezależnymi od działań Gminy, pozwolą osiągnąć emisję dwutlenku węgla na poziomie 69 996,90 ton CO₂ w 2020 roku, co stanowić będzie ograniczenie emisji o 29,49% w stosunku do roku 2003, wskazanego jako roku bazowego.

Będzie to możliwe głównie poprzez:

- poprawę infrastruktury transportowej poprzez modernizację nawierzchni dróg lokalnych, rozbudowę ścieżek rowerowych, zakup niskoemisyjnych środków transportu miejskiego,
- modernizację lokalnej infrastruktury ciepłowniczej, w tym budowę układu kogeneracyjnego,
- modernizację oświetlenia drogowego i ulicznego,

- budowę oraz przyłączenie instalacji odnawialnych, ze szczególnym uwzględnieniem instalacji fotowoltaicznych,
- termomodernizację budynków komunalnych oraz niekomunalnych,
- wymiana sprzętu oraz oświetlenia na energooszczędne,
- kampanie promocyjne i edukacyjne dotyczące racjonalizacji zużycia energii oraz możliwości użytkowania odnawialnych źródeł energii.

Należy podkreślić, że znacząca część kwoty niezbędnej do realizacji wymienionych zadań może zostać pozyskana z zewnętrznych środków europejskich i krajowych, przeznaczonych na działania dotyczące ochrony atmosfery.

Zaplanowane działania przyniosą oszczędności z tytułu mniejszego zapotrzebowania na energię, co przełoży się na poprawę płynności finansowej podmiotów publicznych oraz gospodarstw domowych, a także na szereg dodatkowych korzyści, takich jak wzrost bezpieczeństwa energetycznego poprzez aktywizację lokalnych źródeł, poprawę jakości infrastruktury komunikacyjnej, transportu publicznego czy mniejszą emisję innych niż dwutlenek węgla gazów mających negatywny wpływ na jakość powietrza, wypełniając tym samym cele Program Ochrony Powietrza dla strefy piotrkowsko-radomszczańskiej województwa łódzkiego obejmującej obszar powiatu opoczyńskiego.

2. Wstęp

Przygotowanie Planu Gospodarki Niskoemisyjnej (PGN) to wynik realizacji celów istnienia Porozumienia Burmistrzów.

Porozumienie Burmistrzów to oddolny ruch europejski skupiający władze lokalne i regionalne, które dobrowolnie zobowiązują się do podniesienia efektywności energetycznej oraz zwiększenia wykorzystania odnawialnych źródeł energii na swoim terenie. Celem sygnatariuszy Porozumienia jest wykroczenie poza przyjęty na szczeblu unijnym cel redukcji emisji CO₂ o 20% do 2020 roku.

Aby ten cel osiągnąć, przygotowany zostanie PGN, który wyznaczy konkretne działania i projekty, niezbędne dla jego osiągnięcia. W jego ramach dokonana zostanie także bazowa inwentaryzacja emisji (BEI).

Celem dokumentu dla Gminy Opoczno jest określenie wielkości koniecznej do osiągnięcia redukcji emisji gazów cieplarnianych z obszaru Gminy oraz przedstawienie działań, które pozwolą osiągnąć wymaganą wielkość redukcji do roku 2020. PGN przedstawia cel dla Gminy w zakresie ograniczania emisji gazów cieplarnianych oraz działania, które pozwolą na jego osiągnięcie do roku 2020.

Motywację do realizacji polityki energetyczno-klimatycznej przez Gminę Opoczno stanowią:

- realizacja działań na rzecz efektywności energetycznej – znajdujących swoje zapisy zarówno w polskim jak i europejskim prawie, a także wynikających z czystego rachunku ekonomicznego,
- zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego – promowanie tzw. energetyki rozproszonej, która oparta jest na OZE; jest ona gwarantem większej stabilności dostaw energii i mniejszej podatności miasta na awarie systemu elektroenergetycznego opartego na dużych źródłach wytwórczych,
- niestabilność i możliwy wzrost cen energii – ceny energii elektrycznej oraz innych mediów (ciepła, gazu oraz paliw transportowych) najprawdopodobniej w perspektywie kilkunastu lat będą stopniowo rosły. Przyczyną tego zjawiska jest wyczerpywanie się złóż surowców, a także dodatkowe regulacje dotyczące ich użytkowania ze strony władz centralnych oraz ogólnoeuropejskich. Wysoka efektywność energetyczna i oszczędność pozwolą zminimalizować koszty energii dla Gminy oraz jej mieszkańców, które często stanowią jeden z newralgicznych punktów ich budżetów, szczególnie w przypadku osób o relatywnie mniejszych dochodach,
- wyczerpywanie się zasobów nieodnawialnych – zasoby paliw kopalnych, które są podstawowym źródłem energii dla przemysłu, energetyki, transportu i gospodarstw domowych, są ograniczone, dlatego w jak największym stopniu

- należy być przygotowanym do stosowania odnawialnych źródeł energii, szczególnie w kontekście nieuchronnego zbliżania się do momentu *Peak-oil*¹,
- zapewnienie konkurencyjności gospodarki – gospodarka Europy przechodzi obecnie proces transformacji w kierunku gospodarnego korzystania z zasobów energetycznych oraz promocji i zwiększonego wykorzystania odnawialnych źródeł energii co sprawia, iż stosowane są coraz bardziej niskoemisyjne i ekologiczne technologie w przemyśle; również sektor usługowy staje się coraz bardziej „zielony”. Zaleca się, aby miasto wspierało transformację gospodarki i jej dostosowywanie się do unijnych trendów (energooszczędność, OZE),
 - adaptacja do skutków zmian klimatu – korzystanie z lokalnych, zdecentralizowanych źródeł energii (OZE), zmniejszanie zużycia energii oraz racjonalna gospodarka wodna sprawiają, że miasto jest bardziej odporne na występowanie ekstremalnych zjawisk pogodowych.

Działania ujęte w Planie Gospodarki Niskoemisyjnej koncentrują się na zrównoważonym użytkowaniu energii przez wszystkich jej użytkowników na terenie miasta. Plan ten eksponuje newralgiczną rolę władz Miasta i Gminy Opoczno w ograniczaniu emisji poprzez bezpośrednie działania inwestycyjne oraz kreowanie postaw podmiotów prywatnych, realizując tym samym wytyczne dyrektyw UE oraz polskiego prawa w zakresie wiodącej roli sektora publicznego w zakresie działań na rzecz efektywności energetycznej i redukcji emisji gazów cieplarnianych.

¹*Peak-oil* (dosł. "szczyt wydobywania ropy naftowej") – moment w czasie w którym wydobywanie ropy naftowej osiągnie maksimum i rozpocznie się nieodwracalny spadek wydobywania. Ponieważ ropa naftowa jest najintensywniej wykorzystywanym przez ludzkość źródłem energii, toczy się aktywna debata na temat tego kiedy to nastąpi i jakie będzie miało skutki dla ludzkości. Historyczne przewidywania tego momentu okazały się przedwczesne, jednak wzrost cen ropy naftowej w ostatnich latach spowodował szereg spekulacji dotyczących tego jak daleko ludzkość jest od szczytu wydobywania i na ile jest na niego przygotowana.

3. Ogólna strategia

3.1. Strategia w zakresie ochrony klimatu

10 stycznia 2007 r. Komisja Europejska przedstawiła tak zwany pakiet klimatyczno-energetyczny, zawierający następujące cele dla UE:

- zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych przynajmniej o 20% w 2020 r. w porównaniu do bazowego 1990 r. i 30% zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych w 2020 r. w UE w przypadku, gdyby uzyskano światowe porozumienie co do redukcji gazów cieplarnianych,
- zwiększenie udziału energii ze źródeł odnawialnych w zużyciu energii końcowej do 20% w 2020 r., w tym 10% udziału biopaliw w zużyciu paliw pędnych,
- zwiększenie efektywności wykorzystania energii o 20% do 2020 r. w porównaniu do prognozy zapotrzebowania na paliwa i energię.

Biorąc pod uwagę kryterium równych wysiłków krajów członkowskich Polsce zaproponowano następujące cele, różne od średnich dla całej UE, czyli:

- możliwość 14% wzrostu emisji w 2020 roku w porównaniu do 2005 roku w sektorach nieobjętych EU ETS, kierując się wielkością Produktu Krajowego Brutto (PKB) na mieszkańca, niższą w Polsce od średniej w UE,
- zwiększenie udziału energii ze źródeł odnawialnych do 15% w 2020 roku, zamiast 20% jak średnio w UE z uwagi na mniejsze zasoby i efektywność odnawialnych źródeł energii w Polsce.

Pakiet klimatyczno-energetyczny, nazywany skrótowo pakietem „3 x 20%” został w marcu 2007 r. przyjęty przez Parlament Europejski i przywódców krajów członkowskich UE. Pakiet „3 x 20%” wzbudził wiele dyskusji i zastrzeżeń, przede wszystkim wśród krajów UE, w których:

- produkcja energii elektrycznej i ciepła oparta jest w dominującym udziale na węglu kamiennym i brunatnym (Polska – ponad 90% energii elektrycznej wytwarzana jest z węgla kamiennego i brunatnego),
- stopień zamożności, mierzony Produktem Krajowym Brutto na mieszkańca jest niski (głównie nowe kraje EU-12) i dalszy rozwój gospodarczy niesie ze sobą wzrost zapotrzebowania na energię,
- istnieje niebezpieczeństwo niekonkurencyjności i w konsekwencji przesunięcia produkcji energochłonnych produktów przemysłowych niestrategicznych, cementu, ciężkiej chemii itp. do krajów nie objętych umownymi celami redukcji gazów cieplarnianych.

Zastrzeżenia i obawy nie tyle dotyczyły celów pakietu „3 x 20%”, ile mechanizmów ich realizacji, głównie nowelizacji Dyrektywy o europejskim systemie handlu uprawnieniami do emisji (EU ETS). Dotyczyło to w pierwszym rządzie systemu przydzielania uprawnień do emisji dla sektorów i instalacji objętych EU ETS. Do 2012 r.

uprawnienia przydzielane są za darmo, od 2013 zaproponowano kupno uprawnień w drodze aukcji.

Po długich i napiętych negocjacjach, 11 grudnia 2008 roku na szczycie przywódców krajów członkowskich w Brukseli wypracowano kompromis w sprawie pakietu klimatyczno-energetycznego, którego główne rozwiązania przedstawiają się w sposób wskazany poniżej.

- W przemyśle wytwórczym, w instalacjach objętych EU ETS, pozyskanie uprawnień do emisji CO₂ w drodze zakupu na aukcji będzie wprowadzane stopniowo. Udział pozwoleń pozyskiwanych aukcyjnie wyniesie 20% (80% pozwoleń za darmo) w 2013 r., stopniowo będzie wzrastał do 70% w 2020 r., a od 2027 r. wszystkie uprawnienia będą odpłatne.
- Od powyższej reguły wprowadzono szerokie odstępstwa dla sektorów przemysłu, w których prawdopodobne jest przenoszenie produkcji poza UE, do krajów, w których nie obowiązują tak daleko idące ograniczenia emisji (tzw. *carbon leakage*). Producenci w tych gałęziach przemysłu będą mogli ubiegać się o 100% darmowych udziałów, na warunkach propozycji Komisji zaakceptowanych przez Parlament i Radę Europejską oraz w drodze międzynarodowych negocjacji.
- W sektorze energii elektrycznej nowa propozycja organizacji EU ETS wprowadza ogólną zasadę, że po 2013 r. wszystkie uprawnienia do emisji musiałyby być kupowane w drodze aukcji. Od tej zasady przewidziano wyjątki dla nowych państw członkowskich, w tym Polski, które uzyskają 70% uprawnień bezpłatnie w 2013 r. (30% będą musiały kupować na aukcji). Dopiero od roku 2020 wszystkie uprawnienia będą kupowane w drodze aukcji. Nieodpłatna dystrybucja uprawnień obwarowana jest wymogiem modernizacji sektora wytwarzania energii elektrycznej w tych krajach.
- Kraje, których PKB na mieszkańca jest niższy od unijnej średniej otrzymają dodatkową pulę uprawnień. 10% z łącznej sumy uprawnień do emisji zostanie rozdysponowanych wśród 19 krajów UE, obejmując Polskę. Dodatkowe 2% z łącznej sumy uprawnień otrzyma 9 nowych państw członkowskich, a z tych 2% ponad ¼ (27%) przypadnie Polsce.
- Zakłada się, że co najmniej 50% przychodów z dystrybucji uprawnień do emisji przeznaczonych będzie na przeciwdziałanie zmianom klimatycznym i łagodzenie ich skutków poprzez dalsze obniżanie emisji gazów cieplarnianych, inwestycje w OZE, poprawę efektywności energetycznej, zapobieganie wylesianiu, inne nisko węglowe technologie w gospodarce, łącznie z budową potencjału i edukacją, transferem technologii oraz badaniami i rozwojem.
- Kraje członkowskie mogą wypełniać limity swoich redukcji emisji poprzez realizację projektów w krajach trzecich w ramach Mechanizmu Czystego Rozwoju (CDM). W tej formie nie będzie można zrealizować więcej niż 3% swojej emisji z 2005 r. Pod określonymi warunkami niektóre kraje mogą dodatkowo o 1% zredukować emisje przez CDM.

Kompromis dla całej Unii podtrzymuje następujące cele:

- redukcja emisji gazów cieplarnianych o 20% w 2020 r. w stosunku do emisji z roku 1990, a także 30% w przypadku zawarcia porozumienia międzynarodowego (w Kopenhadze, w grudniu 2009 r.),
- zwiększenia udziału energii ze źródeł odnawialnych do 20% w 2020 r. w bilansie energetycznym UE. Odpowiednia Dyrektywa obejmie swym zakresem trzy sektory gospodarki: produkcję energii elektrycznej, ciepłownictwo oraz transport. Sugeruje się, aby państwa członkowskie zapewniły 10% udział energii odnawialnej (biopaliwa) w sektorze transportu,
- podniesienie o 20% efektywności energetycznej do 2020 r.,
- ograniczenie emisji o 21% w systemie EU ETS do 2020 r. w porównaniu do poziomu emisji z 2005 r.

Dodatkowo, długookresowe cele środowiskowe wyznaczone to także:

- Osiągnięcie optymalnego mixu energetycznego dla Polski. Warto zauważyć, że energia produkowana z biogazu znajduje swoje miejsce we wszystkich 5 rozpatrywanych wariantach, zarówno minimalizujących emisję CO₂, jak i koszt wytworzenia.
- Zmniejszenie obciążeń związanych z implementowanym systemem handlu przydziałami emisji gazów cieplarnianych w celu ich zmniejszenia w efektywny pod względem kosztów sposób. System ten pomoże UE i państwom członkowskim spełnić zobowiązania dotyczące zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych przedstawione w ramach protokołu z Kioto. System ten nakłada na Państwa członkowskie dodatkowe obciążenia fiskalne oraz limity emisji.

Całość powziętych działań ma na celu także przeciwdziałanie szkodliwemu efektowi cieplarnianemu, powodującemu eskalację skrajnych zjawisk pogodowych oraz katastrof naturalnych, takich jak powodzie czy skrajne susze niszczące uprawy, zatem należy uznać, że projekt pośrednio przyczyni się także do realizacji celów związanych z ograniczeniem efektu cieplarnianego.

3.2. Cele strategiczne i szczegółowe

Cel strategiczny: ograniczenie emisji CO₂ do 2020 roku, w stosunku do roku bazowego (rok 2003), o 20%.

Cele pomocniczy: ograniczenie zużycia energii do 2020 roku, w stosunku do roku bazowego (rok 2003), o 20%.

Celami szczegółowymi niniejszego Planu jest realizacja wskazanych w punkcie 4 inwestycji oraz działań towarzyszących, które umożliwią osiągnięcie efektów ekologicznych, oraz przyczynią się do realizacji zarówno celu pomocniczego, jak i strategicznego.

Spełnienie celu głównego jest obowiązkowe, cel pomocniczy nie stanowi formalnego zobowiązania Gminy – jego osiągnięcie nie jest wymagane.

Wielkość emisji z obszaru Gminy w roku bazowym (2003 r.) wynosiła 99 270,84 Mg CO_{2e}. Celem Gminy Opoczno jest redukcja emisji gazów cieplarnianych do 2020 roku o około 20% w stosunku do roku 2003, czyli do poziomu 79 416,67 Mg CO_{2e}. Wyniki kontrolnej inwentaryzacji emisji pokazują, że wielkość emisji gazów cieplarnianych w roku 2013 wynosiła 106 654,22 Mg CO_{2e}, co oznacza, że do osiągnięcia celu konieczne jest ograniczenie emisji o minimum 27 237,55 Mg CO_{2e}.

Łączne zużycie energii z obszaru Gminy w roku bazowym (2003 r.) wyniosło 325 813,49 MWh. Celem Gminy Opoczno jest zmniejszenie zużycia energii do 2020 roku o 20% w stosunku do roku 2003, czyli do poziomu 260 650,79 MWh. Wyniki kontrolnej inwentaryzacji pokazują, że wielkość zużycia energii finalnej w roku 2013 wynosiła 357 786,30 MWh.

Tabela 1. Cel Gminy Opoczno w zakresie redukcji emisji CO₂

Wskaźnik	Wartość bazowa (rok 2003)	Wartość obecna (rok 2013)	Wartość docelowa (rok 2020)
Wielkość emisji CO ₂ (ton/rok)	99 270,84	106 654,22	79 416,67

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 2. Cel Gminy Opoczno w zakresie redukcji zużycia energii

Wskaźnik	Wartość bazowa (rok 2003)	Wartość obecna (rok 2013)	Wartość docelowa (rok 2020)
Wielkość zużycia energii (MWh/rok)	325 813,49	357 786,30	260 650,79

Źródło: Opracowanie własne.

3.3. Obecna sytuacja i wizja na przyszłość

3.3.1. Stan obecny

Dane ogólne

Gmina Opoczno położona jest w centralnej Polsce i zajmuje wschodnią część województwa łódzkiego, sąsiadując z województwem mazowieckim. Jej powierzchnia wynosi 190,64 km²². Na Gminę składa się miejscowość Opoczno oraz następujące sołectwa: Adamów, Antoniów, Bielowice, Brzustówek, Bukowiec Opoczyński, Dzielna, Janów Karwicki, Januszewice, Karwice, Kliny, Kraszków, Kraśnica, Kruszewiec, Kruszewiec Kolonia, Libiszów, Libiszów Kolonia, Międzybórz, Modrzew, Modrzewek, Mroczków Duży, Mroczków Gościny, Ogonowice, Ostrów, Różanna, Sielec, Sitowa,

²² Budzyński I., *Powierzchnia i ludność w przekroju terytorialnym w 2010 r.*, GUS, Warszawa.

Sobawiny, Sołek, Stuzno, Stuzno Kolonia, Wola Załączna, Wólka Karwicka, Wygnanów, Ziębów. Dodatkowo, w Gminie istnieją następujące miejscowości bez statusu sołectwa: Brzustówek-Kolonia, Dęborzeczka, Januszewice (osada leśna), Sitowa (osada leśna), Świerczyna, Wólka Dobromirowa, Wólka Karwicka-Kolonia, Zameczek, Zameczek (osada).

Już w początkach swego istnienia Gmina Opoczno leżała przy ważnych szlakach komunikacyjnych łączących Sandomierz z Sieradzem, Łęczycą i Toruniem. Obecnie przez miasto przebiega droga krajowa 12 obsługująca część ruchu tranzytowego wschód – zachód.

Nizinny krajobraz Gminy urozmaicają wzniesienia, obszary leśne i doliny rzek: Drzewiczki i Wąglanki. Do bogactw naturalnych należą głównie: glina ogniotrwała, wapień, piaskowiec i bardzo dobrej jakości wody głębinowe z pokładów jurajskich.

Historia Gminy Opoczna sięga bardzo odległych czasów. Opoczno było dawniej wsią wspomnianą w przywileju Leszka Czarnego w 1284 r. dla kolegiaty sandomierskiej. 1 marca Opoczno uzyskało lokację na prawie średzkiem, a pięć lat później zostaje przeniesione do Kazimierza Wielkiego na prawo magdeburskie. Tenże monarcha wystawił w mieście zamek obronny, zbrojownię, dwór wójtowski, dom Esterki, domy mieszczańskie, sukiennice.

Na początku II połowy XVII wieku na skutek działań wojennych miasto prawie doszczętnie zostało zniszczone. W latach 1863 – 1864 Gmina Opoczno było terenem walk powstańczych. Na początku XX wieku istniała w mieście fabryka płytek ceramicznych, cementownia, odlewnia żeliwa, piece wapiennicze, browar.

W Opocznie rozwinął się przemysł ceramiczny, tekstylny, spożywczy i działalność handlowo-usługowa. Większe zakłady przemysłowe w Opocznie to:

- „Opoczno S.A.” producent płytek ceramicznych,
- „Ceramika Paradyż” Sp. z o.o., producent płytek ceramicznych,
- „Optex S.A.”, przemysł włókienniczy.

Teren wiejski Gminy to przede wszystkim obszary rolne, użytki rolne zajmują 64,9% powierzchni ogólnej, natomiast lasy stanowią 20,5% powierzchni.

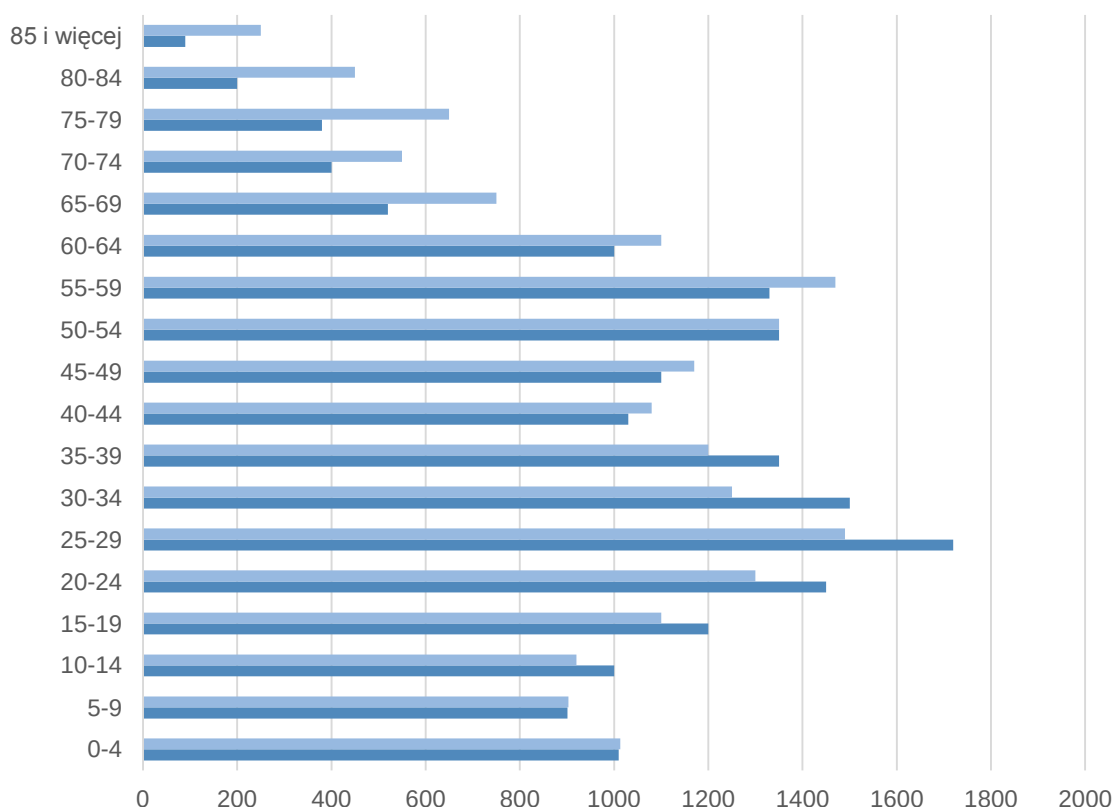
Ludność i migracje

Gmina Opoczno wśród 8 gmin powiatu opoczyńskiego zajmuje 1 lokatę pod względem liczby ludności (35,5 tys.) i 1 lokatę pod względem powierzchni (190,64 km²). Według danych z 31 grudnia 2007 roku Gminę zamieszkuje 35 189 osób (17 207 mężczyzn oraz 17 982 kobiety). W miastach zamieszkuje 22 217 osób, z czego 10 764 stanowią

mężczyźni, a 11 453 kobiety. Obszary wiejskie zamieszkują 12 972 osoby, z czego 6 443 to mężczyźni, a 6 529 kobiety³.

W porównaniu z 2000 r. w wyniku przewagi przyrostu naturalnego (plus 1050 osób) nad ubytkiem migracyjnym (saldo minus 761 osoby) liczba ludności Gminy zwiększyła się o 0,8%. Niekorzystnie zmieniła się relacja międzypokoleniowa - w porównaniu z 2002 r. odsetek ludności w wieku przedprodukcyjnym zmniejszył się z 26,5% do 21,7%, a odsetek ludności w wieku poprodukcyjnym wzrósł z 12,4% do 13,5%.

Wykres 1. Piramida wieku ludności Gminy Opoczno



Źródło: Opracowanie własne na podstawie Gmina miejsko-wiejska Opoczno, Powiat opoczyński, Statystyczne Vademecum Samorządowca, 2013.

Tabela 3. Wybrane dane demograficzne w 2012 r.

Wyszczególnienie	Gmina	Powiat
Ludność ogółem	35 314	78234
w tym kobiety:	18 020	39457
Urodzenia żywe	380	858
Zgony	362	941
Przyrost naturalny	18	-83

³ Budzyński I., Powierzchnia i ludność w przekroju terytorialnym w 2010 r., Główny Urząd Statystyczny, Warszawa, 2010.

Saldo migracji ogółem	-169	-259
Ludność w wieku:		
przedprodukcyjnym	7 087	15 884
produkcyjnym	22 941	48 762
poprodukcyjnym	5 286	13 588

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Gmina miejsko-wiejska Opoczno, Powiat opoczyński, Statystyczne Vademecum Samorządowca, 2013.

W Gminie ma siedzibę 2525 podmiotów gospodarki narodowej zarejestrowanych w rejestrze REGON. Spośród nich 78,4% to osoby fizyczne prowadzące działalność gospodarczą, a 94,0% to mikroprzedsiębiorstwa (o liczbie pracujących do 9 osób), które najczęściej prowadzą działalność związaną z handlem i naprawami (39,9%), obsługą nieruchomości i firm (12,3%) oraz budownictwem (9,3%).

Z informacji podanych przez Powiatowy Urząd Pracy w Opocznie wynika, że liczba osób bezrobotnych we wrześniu 2014 r. wynosiła 4209 i była mniejsza niż w sierpniu o 32 osoby. Wśród 4209 osób zarejestrowanych w Powiatowym Urzędzie Pracy w Opocznie, 2194, czyli 52,13% stanowią kobiety. 44,12% ogólnej liczby zarejestrowanych bezrobotnych w powiecie stanowią mieszkańcy Gminy Opoczno.

Tabela 4. Wybrane dane pochodzące z rynku pracy w 2012 r.

Wyszczególnienie	Powiat
Bezrobotni ogółem	1 857
W tym kobiety	1 015
Osoby w szczególnej sytuacji na rynku pracy	1 606
Osoby do 25 roku życia	337
Osoby po 50 roku życia	433
Osoby długoterminowo bezrobotne	960

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Gmina miejsko-wiejska Opoczno, Powiat opoczyński, Statystyczne Vademecum Samorządowca, 2013.

Komunikacja zbiorowa

Transport szynowy

Do niedawna jedyną czynną stacją kolejową była stacja Opoczno, która obsługiwała 6 połączeń na dobę, w kierunku Łodzi (oddalonej o ok. 100 minut jazdy). Funkcjonowały także skrócone warianty tej trasy do Koluszek oraz Tomaszowa Mazowieckiego.

Obecnie zakończono prace budowlane przy budowie przystanku Opoczno Południe, który jest zlokalizowany na Centralnej Magistrali Kolejowej. Podróżni mogą korzystać z przystanku od 14 grudnia 2014 roku, kiedy to uruchomiono pierwsze połączenia do Warszawy, Krakowa i inne.

Zakres przeprowadzonych w 2014 roku robót obejmował między innymi budowę peronu o długości 300 m i wysokości 76 cm, który jest dostosowany do obsługi osób niepełnosprawnych. Peron jest wyposażony w wiaty, ławki, monitoring, urządzenia informacji podróżnych, oświetlenie i tablice na rozkłady jazdy. Prace pozwoliły na stworzenie regionalnego węzła przesiadkowego, który zapewni lepszy dostęp do transportu kolejowego nie tylko mieszkańcom Opoczna, ale także pasażerom z pobliskich miejscowości.

Po Włoszczowie, Opoczno to drugie miasto, które w ostatnich kilku latach uzyskało dostęp do pociągów kursujących po Centralnej Magistrali Kolejowej. Planuje się, aby docelowo z przystanku w dniu roboczym odjeżdżało 12 pociągów TLK (PKP Intercity) oraz 6 pociągów Interregio (Przewozy Regionalne), m.in. do Warszawy, Jeleniej Góry, Krakowa, Katowic, Kołobrzegu czy Zakopanego.

Budowa przystanku zdecydowanie zintensyfikuje ruch pasażerski mieszkańców, gdyż umożliwi dogodne podróże w kierunku Warszawy, Krakowa i Katowic.

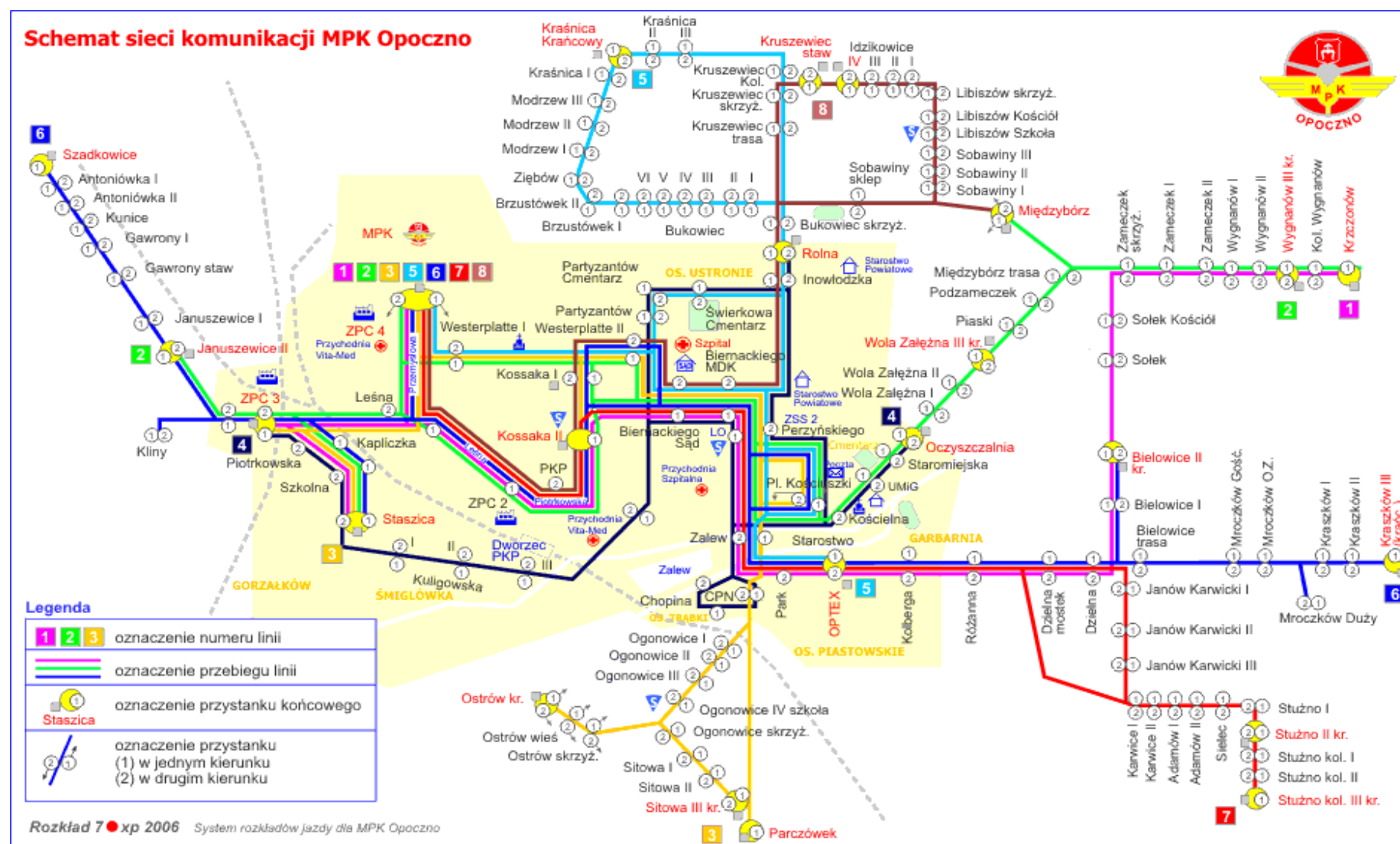
Komunikacja autobusowa

Komunikację miejską autobusową uruchomiono w Gminie w 1977 roku, początkowo w ramach Przedsiębiorstwa Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej w Tomaszowie Mazowieckim, Oddział w Opocznie. Początkowo były to tylko 2 linie, które wyjechały na pierwszy kurs 1 kwietnia 1977 r. Od 1 stycznia 1978 r. komunikacja miejska funkcjonowała jako Filia Oddziału Komunikacji Miejskiej w Tomaszowie Mazowieckim w ramach Wojewódzkiego Przedsiębiorstwa Komunikacji Miejskiej w Piotrkowie Trybunalskim. Z dniem 1 października 1982 r. przedsiębiorstwo stało się filią Zakładu Komunikacji Miejskiej w Piotrkowie Trybunalskim. W dniu 1 stycznia 1984 r. zostało przekształcone w samodzielny Zakład Komunikacji Miejskiej w Opocznie podlegający WPKM w Piotrkowie Trybunalskim. Od dnia 1 kwietnia 1987 r. była to placówka Zakładu Komunikacji Miejskiej w Tomaszowie Mazowieckim podlegającego pod WPKM w Piotrkowie Trybunalskim. W dniu 1 stycznia nastąpił rozpad Wojewódzkiego Przedsiębiorstwa Komunikacji Miejskiej w Piotrkowie Trybunalskim. W tym samym czasie powstało Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne w Opocznie, którego organem założycielskim była Gmina Opoczno.

1 stycznia 1997 r. nastąpiło przekształcenie Miejskiego Przedsiębiorstwa Komunikacyjnego w Opocznie w spółkę z ograniczoną odpowiedzialnością, w której 100% udziałów posiada Gmina Opoczno. Spółka prowadzi działalność na podstawie przepisów art. 151-300 Kodeksu Spółek Handlowych oraz przepisów prawnych aktualnie obowiązujących. Podstawową działalnością przedsiębiorstwa jest transport pasażerski miejski. Ponadto Spółka prowadzi działalność w zakresie: usług przewozowych osób (wyjazdy turystyczne i okolicznościowe), usług promocji i reklamy, usług naprawczych i mycia pojazdów samochodowych.

Przedsiębiorstwo Komunikacji Samochodowej w Opocznie Spółka z o.o. powstało 1 stycznia 1993 roku po podziale dwóch Przedsiębiorstw tj. PKS Tomaszów Mazowiecki i placówki terenowej PKS w Opocznie. 1 października 2003 roku przedsiębiorstwo zostało sprywatyzowane - powstała spółka pracownicza. Podstawową działalnością firmy jest przewóz osób w ramach regularnej komunikacji autobusowej. PKS Opoczno zatrudnia 80 osób, a jego flota składa się z 40 autobusów. Firma obsługuje zarówno lokalne przewozy pasażerskie wg urzędowego rozkładu jazdy, jak i regularne połączenia do wielu miast w Polsce. Przedsiębiorstwo wykonuje także przewozy turystyczne na terenie kraju.

Rysunek 1. Schemat sieci komunikacji MPK Opczno



Transport drogowy

Transport drogowy realizowany jest przede wszystkim na infrastrukturze, którą tworzą sieci dróg publicznych:

- **droga krajowa** nr 12, o łącznej długości 751 km, z czego 17,6 km przebiega przez teren Gminy Opoczno,
- **drogi wojewódzkie:**
 - nr 726, o łącznej długości 66 km, z czego 17 km przebiega przez teren Gminy Opoczno, łączy Rawę Mazowiecką z Żarnowem,
 - nr 713, z czego, 1,7 km przebiega przez teren Gminy Opoczno.
- **11 dróg powiatowych zamiejskich** zlokalizowanych na terenie Gminy Opoczno, zarządzane przez Zarząd Dróg Powiatowych w Opocznie, o łącznej długości 65,27 km,

Tabela 5. Wykaz dróg powiatowych zamiejskich na terenie Gminy Opoczno

Lp.	Symbol	Przebieg	Długość całkowita (km)	W tym długość nawierzchni twardej (km)	Średnia szerokość jezdni
1	3103E	Kruszewiec – Brzustów	6,206	5,345	4,6
2	3104E	Ziębów – Dęborzeczka	5,636	5,636	4,7
3	3101E	Kozenin-Międzybórz	10,512	10,512	5,0
4	3109E	Drzewica – Libiszów – Wola Załęzna	6,512	6,512	5,0
5	3111E	Radzice Małe – Karwice	7,418	7,418	5,2
6	3108E	Opoczno – Drzewica	8,911	8,911	5,0
7	3114E	Różanna – Stuzno	9,406	9,406	5,0
8	3115E	Białaczów – Stuzno	2,490	2,490	5,0
9	3112E	Opoczno – Nałęczów	5,008	5,008	5,0
10	3117E	Ostrów – Trzemoszna	0,850	0,850	5,5
11	3122E	Psary – Zachorzów – Kliny	2,329	2,329	5,0
RAZEM			65,278	64,417	

Źródło: Biuletyn Informacji Publicznej Zarządu Dróg Powiatowych w Opocznie.

- **drogi gminne w granicach administracyjnych Miasta**, o łącznej długości 65,04 km,
- **11 dróg gminnych poza granicami administracyjnymi Miasta**, o łącznej długości 37,20 km.

Tabela 6. Wykaz dróg gminnych zamiejskich

L.p.	Nr ew. drogi	Nazwa drogi	Długość drogi [w km]
1	107151E	Mroczków Gościnny - Mroczków Duży (Ślepy) - Stużno-Kolonia Stużno-gr. woj. Mazowieckiego -(Kamienna Wola)	6,30
2	107152E	Kruszewiec - gr. gm. Drzewica (Idzikowice) - Libiszów	3,90
3	107153E	Libiszów - Kol. Libiszów - dr. woj. nr 726	3,20
4	107154E	Opoczno - Brzustówek - gr. gm Sławno - (Gawrony)	3,60
5	107155E	Kolonia Wólka Karwicka - Wólka Karwicka - Mroczków Gościnny	3,40
6	107156E	dr. gm. nr 107155E - Bielowice - Kolonki - Dzielna	4,70
7	107157E	Wola Załączna - Dzielna	2,00
8	107158E	Karwice - Adamów	2,90
9	107159E	Karwice - Kolonia Karwice - Wólka Dobromirowa - gr. gm. Białaczów - (Parczówek)	2,80
10	107160E	Ogonowice - Świnna - Sitowa	2,20
11	107261E	(Kolonia Buczek) - gr. gm. Poświętne - Kruszewiec	2,20
RAZEM			37,20

Źródło: Urząd Gminy Opoczno.

Na terenie Gminy zarejestrowanych jest 14 356 pojazdów, z czego 12 082 stanowią pojazdy osobowe, 2 253 ciężarowe, a 21 autobusy.

Gospodarka odpadami

Odpady komunalne

W Różanej w Gminie Opoczno działa Zakład Unieszkodliwiania Odpadów (ZUO), gdzie przyjmowany jest: strumień odpadów biodegradowalnych, strumień wyselekcjonowanych surowców wtórnych, w tym odpady opakowaniowe, strumień odpadów zmieszanych, strumień odpadów budowlanych, strumień odpadów niebezpiecznych, strumień odpadów wielkogabarytowych. Technologia ZUO obejmuje:

- unieszkodliwianie frakcji organicznej – mokrej, poprzez kompostowanie,
- sortownie i uszlachetnienie surowców wtórnych,
- unieszkodliwianie odpadów zmieszanych na składowisku w procesie fermentacji metalanowej w trakcie ich deponowania,
- zagospodarowanie odpadów remontowo – budowlanych, kruszenie,
- demontaż odpadów wielkogabarytowych,
- czasowe deponowania odpadów niebezpiecznych w Gminnym Punkcie Zbiórki Odpadów Niebezpiecznych (GPZON).

Powierzchnia Zakładu Unieszkodliwiania Odpadów wynosi 15,47 ha. Przewidziany czas eksploatacji to 20 lat, termin zamknięcia – 2031 rok. Na terenie powiatu funkcjonuje składowisko odpadów komunalnych w miejscowości Domaszno w Gminie Drzewica. Pojemność całkowita składowiska wynosi 72000 m³, planowany termin zamknięcia określony jest w wojewódzkim planie gospodarki odpadami na rok 2020. Na terenie powiatu według danych GUS jest 13362 budynków mieszkalnych objętych zbieraniem odpadów z gospodarstw domowych. W większości gmin powiatu opoczyńskiego selektywna zbiórka odpadów została wprowadzona i odbywa się w gospodarstwach domowych w rozmaity sposób. Ponadto placówki oświatowe na terenie powiatu zajmują się selektywną zbiórką odpadów, głównie jest to: makulatura, baterie małogabarytowe, aluminium.

Odpady niebezpieczne

Na terenie Gminy Opoczno nie ma zlokalizowanych czynnych składowisk odpadów niebezpiecznych, mogilnika, składowisk przyjmujących azbest oraz obiektów umożliwiających neutralizację odpadów medycznych. Na terenie Gminy nie działają podmioty unieszkodliwiające lub prowadzące odzysk odpadów niebezpiecznych.

W województwie łódzkim składowiska odpadów niebezpiecznych są zlokalizowane w miejscowościach: Bagno- Lubień (gm. Kleszczów), Jadwinówka (gm. Radomsko) i Zgierz (m. Zgierz). W Zakładzie Unieszkodliwiania Odpadów w Róźnie są kwatery, gdzie składowane są odpady niebezpieczne. Jest to tzw. Gminny Punkt Zbiórki Odpadów Niebezpiecznych, gdzie są one przyjmowane czasowo.

W Gminie Opoczno nie funkcjonuje odrębny system selektywnego zbierania odpadów niebezpiecznych. Odpady niebezpieczne odbierane są od mieszkańców w systemie „akcyjnym” i dotyczą głównie zbiórki odpadów elektronicznych. W poszczególnych punktach w Gminach na terenie powiatu są ustawione pojemniki na różne rodzaje odpadów niebezpiecznych lub istnieje możliwość ich oddania, w tym:

- baterii (większe sklepy przemysłowe, markety),
- akumulatorów (stacje napraw samochodowych),
- lamp fluorescencyjnych, sprzętu elektronicznego (sklepy elektryczne, sklepy AGD),
- olejów odpadowych, smarów (stacje benzynowe),
- wraków lub części samochodowych (stacje demontażu pojazdów),
- odpadów medycznych i przeterminowanych leków (ośrodki zdrowia, apteki).

W Gminie Opoczno przeprowadzona została inwentaryzacja miejsc występowania substancji stwarzających szczególne zagrożenia dla środowiska (inwentaryzacja pokryć dachowych zawierających azbest). Gmina posiada własny „Program usuwania wyrobów zawierających azbest”. Jego realizacja przewiduje usunięcie azbestu do roku 2032.

3.3.2. Identyfikacja obszarów problemowych

Do najważniejszych obszarów problemowych, zidentyfikowanych w trakcie przeprowadzonej analizy Gminy Opoczno należą:

- bardzo wysoki udział prywatnych środków transportu osobowego w strukturze emisji;

Emisja prywatnego transportu wykorzystywanego do przewozu osób, na którą składa się przede wszystkim emisja związana z eksploatacją samochodów osobowych, wynosi blisko 18 tysięcy ton CO₂ rocznie, podczas gdy emisja wynikająca z funkcjonowania transportu zbiorowego, zaledwie 2,1 tysięcy ton CO₂ rocznie.

Proporcje są jeszcze bardziej uderzające, gdy w kategorii transportu publicznego weźmiemy pod uwagę tylko i wyłącznie flotę obsługiwaną przez MPK Opoczno. Wówczas okaże się, że przewozy te związane są z emisją na poziomie zaledwie 438 ton CO₂ rocznie.

Nowoczesny autobus, który jednostkowo emituje niewiele większą ilość dwutlenku węgla niż samochód osobowy, może przewozić jednocześnie nawet 50 pasażerów. Tym sposobem transport zbiorowy jest znacznie mniej szkodliwy dla środowiska niż transport indywidualny.

Należy wziąć pod uwagę także inne zanieczyszczenia uwalniane podczas spalania paliw w silnikach benzynowych oraz dieslowych oraz fakt, że spaliny samochodowe są relatywnie bardziej szkodliwe dla ludzi niż zanieczyszczenia pochodzące z przemysłu, jako że zanieczyszczenia motoryzacyjne rozprzestrzeniają się w dużych stężeniach na niskich wysokościach w bezpośrednim sąsiedztwie ludzi.

Co za tym idzie, należy promować oraz propagować nawyk korzystania ze środków transportu zbiorowego poprzez założone w Planie działania edukacyjne, realizowane przez Gminę, oraz działania inwestycyjne, poprawiające jakość infrastruktury transportowej, wpływające na wielkość emisji dwutlenku węgla w sposób bezpośredni (nowoczesne autobusy charakteryzują się niższą emisją) oraz pośredni (wysoka jakość pojazdów zachęca do korzystania z nich).

- niska produkcja energii ze źródeł odnawialnych;

Według danych Urzędu Regulacji Energetyki, aktualnych na dzień 30 września 2014 roku, na terenie powiatu funkcjonuje jedna instalacja produkująca energię ze źródeł odnawialnych na skalę przemysłową. Jest to biogazownia rolnicza zlokalizowana w miejscowości Sobawiny, o mocy nominalnej 0,5 MW.

Zakładając charakterystyczne dla tego typu instalacji parametry produktywności można uznać, iż rocznie jest ona w stanie dostarczyć do sieci około 4000 MWh energii elektrycznej oraz około 20 160 GJ energii cieplnej, co odpowiada za około 2,68%

całkowitego zużycia energii finalnej w Gminie, zgodnie z przeprowadzoną inwentaryzacją kontrolną dla roku 2013.

Biorąc pod uwagę długofalowe cele wynikające z polityki klimatycznej Unii Europejskiej, dotyczące chociażby 20% udziału energii ze źródeł odnawialnych w bilansie energetycznym, należy obszar ten uznać za jeden z priorytetów rozwoju na najbliższe lata, akcentując tym samym potrzebę zwiększenia produkcji energii ze źródeł odnawialnych, a także zaprezentować szereg działań służących realizacji tego celu. Działania te opisano w kategorii *Lokalne wytwarzanie energii* Tabeli 44.

- relatywnie niska sprawność istniejącego systemu produkcji energii cieplnej przez ZEC;

Zadaniem Zakładu Energetyki Ciepłej jest wytwarzanie i dystrybucja energii cieplnej do celów ogrzewania, podgrzewania wody wodociągowej, wentylacji oraz celów technologicznych. Jak wynika z przeprowadzonej inwentaryzacji emisji, produkcja ciepła oraz ciepłej wody, stanowi istotne źródło emisji dwutlenku węgla na terenie Gminy. Jednocześnie, istniejąca i wykorzystywana infrastruktura, zarówno w zakresie urządzeń wytwórczych, jak i sieci ciepłowniczej wykorzystywanej do dystrybucji energii, wykazuje możliwości jej udoskonalenia.

Obecna działalność ZEC, wykorzystująca węgiel kamienny, jest odpowiedzialna za emisję około 38,7 tysięcy ton CO₂ rocznie. Przewidziane Planem działania inwestycyjne, polegające na modernizacji układu pomiarowego oraz sieci kanałowej, rozbudowie sieci ciepłowniczej oraz budowie nowoczesnego, wysoce sprawnego układu kogeneracyjnego umożliwi oszczędność energii finalnej na poziomie 34,2%, co łącznie skutkować będzie redukcją emisji CO₂ o ponad 13 tysięcy ton rocznie.

- braki w zakresie rozwiązań efektywnych energetycznie w sektorze mieszkaniowym oraz komunalnym;

Pomimo znacznego postępu dokonanego w ostatnich 20 latach, na terenie Gminy wciąż funkcjonuje szereg budynków charakteryzujących się wysokim wskaźnikiem utraty ciepła. Budynki mieszkalne, komercyjne i publiczne odpowiadają za niemal 40% zużycia energii i mają bardzo duży potencjał w zakresie jej oszczędności.

W związku z tym, realizując działania z zakresu termomodernizacji możliwe jest uzyskanie relatywnie wysokich wskaźników redukcji emisji, szczególnie w sektorze publicznym oraz mieszkaniowym. Kluczowa wydaje się poprawa efektywności energetycznej, umożliwiająca racjonalizację zużycia oraz ograniczenie strat energetycznych.

Poprawa efektywności energetycznej wpłynie również na obniżenie tzw. niskiej emisji, która stanowi przyczynę przekroczenia dopuszczalnego poziomu pyłów PM₁₀ i poziomu docelowego benzo(a)pirenu, a także na poprawę sytuacji finansowej

gospodarstw domowych, co przełożyć powinno się na ograniczenie tzw. ubóstwa energetycznego.

Dla realizacji tych celów, przewiduje się głęboką modernizację energetyczną budynków, obejmującą m.in. przebudowę instalacji grzewczych, systemów wentylacji i kanalizacji czy wykonanie ociepleń budynków. W uzasadnionych przypadkach przewidziano także budowę mikroinstalacji wytwarzających energię ze źródeł odnawialnych, która w znaczący sposób obniży emisję i przyczyni się do poprawy bezpieczeństwa energetycznego Gminy.

- wysoka energochłonność istniejącego oświetlenia ulicznego oraz drogowego;

Jak wykazała przeprowadzona inwentaryzacja, zużycie energii elektrycznej wynikające z funkcjonującego oświetlenia drogowego oraz ulicznego wynosi 2 052 MWh rocznie, co stanowi istotne obciążenie finansowe z punktu widzenia budżetu samorządu lokalnego. Zużycie to przekłada się na emisję na poziomie 1 827 ton CO₂ rocznie.

Przeciwdziałanie temu problemowi umożliwia przede wszystkim postępujący rozwój nowoczesnych, energooszczędnych technologii z zakresu oświetlenia. Nowoczesne technologie, wprowadzane obecnie do użytku, umożliwiają osiągnięcie odpowiedniego poziomu oświetlenia przy jednoczesnej znacznej redukcji zużycia energii.

Przygotowane audyty energetyczne wykazały, iż zaplanowane na najbliższe lata działania inwestycyjne z zakresu wymiany i modernizacji oświetlenia ulicznego oraz drogowego na terenie Gminy wykazują możliwości redukcji zarówno zużycia energii, a co za tym idzie, także emisji dwutlenku węgla, nawet o 70%, co pozwoli uzyskać oszczędności na poziomie 1 346 ton CO₂ rocznie.

Realizacja tych działań okaże się także korzystna z punktu widzenia finansowego, gdyż inwestycje te posiadają potencjał do zmniejszenia kosztów funkcjonowania systemu oświetlenia o blisko 70%, tj. około 600 tysięcy złotych rocznie.

- niewystarczający poziom edukacji ekologicznej;

Z ogólnopolskich badań świadomości ekologicznej mieszkańców Polski (badanie MŚ 2012) wynika, że:

- aż 6% badanych deklaruje, że w ogóle nie oszczędza energii w domu;
- tylko 30% Polaków oszczędza energię przykręcając kaloryfery. Ta forma oszczędzania energii jest mało popularna, mimo że to na ogrzewanie zużywa się w domu najwięcej energii.
- 19% badanych wskazuje ogrzewanie pomieszczeń jako główne źródło utraty energii w domu i mieszkaniu (badanie "Energooszczędność w moim domu" Millward Brown SMG/KRC, styczeń 2013), podczas gdy ogrzewanie pochłania ponad 70% energii zużywanej w budynkach mieszkalnych.

Dane te wskazują na ogromny potencjał w zakresie redukcji emisji dwutlenku węgla poprzez systematycznie prowadzone kampanie edukacyjne, które w sposób klarowny wykażą mieszkańcom korzyści wynikające ze zmiany nawyków.

Działania z zakresu edukacji ekologicznej opisano szczegółowo w części poświęconej współpracy ze społecznością lokalną i zainteresowanymi stronami. Celem realizacji działań jest wzrost świadomości społeczności lokalnej, a także racjonalizacja podejmowanych przez nich wyborów w zakresie energooszczędnych urządzeń czy sposobów ogrzewania. Szacuje się, że przeprowadzanie tego typu działań umożliwi, w perspektywie roku 2020, ograniczenie emisji dwutlenku węgla o około 12 tysięcy ton.

3.3.3. Aspekty organizacyjne i finansowanie

Inwestycje ujęte w Planie Gospodarki Niskoemisyjnej będą finansowane ze środków własnych Gminy Opoczno oraz ze środków zewnętrznych. Środki przeznaczone na realizację zadań powinny być ujęte w budżecie samorządu i jednostek mu podległych. Dodatkowe środki zostaną pozyskane z zewnętrznych instytucji w formie bezzwrotnych dotacji lub pożyczek na preferencyjnych warunkach w ramach dostępnych środków krajowych i unijnych.

W ramach corocznego planowania budżetu Gminy Opoczno, wszystkie jednostki odpowiedzialne za realizację wskazanych w Planie Gospodarki Niskoemisyjnej zadań są zobowiązane do zabezpieczenia środków w danym roku na wskazany cel. Zadania, na które nie uda się zabezpieczyć finansów ze środków własnych powinny być rozpatrywane pod kątem realizacji z dostępnych środków zewnętrznych.

Szereg obiektywnych czynników zewnętrznych pozwala stwierdzić, że pełna realizacja Planu Gospodarki Niskoemisyjnej będzie trudna bez wsparcia finansowego planowanych zadań inwestycyjnych. Z tego tytułu poniżej przedstawiono źródła finansowania inwestycji ujętych w Planie Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Opoczno.

Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2014-2020

Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko będzie największym programem operacyjnym realizowanym w perspektywie finansowej 2014-2020. Jego łączny budżet wynosi ponad 27,4 mld euro.

Program wspiera obszary takie jak gospodarka niskoemisyjna, ochrona środowiska, przeciwdziałanie i adaptacja do zmian klimatu, transport i bezpieczeństwo energetyczne. Środki unijne z programu przeznaczone zostaną również w ograniczonym stopniu na inwestycje w obszary ochrony zdrowia i dziedzictwa kulturowego.

Kwotę 27,5 miliarda euro podzielono na następujące obszary tematyczne:

Priorytet I: Promocja odnawialnych źródeł energii i efektywności energetycznej:

- produkcja, dystrybucja oraz wykorzystanie odnawialnych źródeł energii (OZE), np. budowa, rozbudowa farm wiatrowych, instalacji na biomasę bądź biogaz,
- poprawa efektywności energetycznej w sektorze publicznym i mieszkaniowym,
- rozwój i wdrażanie inteligentnych systemów dystrybucji, np. budowa sieci dystrybucyjnych średniego i niskiego napięcia.

Przewidywany wkład unijny – 1 528,4 mln euro.

Priorytet II: Ochrona środowiska, w tym adaptacja do zmian klimatu:

- rozwój infrastruktury środowiskowej (np. oczyszczalnie ścieków, sieć kanalizacyjna oraz wodociągowa, instalacje do zagospodarowania odpadów komunalnych, w tym do ich termicznego przetwarzania),
- ochrona i przywrócenie różnorodności biologicznej, poprawa jakości środowiska miejskiego (np. redukcja zanieczyszczenia powietrza i rekultywacja terenów zdegradowanych),
- dostosowanie do zmian klimatu, np. zabezpieczenie obszarów miejskich przed niekorzystnymi zjawiskami pogodowymi, zarządzanie wodami opadowymi, projekty z zakresu małej retencji oraz systemy zarządzania klęskami żywiołowymi.

Przewidywany wkład unijny – 3 808,2 mln euro.

Priorytet III: Rozwój infrastruktury transportowej przyjaznej dla środowiska i ważnej w skali europejskiej:

- rozwój drogowej i kolejowej infrastruktury w sieci TEN-T, połączeń kolejowych poza tą siecią oraz w aglomeracjach,
- niskoemisyjny transport miejski, transport śródlądowy, morski i intermodalny;
- poprawa bezpieczeństwa w ruchu lotniczym.

Przewidywany wkład unijny – 16 841,3 mln euro.

Priorytet IV: Zwiększenie dostępności do transportowej sieci europejskiej:

- poprawa przepustowości infrastruktury drogowej (w tym obwodnice, trasy wylotowe).

Przewidywany wkład unijny – 3 000,4 mln euro.

Priorytet V: Rozwój infrastruktury bezpieczeństwa energetycznego (EFRR):

- rozwój inteligentnych systemów dystrybucji, magazynowania i przesyłu gazu ziemnego i energii elektrycznej, np. budowa sieci przesyłowych i dystrybucyjnych gazu ziemnego lub energii elektrycznej.

Przewidywany wkład unijny – 1 000,0 mln euro.

Priorytet VI: Ochrona i rozwój dziedzictwa kulturowego:

- inwestycje w ochronę i rozwój dziedzictwa kulturowego oraz zasobów kultury, np. instytucji kultury, czy też szkół artystycznych.

Przewidywany wkład unijny – 497,3 mln euro.

Priorytet VII: Wzmocnienie strategicznej infrastruktury ochrony zdrowia:

- wsparcie infrastruktury szpitali ponadregionalnych i współpracujących z nimi jednostek diagnostycznych w zakresie chorób „aktywności zawodowej” i opieki nad matką i dzieckiem,
- wsparcie infrastruktury systemu państwowego ratownictwa medycznego, np. wsparcie szpitalnych oddziałów ratunkowych, lotnisk, lądowisk i baz lotniczego pogotowia ratunkowego.

Przewidywany wkład unijny – 508,3 mln euro.

Gmina Opoczno będzie mogła się ubiegać o dofinansowanie na działania skierowane w kierunku zmniejszenia emisyjności gospodarki, przede wszystkim w ramach następujących Priorytetów Inwestycyjnych:

- **Priorytet inwestycyjny 4.1:** Wspieranie wytwarzania i dystrybucji energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych,
- **Priorytet inwestycyjny 4.3:** Wspieranie efektywności energetycznej, inteligentnego zarządzania energią i wykorzystania odnawialnych źródeł energii w infrastrukturze publicznej, w tym w budynkach publicznych, i w sektorze mieszkaniowym,
- **Priorytet inwestycyjny 4.5:** 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,
- **Priorytet inwestycyjny 4.7:** Promowanie wykorzystywania wysokosprawnej kogeneracji ciepła i energii elektrycznej w oparciu o zapotrzebowanie na ciepło użytkowe.

Regionalny Program Operacyjny dla Województwa Łódzkiego 2014-2020

Dla potrzeb realizacji działań w perspektywie finansowej 2014-2020 założono, iż istotne jest rozdzielanie środków jak najbliżej ich ostatecznego beneficjenta. W związku z tym, relatywnie większe środki finansowe przeznaczono na realizację Regionalnych Programów Operacyjnych, w tym Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Łódzkiego na lata 2014-2020, którego budżet wzrósł o 238 mln euro, do poziomu 1 764 mln euro.

Regionalny Program Operacyjny jest wielowymiarowy i porusza kilkanaście najistotniejszych z punktu widzenia rozwoju regionu obszarów, takich jak

konkurencyjność przedsiębiorstw, ochrona środowiska, rozwój kompetencji wśród pracowników, aktywizację bezrobotnych czy osób starszych.

Priorytety inwestycyjne, w ramach których możliwe będzie pozyskanie finansowania nadziałania objęte niniejszym Planem, to przede wszystkim:

- Oś Priorytetowa III – Transport

Oś priorytetowa III Transport, umożliwia finansowanie projektów z zakresu budowy oraz modernizacji infrastruktury transportowej, zakup niskoemisyjnego taboru dla publicznego transportu zbiorowego, a także przebudowę infrastruktury dla jego obsługi. Dodatkowo, przewiduje się możliwość dofinansowania budowy ścieżek rowerowych, centrów przesiadkowych oraz inteligentnych systemów transportowych, które w sposób pośredni mogą wpłynąć na redukcję emisji dwutlenku węgla.

- Oś Priorytetowa IV – Gospodarka niskoemisyjna

W ramach trzech priorytetów inwestycyjnych, realizowanych w osi priorytetowej, możliwe będzie dofinansowanie następujących typów przedsięwzięć:

- **Priorytet inwestycyjny 4.a:** Wspieranie wytwarzania i dystrybucji energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych,
- **Priorytet inwestycyjny 4.c:** Wspieranie efektywności energetycznej, inteligentnego zarządzania energią i wykorzystania odnawialnych źródeł energii w infrastrukturze publicznej, w tym w budynkach publicznych, i w sektorze mieszkaniowym,

W ramach priorytetów możliwa będzie budowa wszelkich typów odnawialnych źródeł energii, a także systemów dystrybucyjnych z nimi związanych. Priorytet 4.c. położy szczególny nacisk na zastosowanie tego typu urządzeń w infrastrukturze publicznej, co przewiduje przygotowywany przez Gminę projekt montażu instalacji fotowoltaicznych na dachach budynków będących własnością Gminy Opoczno oraz Zespołu Szkół Samorządowych nr 1.

Priorytet inwestycyjny 4.e: 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.

W ramach tego Priorytetu możliwe będzie realizowanie przedsięwzięć w następującym zakresie:

- inwestycje w zakresie budownictwa o znacznie podwyższonych parametrach energetycznych, polegające na projektach pilotażowych, demonstracyjnych dotyczących infrastruktury publicznej,
- modernizacja źródeł ciepła (kompleksowa wymiana lub renowacja),

- rozbudowa systemów zaopatrzenia w ciepło - inwestycje w zakresie oświetlenia publicznego z wykorzystaniem urządzeń energooszczędnych i ekologicznych jako element szerszego projektu infrastrukturalnego.

Środki Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Program KAWKA

Program KAWKA dotyczy zmniejsza emisji zanieczyszczeń w strefach, w których występują znaczące przekroczenia dopuszczalnych i docelowych stężeń takich jak pyły PM 2,5, PM 10 oraz emisji dwutlenku węgla. Dofinansowywanymi inwestycjami będą w szczególności:

- a. **likwidacja lokalnych źródeł ciepła**, tj.: indywidualnych kotłowni lub palenisk węglowych, kotłowni zasilających kilka budynków oraz kotłowni osiedlowych i podłączenie obiektów do miejskiej sieci ciepłowniczej lub ich zastąpienie przez źródło o wyższej niż dotychczas sprawności wytwarzania ciepła spełniające wymagania emisyjne określone przez właściwy organ. W przypadku likwidacji palenisk indywidualnych zakres przedsięwzięcia może m.in. obejmować wykonanie wewnętrznej instalacji c.o. i c.w.u. lub instalacji gazowej;
- b. **rozbudowa sieci ciepłowniczej** w celu podłączenia istniejących obiektów (ogrzewanych ze źródeł lokalnych przy wykorzystywaniu paliwa stałego) do centralnego źródła ciepła wraz z podłączeniem obiektu do sieci;
- c. **zastosowanie kolektorów słonecznych** celem obniżenia emisji w lokalnym źródle ciepła opalanym paliwem stałym;
- d. **termomodernizacja budynków wielorodzinnych** zgodnie z zakresem wynikającym z wykonanego audytu energetycznego, wyłącznie jako element towarzyszący przebudowie lub likwidacji lokalnego źródła ciepła opalanego paliwem stałym.

Dodatkowo, przewiduje się także komponent skierowany do przewoźników miejskich, w ramach których możliwe będzie sfinansowanie przedsięwzięć takich jak:

- e. wdrażanie systemów zarządzania ruchem w miastach,
- f. budowa stacji zasilania w CNG lub energię elektryczną miejskich środków transportu zbiorowego;
- g. wdrożenie innych przedsięwzięć ograniczających poziom substancji w powietrzu powodowanych przez komunikację w centrach miast (z wyłączeniem wymiany taboru lub silników, przebudowy lub budowy nowych tras komunikacyjnych dla ruchu samochodowego i szynowego).

Działaniom inwestycyjnym towarzyszyć mogą także kampanie edukacyjne w zakresie niskiej emisji oraz działania polegające na utworzeniu baz danych pozwalających na inwentaryzację emisji. Łączny budżet programu wynosić będzie 400 ml zł w skali kraju, a przedsięwzięcia będzie można realizować aż do 2018 roku. Na poziomie regionalnym program realizowany będzie głównie poprzez Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska w Łodzi.

Program BOCIAN

Program BOCIAN skierowany jest do przedsiębiorców planujących realizację inwestycji w rozproszone, odnawialne źródła energii. Oferuje pożyczki udzielane na preferencyjnych warunkach, które umożliwiają realizację inwestycji w następującym zakresie:

- biogazownie rolnicze o mocy od 300 kWe do 2 MWe,
- elektrownie wiatrowe o mocy do 3 MWe,
- systemy fotowoltaiczne o mocy od 200 kWp do 1 MWp,
- pozyskiwanie energii z wód geotermalnych o mocy od 5 MWt do 20 MWt,
- małe elektrownie wodne o mocy do 5 MW,
- źródła ciepła opalane biomasą o mocy do 20 MWt,
- wytwarzanie energii w wysokosprawnej kogeneracji opartej o biomasę o mocy do 5 MWe.

Łączny budżet programu w wysokości 420 mln zł będzie alokowany do 2018 roku. Na moment sporządzania planu odbył się jeden nabór wniosków. Beneficjenci mogą liczyć na atrakcyjnie oprocentowane pożyczki, w przypadku większości źródeł, nawet do 75% wartości inwestycji netto. Pożyczka może być spłacana nawet przez 15 lat, nie podlega jednak umorzeniu.

Program PROSUMENT

Program Prosument umożliwia dofinansowanie zakupu i instalacji odnawialnych źródeł energii w skali mikro, co ma na celu promowanie nowych technologii OZE oraz postaw prosumenckich (podniesienie świadomości inwestorskiej i ekologicznej), a także rozwój rynku dostawców urządzeń i instalatorów oraz zwiększenie liczby miejsc pracy w tym sektorze.

W pewien sposób jest także przedłużeniem wygasłego w 2014 roku programu *Wspierania rozproszonych, odnawialnych źródeł energii*, w ramach którego osoby fizyczne oraz wspólnoty mieszkaniowe mogły otrzymać dofinansowanie na montaż kolektorów słonecznych. Program ten cieszył się sporym powodzeniem, szczególnie wśród osób budujących domy jednorodzinne.

Program Prosument przewiduje możliwość dofinansowania następujących typów instalacji:

- produkujących energię ciepłą:
 - kotłów na biomasę,
 - pomp ciepła,
 - kolektorów słonecznych,

o zainstalowanej mocy cieplnej do 300 kWt.

- produkujących energię elektryczną:
 - systemów fotowoltaicznych,
 - elektrowni wiatrowych,
 - mikrokogeneracji (w tym opartej na biogazie rolniczym),

o zainstalowanej mocy elektrycznej do 40 kWe.

Program ten będzie w najbliższych latach najistotniejszym i najatrakcyjniejszym źródłem finansowania odnawialnych źródeł energii dla gospodarstw domowych oraz wspólnot mieszkaniowych. Budżet na poziomie 800 mln zł pozwoli na powstanie kilkunastu tysięcy instalacji w skali kraju, co w znacznym stopniu przybliży nasz kraj w kierunku realizacji postulatu rozwoju energetyki rozproszonej, prosumenckiej opartej o lokalne źródła i nieinwazyjnej dla sieci elektroenergetycznej.

Program SOWA

Program SOWA umożliwia realizację projektów polegających na modernizacji i przebudowie istniejącego oświetlenia ulicznego, celem zmniejszenia jego energochłonności, a co za tym idzie, redukcji emisji CO₂ o co najmniej 30% w skali jednego projektu.

Dodatkowo, Program umożliwia wdrożenie inteligentnych systemów zarządzania oświetleniem które pozwolą np. na dostosowanie oświetlenia do obserwowanych warunków pogodowych i drogowych. Oznacza to między innymi zmniejszenie zużycia energii w sytuacji, gdy ilość światła dziennego jest zauważalnie (przez czujniki oświetlenia) większa lub gdy obserwowany (przez czujniki ruchu) ruch drogowy jest zauważalnie mniejszy. Ocenia się, że w ten sposób zaoszczędzić można dodatkowe 15-20% energii.

Łączny budżet programu na lata 2013-2017 wynosi 160 mln zł w formie dotacji oraz 196 mln zł w formie pożyczki. Intensywność dofinansowania dla jednostek sektora publicznego wynosi do 45% kosztów w formie dotacji oraz 55% w formie pożyczki. Wnioskodawcami mogą być jednostki samorządu lokalnego posiadające prawa do dysponowania infrastrukturą oświetlenia ulicznego.

Środki Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Łodzi

Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej każdego roku opracowuje i wdraża Programy Priorytetowe, w ramach których pomoc finansową mogą uzyskać jednostki samorządu terytorialnego, osoby fizyczne oraz wspólnoty mieszkaniowe.

Programy przeznaczone dla jednostek samorządu terytorialnego przewidują finansowanie projektów z zakresu gospodarki wodno-ściekowej oraz energooszczędności.

Celem istniejących Programów pt. *Racjonalizacja zużycia energii w budynkach użyteczności publicznej oraz zasobach komunalnych należących do jednostek samorządu terytorialnego w celu zmniejszenia emisji zanieczyszczeń do atmosfery*, o łącznym budżecie 120 mln zł, jest zmniejszenie emisji zanieczyszczeń do atmosfery poprzez realizację inwestycji polegających na kompleksowej modernizacji budynków służącej racjonalizacji zużycia energii oraz wykorzystania odnawialnych źródeł energii. Podmioty publiczne mogą otrzymać dofinansowanie w formie pożyczki i dotacja, na łączną kwotę wsparcia do 95% kosztów całkowitych zadania.

Środki WFOŚiGW są przeznaczone także dla osób fizycznych i wspólnot mieszkaniowych. W zakresie przedsięwzięć dotyczących ochrony powietrza podmioty te mogą otrzymać dotacje na częściowe spłaty kapitału kredytów bankowych przeznaczonych na realizację zadań dotyczących ograniczenia niskiej emisji i wykorzystanie odnawialnych źródeł energii. Budżet programu wynosi 8,4 mln zł.

Bank Gospodarstwa Krajowego

Fundusz Termomodernizacji i Remontów

Fundusz termomodernizacyjny przewiduje pomoc finansową dla inwestorów realizujących przedsięwzięcia termomodernizacyjne, remontowe oraz remonty budynków mieszkalnych jednorodzinnych z udziałem kredytów zaciąganych w bankach komercyjnych. Pomoc ta, zwana premią termomodernizacyjną, przysługuje w przypadku realizacji przedsięwzięć termomodernizacyjnych, których celem jest:

- zmniejszenie zużycia energii na potrzeby ogrzewania i podgrzewania wody użytkowej w budynkach mieszkalnych, zbiorowego zamieszkania oraz budynkach stanowiących własność jednostek samorządu terytorialnego, które służą do wykonywania przez nie zadań publicznych,
- zmniejszenie kosztów pozyskania ciepła dostarczanego do w/w budynków - w wyniku wykonania przyłącza technicznego do scentralizowanego źródła ciepła w związku z likwidacją lokalnego źródła ciepła,
- zmniejszenie strat energii pierwotnej w lokalnych sieciach ciepłowniczych oraz zasilających je lokalnych źródłach ciepła,
- całkowita lub częściowa zamiana źródeł energii na źródła odnawialne lub zastosowanie wysokosprawnej kogeneracji - z obowiązkiem uzyskania określonych w ustawie oszczędności w zużyciu energii.

Pomoc dotyczy spłaty części zaciągniętego kredytu na realizację przedsięwzięcia lub remontu.

4. Wyniki bazowej inwentaryzacji emisji CO₂

4.1. Wprowadzenie i metodyka

Celem sporządzenia bazowej inwentaryzacji emisji w pierwszej kolejności określono rok bazowy, w stosunku do którego koniecznym jest wykazanie 20% poprawy w zakresie:

- redukcji emisji CO₂ oraz pozostałych gazów cieplarnianych wyrażonych w ekwiwalencie CO₂,
- zwiększenia udziału energii pochodzącej z odnawialnych źródeł,
- ograniczenia zużycia energii finalnej, które w sposób bezpośredni wpłynie na poprawę efektywności energetycznej Gminy Opoczno.

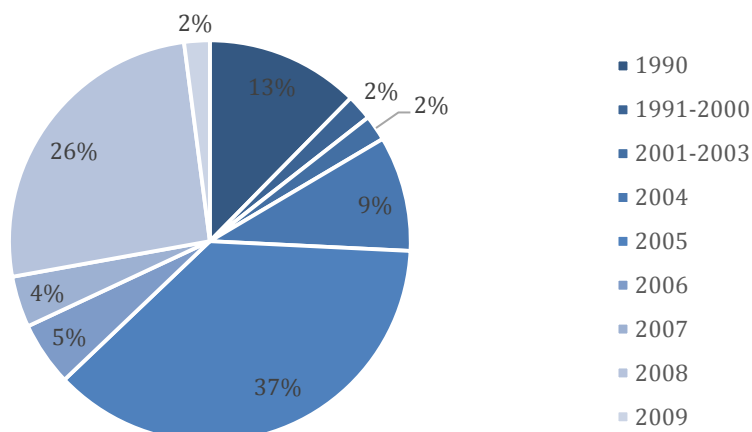
Zgodnie z zaleceniami, sformułowanymi w ramach Porozumienia Burmistrzów, za bazowy należy przyjąć rok 1990 lub najbliższy mu rok, dla którego możliwe jest zagregowanie pełnych oraz wiarygodnych danych, niezbędnych do rzetelnego określenia skali emisji.

Uwzględniając powyższe, a także dane zawarte w Planie Zaopatrzenia w Ciepło, Energię Elektryczną i Paliwa Gazowe dla Gminy Opoczno, za bazowy przyjęto rok 2003. Zgromadzone w jego zakresie informacje pozwoliły na dokonanie oceny sytuacji wyjściowej, stanowiącej podstawę do ustalenia właściwych celów, opracowania odpowiedniego planu działania oraz dokonania wyboru właściwych wskaźników monitoringu jego wdrażania.

Jako kontrolny wyznaczono rok 2013, dla którego sporządzono tzw. kontrolną inwentaryzację emisji. Za jej przyczyną możliwe stało się określenie obecnego celu redukcji emisji wyrażonego w tonach CO₂.

Podczas sporządzania inwentaryzacji, zarówno kontrolnej, jak i bazowej, przyjęto metodę pracy od szczegółu do ogółu (z ang. *bottom up*), która pozwoliła na zachowanie właściwego poziomu dokładności Planu.

Wykres 2. Wybór roku bazowego przez sygnatariuszy Porozumienia Burmistrzów



Źródło: Peter Schielken, prezentacja „Bazowa Inwentaryzacja Emisji(BEI)”, wygłoszona w ramach warsztatów „Zrównoważony rozwój energetyczny i Porozumienie Burmistrzów w naszych miastach” 6.05.2011

4.2. Zasięg terytorialny oraz zakres inwentaryzacji

Sporządzana w ramach niniejszego Planu Gospodarki Niskoemisyjnej inwentaryzacja, swym zakresem objęła zarówno emisję CO₂, jak i pozostałych gazów cieplarnianych wyrażonych jako ekwiwalent CO₂. Wielkość emisji określono na podstawie końcowego zużycia energii na terenie Gminy Opoczno. Uszczegółowiając, podczas estymacji uwzględniono:

- zużycie energii elektrycznej (MWh),
- zużycie ciepła sieciowego (MWh),
- zużycie paliw kopalnych (GJ, MWh),
- zużycie energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych.

Wielkość zużycia oszacowano w podziale na sektory, wśród których wyróżniono:

- budynki, wyposażenia/urządzenia komunalne,
- budynki, wyposażenia/urządzenia niekomunalne,
- budynki mieszkalne,
- komunalne oświetlenie publiczne,
- transport publiczny,
- transport prywatny i komercyjny.

Uzyskane wyniki pozwoliły na identyfikację obszarów stanowiących główne, antropogeniczne źródła emisji, wywołanej działalnością człowieka, a także dokonanie priorytetyzacji działań mających na celu redukcję emisji, na poziomie co najmniej 20% w porównaniu do roku bazowego.

Zasięg geograficzny inwentaryzacji objął obszar leżący w granicach administracyjnych Gminy Opoczno, której powierzchnia wynosi 190,64 km². Zgodnie z postanowieniami Porozumienia Burmistrzów w zakres bazowej inwentaryzacji włączono:

- emisje bezpośrednie ze spalania paliw w budynkach, instalacjach oraz sektorze transportu,
- emisje pośrednie towarzyszące produkcji energii elektrycznej, ciepła i chłodu wykorzystywanych przez odbiorców końcowych, zlokalizowanych na terenie Gminy,
- pozostałe emisje bezpośrednio związane z produkcją energii elektrycznej.

Z uwagi na brak jakichkolwiek działań mających na celu zmniejszenie redukcji emisji, w zakresie przemysłu nie objętego systemem handlu uprawnieniami do emisji (EU ETS), sektor ten postanowiono wyłączyć z zakresu przedmiotowego niniejszego Planu.

4.3. Wskaźnik emisji

Kluczowe znaczenie w procesie estymacji odgrywa wybór wskaźników emisji, w ramach, którego możliwym było zastosowanie jednego z dwóch podejść:

- wybór „standardowych” wskaźników emisji,
- wybór wskaźników emisji LCA (ang. *Life Cycle Assessment* – Ocena Cyklu Życia).

Metodyka zastosowana w ramach pierwszego z wyżej wskazanych sposobów szacowania wielkości emisji odpowiada zasadom IPCC – Międzynarodowego Zespołu ds. Zmian Klimatu. Idea podejścia sprowadza się do uwzględnienia podczas sporządzania bazowej inwentaryzacji całości emisji CO₂ wynikłej z końcowego zużycia energii na terenie Gminy. Pod uwagę brana jest zarówno emisja bezpośrednia ze spalania paliw w budynkach, instalacjach, transporcie, jak i emisje pośrednie towarzyszące produkcji energii elektrycznej, ciepła i chłodu wykorzystywanych przez mieszkańców. Standardowe wskaźniki emisji bazują na zawartości węgla w poszczególnych paliwach i są wykorzystywane w krajowych inwentaryzacjach gazów cieplarnianych wykonywanych w kontekście Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie Zmian Klimatu oraz Protokołu z Kioto do tej konwencji. W tym przypadku najważniejszym gazem cieplarnianym jest CO₂, którego emisja powstająca w wyniku spalania biopaliw/biomasy wytwarzanych w zrównoważony sposób oraz emisje związane z wytwarzaniem zielonej energii elektrycznej traktowane są jako zerowe⁴.

Podejście LCA, którego fundamentem jest ocena cyklu życia poszczególnych nośników energii, podczas estymacji wymaga uwzględnienia nie tylko emisji związanych ze spalaniem paliw, ale również emisji powstałych na wszystkich pozostałych etapach łańcucha dostaw. Wówczas ocenie podlegają emisje związane z pozyskaniem surowca, ich transportem oraz przeróbką. Powyższe powoduje zatem konieczność ujęcia, podczas sporządzania bazowej inwentaryzacji, emisji występujących poza granicami obszaru, na

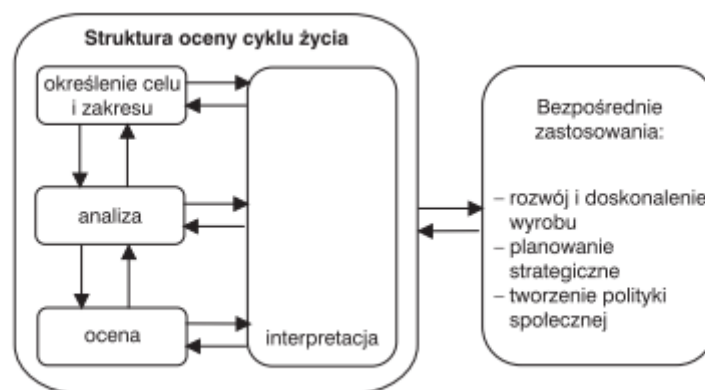
⁴Bertoldi P., Cayuela D., Monni S., Raveshoot R., *How to develop a Sustainable Energy Action Plan - Guidebook*, JRC Scientific and Technical Reports, Luksemburg, 2010, s. 106.

którym wykorzystywane są paliwa. Metodyka znajdująca zastosowanie w niniejszym podejściu wymaga, by emisje gazów cieplarnianych z wykorzystaniem biopaliw/biomasy oraz emisje związane z wytwarzaniem zielonej energii elektrycznej traktować jako wyższe od zera. Oznacza to zatem konieczność uwzględnienia podczas sporządzania bazowej inwentaryzacji emisji gazów innych niż CO₂, wyrażonych jako jego ekwiwalent. Prowadząc badania techniką LCA tworzy się strukturę, wewnątrz której łatwo dostrzec i ocenić związki między generowanymi w każdej fazie procesu produkcji czy użytkowania odpadami i ich oddziaływaniem na środowisko. Tak przygotowana baza jest podstawą do określenia wpływu analizowanych czynników na środowisko i wskazanie, w której fazie procesu niosą one największe zagrożenie. Szeroki zakres badań powoduje, iż stosowanie LCA w zarządzaniu środowiskowym daje bardzo wymierne rezultaty, gdyż pozwala zarówno globalnie spojrzeć na analizowany proces (np. produkcji danego wyrobu), jak i poszczególne jego fazy, czy to w wymiarze pojedynczego urządzenia, grupy urządzeń, czy wreszcie całego parku maszynowego obsługującego proces produkcji⁵.

Rola techniki LCA systematycznie rośnie, gdyż główną jej zaletą jest badanie całego problemu, a nie tylko jego części. W celu systematycznego objęcia całości zagadnienia analizę techniką LCA przeprowadza się w kilku etapach:

- określenie celu i zakresu badań,
- analiza zbioru wejść i wyjść (katalog materiałów, energii oraz emisji i odpadów),
- ocena wpływu cyklu życia,

Rysunek 2. Struktura oceny cyklu życia LCA



Źródło: Z. Kowalski, J. Kulczycka, M. Góralczyk. *Ekologiczna ocena cyklu życia procesów wytwórczych (LCA)*. PWN 2007 za PN-EN ISO 14040:2000 Zarządzanie środowiskowe – Ocena cyklu życia – Zasady i struktura.

Etap pierwszy, tj. zdefiniowanie celu i zakresu badań, polega na jednoznacznym ustaleniu odbiorcy badań i przeznaczenia wyników. Jest to istotne, gdyż determinuje sposób prowadzenia badań, w głównej mierze ich szczegółowość oraz wnikliwość. Etap drugi, tj. analiza zbioru wejść i wyjść, w istocie sprowadza się do identyfikacji oraz

⁵ Opracowano na podstawie: *Ewolucja i rozwój ramy pojęciowej i metodologii oceny wpływu cyklu życia*, Raport SETAC, styczeń 1998.

obliczeniu elementów wchodzących do analizowanego systemu ze środowiska oraz elementów wychodzących z tego systemu do środowiska. W efekcie otrzymuje się katalog wszystkich wykorzystywanych materiałów i energii oraz wszystkich generowanych emisji i odpadów, który opiera się na zasadach bilansu materiałowego i energetycznego. W etapie trzecim, tj. ocenie cyklu życia, koniecznym jest dokonanie analizy wpływu na środowisko wszystkich elementów tworzących zbiór danych oraz wyrażenie ich działania w odpowiednich, naukowo dobranych kategoriach wpływu⁶. Czwarty etap LCA – interpretacja cyklu życia – obejmuje identyfikację tych elementów działalności, które mają znaczący, negatywny wpływ na środowisko. Na tej podstawie podejmuje się decyzje mające na celu zminimalizowanie niepożądanego wpływu działalności przemysłowej na środowisko, a przez to poprawę jego stanu oraz decyzje dotyczące rozwiązań technologicznych służących poprawie jakości produktu⁷. Należy zatem etap ten przeprowadzić z maksymalnym obiektywizmem i jak największą przejrzystością, aby uniknąć zniekształcenia danych. Analiza LCA zakończona jest interpretacją wyników, w ramach której formułowane są ostateczne wnioski z przeprowadzonej analizy zgodnie z wytyczonym na pierwszym etapie celem⁸.

Oba ze wskazanych wyżej podejść posiadają swoje wady i zalety. W zależności od istoty analizowanego zjawiska zastosowanie znajdują różne metody, które podparte odpowiednim poziomem szczegółowości oraz dokładnością wykonania prowadzą do miarodajnych, rzetelnych wyników, stanowiących podstawę do zaproponowania konkretnych działań naprawczych. Bez względu na rodzaj zastosowanego podejścia, priorytetem podczas dokonywania wyboru w zakresie wskaźników emisji jest określenie niezbędnych narzędzi, umożliwiających sporządzenie inwentaryzacji na szczeblu lokalnym.

Uwzględniając powyższe, a także ograniczone kompetencje w zakresie gromadzenia danych, za podejście znajdujące logiczne uzasadnienie podczas realizacji Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Opoczno, uznano podejście standardowe, stosowane przez większość sygnatariuszy Porozumienia Burmistrzów.

Standardowe wskaźniki emisji zgodne z zasadami IPCC bazują na zawartości węgla w paliwach. Dla uproszczenia, wskaźniki emisji zastosowane w niniejszym Planie zakładają, że cały węgiel zawarty w paliwie przechodzi w CO₂. W poniższej tabeli przedstawiono przyjęte wartości wskaźników. Bazują one na wytycznych IPCC z 2006 roku. Na ich podstawie sporządzono zarówno bazową, jak i kontrolną inwentaryzację emisji.

⁶ Na podstawie: PN-EN ISO 14042, *Zarządzanie środowiskowe – Ocena cyklu życia – Ocena wpływu cyklu życia*, 2002.

⁷ Kulczycka J. (red.), *Ekologiczna ocena cyklu życia (LCA) nową techniką zarządzania środowiskowego*, Wyd. IGSMiE PAN, Kraków, 2001.

⁸ Cieślak A., *Ekologiczna ocena cyklu życia produktu. Zapobieganie stratom w przemyśle*, Białystok, 1999.

Do obliczenia emisji z poszczególnych źródeł, zastosowano:

- wskaźniki emisji dla paliw,
- wskaźnik emisji dla energii elektrycznej.

Tabela 7. Standardowe wskaźniki emisji dla najczęściej stosowanych typów paliw

Rodzaj paliwa	Standardowe wskaźniki emisji [t CO ₂ /MWh]
Benzyna silnikowa	0,249
Olej napędowy	0,267
Olej opałowy	0,279
LPG	0,227
Antracyt	0,354
Pozostały węgiel bitumiczny	0,341
Węgiel podbitumiczny	0,346
Węgiel brunatny	0,364
Gaz ziemny	0,202
Odpady komunalne (oprócz biomasy)	0,330
Drewno*	0-0,403
Olej roślinny	0**
Biodiesel	0**
Bioetanol	0**
Energia słoneczna	0
Energia geotermalna	0

* Niższą wartość należy wybrać, gdy drewno jest pozyskiwane w zrównoważony sposób, a wyższą – gdy jest pozyskiwane w sposób niezrównoważony.

** Wartość zero należy wybrać, gdy biopaliwa spełniają kryteria zrównoważonego rozwoju, jeżeli nie – należy zastosować wskaźnik emisji dla odpowiedniego paliwa kopalnego.

Źródło: IPCC, 2006.

4.4. Metodologia obliczeń

Do estymacji wielkości emisji przyjęto standardowy wzór obliczeniowy:

$$E_{CO_2} = C \cdot EF,$$

gdzie:

E_{CO_2} – wielkość emisji CO₂ [Mg],

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

EF – wskaźnik emisji CO₂ [MgCO₂/MWh].

W poniższej tabeli zestawiono przelicznik podstawowych jednostek.

Tabela 8. Przelicznik podstawowych jednostek energetycznych

	TJ	Mtoe	GWh	MWh
Przemnóż przez				
TJ	1	2,388 · 10 ⁻⁵	0,2778	277,8
Mtoe	4,1868 · 10 ⁴	1	11630	11630000
GWh	3,6	8,6 · 10 ⁻⁵	1	1000
MWh	0,0036	8,6 · 10 ⁻⁸	0,001	1

Źródło: IPCC, 2007.

4.5. Źródła danych

Proces gromadzenia danych jest etapem najbardziej czasochłonnym, wymagającym poświęcenia odpowiedniego nakładu pracy. Podczas ich agregacji kierowano się zasadami sformułowanymi w ramach Porozumienia Burmistrzów. Przede wszystkim uwzględniono następujące kwestie:

- Dane muszą opisywać specyficzną sytuację gminy – realizacja wskazanej zasady sprowadziła się do dokonywania obliczeń w oparciu o dane lokalne, celem nadania tworzonemu Planu możliwie najbardziej realistycznego kształtu. Zastosowane podejście pozwoli odzwierciedlać obowiązujące w Gminie Opoczno trendy, co tym samym pozwoli na ocenę wysiłków podjętych przez samorząd lokalny na drodze do realizacji przyjętych celów w zakresie redukcji emisji CO₂.
- Metodologia gromadzenia danych powinna być spójna na przestrzeni lat. Nie zastosowanie się do niniejszej zasady, może skutkować koniecznością powtórnego sporządzenia bazowej inwentaryzacji emisji. Jakikolwiek modyfikacje w zakresie sposobu gromadzenia danych mogą bowiem wpłynąć na wyniki inwentaryzacji, w których uwidocznią się zmiany nie będące efektem działań podjętych przez samorząd lokalny w celu redukcji emisji CO₂ na swoim terenie.
- Dane należy zgromadzić przynajmniej dla tych wszystkich sektorów, w których samorząd lokalny planuje podjąć działania, aby ich efekty znalazły odzwierciedlenie w kolejnych inwentaryzacjach. Jest to konieczne do ukazania stopnia poprawy w zakresie redukcji emisji CO₂.
- Wykorzystane źródła danych powinny być dostępne także w przyszłości.
- Dane powinny być możliwie najbardziej dokładne, tak by możliwe stało się odzwierciedlenie specyfiki gminy w zakresie emisji gazów cieplarnianych.

Z uwagi na priorytetowe cele przyświecające realizacji niniejszego Planu, za konieczne do pozyskania uznano następujące dane:

- ilość zużywanej energii w budynkach będących własnością samorządu lokalnego lub w budynkach przez niego zarządzanych,
- ilość zużywanej energii w urządzeniach komunalnych np. instalacji służącej do uzdatniania wody,
- ilość zużywanej energii w budynkach niekomunalnych, budynkach mieszkalnych,
- ilość zużywanego paliwa na terenie miasta,
- w przypadku lokalnej produkcji energii elektrycznej: ilość wytwarzanej energii elektrycznej, wielkość zużycia nośników energii,
- w przypadku lokalnej produkcji ciepła/chłodu: ilość wytwarzanego ciepła/chłodu, wielkość zużycia nośników energii,
- ilość zużywanej energii pochodzącej z OZE,
- ilość zużywanej energii elektrycznej w ramach komunalnego oświetlenia ulicznego oraz drogowego,
- zużycie gazu ziemnego, oleju opałowego i innych paliw kopalnych wykorzystywanych w budynkach komunalnych i niekomunalnych.

Ze względu na przyjęty rok bazowy, podczas sporządzania inwentaryzacji posłużono się danymi właściwymi dla roku 2003. W tym zakresie, za podstawowe źródło informacji posłużył sporządzony w 2004 roku Plan Zaopatrzenia w Ciepło, Energię Elektryczną i Paliwa Gazowe dla Gminy Opoczno, a także dane dostarczone przez poszczególne jednostki zarówno użyteczności publicznej, jak i prywatne, których udział w redukcji emisji gazów cieplarnianych uznano za zasadny.

Wykaz jednostek uwzględnionych podczas realizacji Planu:

- Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad (GDDKiA) Oddział w Łodzi - ul. Zakątna 6,
- Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Łodzi (WIOŚ)- ul. Lipowa 16,
- Komenda Powiatowa Państwowej Straży Pożarnej w Opocznie (KPPSP)- ul. Rolna 1,
- Komenda Powiatowa Policji w Opocznie (KPP) - Aleja Dąbrówki 1,
- Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne Sp. z o. o. (MPK Sp. z o. o.) - ul. Przemysłowa 2,
- Spółdzielnia Mieszkaniowa „NASZ DOM” w Opocznie (SM „NASZ DOM”)- ul. Partyzantów 45 oraz wspólnoty mieszkaniowe funkcjonujące na terenie Gminy Opoczno,
- Polska Grupa Energetyczna Dystrybucja S.A. Oddział w Łodzi(PGE Dystrybucja S.A.) - ul. Tuwima 58,
- Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Sp. z o. o. (PGK Sp. z o. o.) - ul. Krótka 1,
- Polskie Górnictwo Naftowe i Gazowe Obrót Detaliczny Sp. z o. o. (PGNiG Obrót Detaliczny Sp. z o. o.) - ul. M. Kasprzaka 25C,
- Regionalna Dyrekcja Ochrony Środowiska w Łodzi (RDOŚ)- ul. Traugutta 25,
- SPZOZ Szpital Powiatowy im. E. Biernackiego w Opocznie- ul. Partyzantów 30,
- Urząd Regulacji Energetyki Środkowozachodni Oddział Terenowy z siedzibą w Łodzi (URE) - ul. Żeromskiego 94C,
- Urząd Miejski w Opocznie - ul. Staromiejska 6,
- Starostwo Powiatowe w Opocznie - ul. Kwiatowa 1a,
- Zarząd Dróg Powiatowych- ul. Rolna 5,
- Zakład Energetyki Ciepłej Sp. z o. o. w Opocznie (ZEC Sp. z o. o.)- ul. Przemysłowa 5c,
- Miejski Dom Kultury im. Tadeusza Sygietyńskiego - ul. Biernackiego 4,
- Muzeum Regionalne w Opocznie - Plac Zamkowy 1,
- Miejska Biblioteka Publiczna - Plac Kościuszki 15,
- Ośrodek Pomocy Społecznej – ul. Kopernika 3,
- Gminny Zespół Obsługi Placówek Oświatowych w Opocznie – Plac Kościuszki 1,
- Kryta Pływalnia „Opoczyńska Fala” w Opocznie – ul. Biernackiego 4a,
- Zespół Szkół Samorządowych Nr 1- ul. Marii Skłodowskiej-Curie 5,
- Zespół Szkół Samorządowych Nr 2- ul. Inowłodzka 3,
- Zespół Szkół Samorządowych Nr 3- ul. Armii Krajowej 1,
- Zespół Szkół w Bukowcu Opoczyńskim - Bukowiec Opoczyński 74.

Proces ankietyzacji wskazanych jednostek sprowadził się do sporządzenia wniosku, właściwego dla każdej jednostki, w których zawarto wykaz danych niezbędnych do prawidłowego sporządzenia Planu. Uzyskane w tej materii odpowiedzi pozwoliły na rzetelne przeprowadzenie zarówno bazowej, jak i kontrolnej inwentaryzacji emisji.

W przypadku pozostałych placówek oświaty, tj.:

- Szkoła Podstawowa w Kruszewcu - Kruszewiec 7,
- Zespół Szkół w Ogonowicach- Ogonowice 207a,
- Szkoła Podstawowa w Bielowicach - Bielowice 56,
- Szkoła Podstawowa w Januszewicach - Januszewice 67,
- Szkoła Podstawowa w Kraśnicy - Kraśnica 58,
- Szkoła Podstawowa w Libiszowie- Libiszów 64,
- Szkoła Podstawowa w Modrzewiu- Modrzew 14,
- Zespół Szkół w Mroczkowie Gościnnym- Mroczków Gościnny 50,
- Gimnazjum w Wygnanowie- Wygnanów 57,
- Przedszkole Nr 2,
- Przedszkole Nr 4,
- Przedszkole Nr 5,
- Przedszkole Nr 6,
- Przedszkole Nr 8,
- Przedszkole "Tęczowy Zakątek".

dane uzyskano od Gminy oraz posłużono się informacjami zawartymi w raporcie o stanie oświaty z dnia 13 września 2013 roku.

Podczas realizacji Planu posłużono się również danymi statystyki publicznej, udostępnianymi przez Główny Urząd Statystyczny (GUS), a także prognozami sporządzonymi na zamówienie Ministerstwa Gospodarki.

4.6. Sposób oszacowania emisji

4.6.1. Budynki, wyposażenie/urządzenia komunalne

W ramach wskazanej kategorii podczas szacowania wielkości emisji CO₂ uwzględniono obiekty użyteczności publicznej, należące bezpośrednio lub też pośrednio do Gminy Opoczno. Ogółem liczba budynków komunalnych: 48.

Oszacowanie emisji sprowadziło się do:

- określenie zużycia energii elektrycznej na podstawie danych uzyskanych od Gminy,
- określenie zużycia ciepła sieciowego na podstawie danych dostarczonych przez ZEC Sp. z o. o.,
- określenie zużycia oleju opałowego na podstawie danych dostarczonych przez Gminę, a także na podstawie ankietyzacji poszczególnych podmiotów gminnych.

Budynki, wyposażenie/urządzenia usługowe (niekomunalne)

W ramach wskazanej kategorii podczas szacowania wielkości emisji CO₂ uwzględniono następujące obiekty użyteczności publicznej:

- Szkoła Podstawowa w Dzielnej,
- Szkoła Podstawowa w Kruszewcu,
- Szkoła Podstawowa w Woli Załęznej,
- SPZOZ Szpital Powiatowy im. E. Biernackiego,
- Komenda Powiatowa Policji,
- Komenda Powiatowa Państwowej Straży Pożarnej w Opocznie.

Oszacowanie emisji sprowadziło się do:

- określenia zużycia energii elektrycznej, cieplnej, struktury zużycia nośników energii na podstawie danych otrzymanych od poszczególnych jednostek wskazanego sektora oraz informacji udostępnionych przez Gminę.

4.6.2. Budynki mieszkalne

W ramach wskazanego sektora, podczas estymacji uwzględniono wszystkie budynki mieszkalne zlokalizowane na terenie Gminy Opoczno. Struktura mieszkaniowa 2013 roku:

- zabudowa wielorodzinna – 198,
- zabudowa jednorodzinna – 5636.

Oszacowanie emisji sprowadziło się do:

- określenia zużycia energii elektrycznej na podstawie danych dostarczonych przez dystrybutora energii, tj. PGE,
- określenia zużycia ciepła sieciowego na podstawie danych otrzymanych przez ZEC Sp. z o. o.,
- określenie zużycia gazu ziemnego na podstawie danych dostarczonych przez PGNiG Obrót Detaliczny Sp. z o. o.,
- określenie zużycia nośników energii na podstawie danych historycznych.

4.6.3. Komunalne oświetlenie publiczne

Przez komunalne oświetlenie uliczne rozumie się całość oświetlenia ulicznego w mieście Opoczno oraz drogowego na terenie Gminy. Zgromadzone dane w zakresie wskazanej kategorii pozyskano z Audytów Efektywności Energetycznej, sporządzonych na zamówienie Gminy w roku 2013 w związku z planowaną wymianą opraw oświetleniowych na energooszczędne oprawy w technologii LED.

Oszacowanie emisji sprowadziło się do:

- określenia zużycia energii elektrycznej na podstawie danych dostarczonych przez Gminę, zawartych w Audytach Efektywności Energetycznej, sporządzonych przez firmę NOVA LIGHT Sp. z o. o. z siedzibą w Łodzi.

4.6.4. Transport publiczny

Usługi transportu publicznego w Gminie Opoczno świadczone są przez Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne Sp. z o. o., w której jedynym udziałowcem jest Gmina Opoczno. W ramach sektora podczas realizacji Planu uwzględniono wszystkie pojazdy należące do MPK Sp. z o. o.. Z uwagi na brak szynowego transportu publicznego analizą objęto wyłącznie autobusy, których liczbę ustalono na poziomie 21.

Oszacowanie emisji sprowadziło się do:

- określenia zużycia oleju napędowego na podstawie danych dostarczonych przez MPK Sp. z o. o. w Opocznie.

4.6.5. Transport prywatny i komercyjny

Emisja z różnych typów pojazdów różni się znacząco, więc konieczne jest ustanowienie klasyfikacji, według której pojazdy w każdej klasie przedstawiają wystarczającą jednorodność by być traktowane jako jedna grupa. Współczynniki emisji muszą wiązać się z danymi o aktywności ruchu by dostarczyć oszacowań emisji, a więc klasyfikacja emisji musi być kompatybilna z tą wykorzystywaną w statystyce dotyczącej ruchu. Głównymi kryteriami uwzględnianymi w klasyfikacji są:

- typ pojazdu (osobowy, ciężarowy, motocykl),
- paliwo (benzyna, olej napędowy, gaz lub, w przyszłości, alternatywy takie jak elektryczność, czy CNG),
- ilość przejechanych kilometrów.

W przypadku niniejszego Planu Gospodarki Niskoemisyjnej podczas szacowania emisji związanej z transportem prywatnym i komercyjnym koniecznym okazało się zebranie danych w zakresie ilości paliwa zużywanego na terenie Gminy Opoczno. Mając na uwadze, iż zwykle ilość ta nie jest równa ilości paliwa sprzedanego, estymacji dokonano na podstawie szacunków dotyczących:

- floty pojazdów poruszających się po terenie Gminy (samochody, pojazdy ciężkie),
- struktury paliw zużywanych w ramach każdego rodzaju pojazdów,
- średniego rocznego zużycia paliwa dla poszczególnych typów pojazdów [1].

W poniższej tabeli przedstawiono współczynniki przeliczeniowe dla każdego rodzaju paliwa, którymi posłużono się podczas szacowania wielkości emisji.

Tabela 9. Standardowe współczynniki przeliczeniowe dla paliw transportowych

Paliwo	Współczynnik przeliczeniowy [kWh/l]
Benzyna	9,2
Gaz ciekły LPG	9,0
Olej napędowy	10,0

Źródło: IPCC, 2006.

W ramach sektora transportu prywatnego i komercyjnego uwzględniono wszystkie pojazdy poruszające się na terenie Gminy Opoczno z wyłączeniem transportu publicznego.

Oszacowanie emisji sprowadziło się do:

- określenia struktury zużywanych paliw w ramach każdego rodzaju transportu w oparciu o dane statystyczne (GUS, 2012),
- określenia natężenia ruchu na terenie Gminy Opoczno w oparciu o dane dostarczone przez GDDKiA.

4.7. Wyniki inwentaryzacji bazowej oraz kontrolnej

Tabela 10. Wyniki bazowej inwentaryzacji emisji za rok 2003 w zakresie końcowego zużycie energii

Kategoria	KOŃCOWE ZUŻYCIE ENERGII [MWh]															Razem
	Energia elektryczna	Ciepło/ chłód	Paliwa kopalne								Energia odnawialna					
			Gaz ziemny	Gaz ciekły	Olej opałowy	Olej napędowy	Benzyna	Węgiel brunatny	Węgiel kamienny	Inne paliwa kopalne	Olej roślinny	Biopaliwo	Inna biomasa	Słoneczna cieplna	Geotermiczna	
BUDYNKI, WYPOSAŻENIE/URZĄDZENIA:																
Budynki, wyposażenie/urządzenia komunalne	1 502,93	7 596,92	0	0	1905,81	0	0	0	5 691,11	0	0	0	0	0	0	9 099,84
Budynki, wyposażenie/urządzenia usługowe (niekomunalne)	181,71	918,48	0	0	230,48	0	0	0	688,00	0	0	0	0	0	0	1 100,19
Budynki mieszkalne	17 226,60	209568,05	120 090,91	0	7 698,52	0	0	0	81 778,62	0	0	0	0	0	0	226 794,65
Budynki, wyposażenie/urządzenia łącznie	18 911,24	218 083,45	120 090,91	0	9 834,81	0	0	0	88 157,73	0	0	0	0	0	0	236 994,68
Komunalne oświetlenie publiczne	2 415,66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2 415,66
TRANSPORT:																
Tabor gminny	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Transport publiczny	0	0	0	0	0	2 018,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2 018,00
Transport prywatny i komercyjny	0	0	0	2 772,35	0	32 781,98	48 830,95	0	0	0	0	0	0	0	0	84 385,29
Transport łącznie	0	0	0	2 772,35	0	34 799,84	48 830,95	0	0	0	0	0	0	0	0	86 403,15
Razem	21 326,90	218 083,45	120 090,91	2 772,35	9 834,81	34 799,84	48 830,95	0	88 157,73	0	0	0	0	0	0	325 813,49

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 11. Wyniki bazowej inwentaryzacji emisji za rok 2003 w zakresie emisji CO₂

Kategoria	EMISJE CO ₂ [t]/EMISJE EKWIWALENTU CO ₂ [t]															
	Energi a elektr yczna	Ciepł o/ chłód	Paliwa kopalne								Energia odnawialna					Razem
			Gaz ziemny	Gaz ciekły	Olej opałow y	Olej napędo wy	Benzyn a	Węgie l bruna tny	Węgiel kamien ny	Inne paliwa kopal ne	Olej rośli nny	Biopal iwo	Inna biom asa	Słonec zna ciepln a	Geote rmicz na	
BUDYNKI, WYPOSAŻENIE/URZĄDZEN IA:																
Budynki, wyposażenie/urządzenia komunalne	1 337,60	2 546,3 6	0	0	531,72	0	0	0	2 014,65	0	0	0	0	0	0	3 883,98
Budynki, wyposażenie/urządzenia usługowe (niekomunalne)	161,72	307,8 6	0	0	64,30	0	0	0	243,55	0	0	0	0	0	0	469,58
Budynki mieszkalne	15 331,67	0	24 258,36	0	2 147,89	0	0	0	28 949,63	0	0	0	0	0	0	70 687,56
Budynki, wyposażenie/urządzenia razem	16 830,99	2 854,2 2	24 258,36	0	2 743,91	0	0	0	31 207,83	0	0	0	0	0	0	75 041,11
Komunalne oświetlenie publiczne	2 149,94	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2 149,94
TRANSPORT:																
Tabor gminny	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Transport publiczny	0	0	0	0	0	538,77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	538,77
Transport prywatny i komercyjny	0	0	0	629,32	0	8 752,79	12 158,91	0	0	0	0	0	0	0	0	21 541,02
Transport razem	0	0	0	629,32	0	9 291,56	12 158,91	0	0	0	0	0	0	0	0	22 079,79
Razem	18 980,93	2 854,2 3	24 258,36	629,32	2 743,91	9 291,56	12 158,91	0	31 207,83	0	0	0	0	0	0	99 270,84

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 12. Wyniki kontrolnej inwentaryzacji emisji za rok 2013 w zakresie końcowego zużycie energii

Kategoria	KOŃCOWE ZUŻYCIE ENERGII [MWh]															Razem
	Energia elektryczna	Ciepło/chłód	Paliwa kopalne								Energia odnawialna					
			Gaz ziemny	Gaz ciekły	Olej opałowy	Olej napędowy	Benzyna	Węgiel brunatny	Węgiel kamienny	Inne paliwa kopalne	Olej roślinny	Biopaliwo	Inna biomasa	Słoneczna cieplna	Geotermiczna	
BUDYNKI, WYPOSAŻENIE/URZĄDZENIA:																
Budynki, wyposażenie/urządzenia komunalne	1 573,28	8 667,13	0	0	1 954,59	0	0	0	6 712,54	0	0	0	0	0	0	10 240,41
Budynki, wyposażenie/urządzenia usługowe (niekomunalne)	649,32	2 150,30	0	0	270,1355	0	0	0	1 880,16	0	0	0	0	0	0	2 799,62
Budynki mieszkalne	18 689,22	210324,39	133 300,92	0	8542,19	0	0	0	68 481,29	0	0	0	0	0	0	229 013,61
Budynki, wyposażenie/urządzenia razem	20 911,82	221 141,82	133 300,92	0	10 766,91	0	0	0	77 073,99	0	0	0	0	0	0	242 053,64
Komunalne oświetlenie publiczne	2 052,76	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2 052,76
TRANSPORT:																
Tabor gminny	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Transport publiczny	0	0	0	0	0	1 641,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 641,00
Transport prywatny i komercyjny	0	0	0	14 156,68	0	54 245,16	43 636,95	0	0	0	0	0	0	0	0	112 038,79
Transport razem	0	0	0	14 156,68	0	55 886,27	43 636,95	0	0	0	0	0	0	0	0	113 679,90
Razem	22964,58	221141,82	133300,92	14156,68	10766,91	55886,27	43636,95	0	77073,99	0	0	0	0	0	0	357786,3

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 13. Wyniki kontrolnej inwentaryzacji emisji za rok 2013 w zakresie emisji CO₂

Kategoria	EMISJE CO ₂ [t]/EMISJE EKWIWALENTU CO ₂ [t]															Razem
	Energia elektryczna	Ciepło/chłód	Paliwa kopalne								Energia odnawialna					
			Gaz ziemny	Gaz ciekły	Olej opałowy	Olej napędowy	Benzyna	Węgiel brunatny	Węgiel kamienny	Inne paliwa kopalne	Olej roślinny	Biopaliwo	Inna biomasa	Słoneczna ciepła	Geotermiczna	
BUDYNKI, WYPOSAŻENIE/URZĄDZENIA:																
Budynki, wyposażenie/urządzenia komunalne	1 400,22	2 921,57	0	0	545,33	0	0	0	2 376,24	0	0	0	0	0	0	4 321,79
Budynki, wyposażenie/urządzenia usługowe (niekomunalne)	577,89	740,95	0	0	75,37	0	0	0	665,58	0	0	0	0	0	0	1 318,84
Budynki mieszkalne	16 633,40	53552,43	26926,78	0	2383,27	0	0	0	24 242,38	0	0	0	0	0	0	70 185,83
Budynki, wyposażenie/urządzenia razem	18 611,51	57 214,95	26 926,78	0	3 003,97	0	0	0	27 284,19	0	0	0	0	0	0	75 826,46
Komunalne oświetlenie publiczne	1 826,95	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 826,95
TRANSPORT:																
Tabor gminny	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Transport publiczny	0	0	0	0	0	438,18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	438,18
Transport prywatny i komercyjny	0	0	0	3 213,57	0	14 483,46	10 865,60	0	0	0	0	0	0	0	0	28 562,63
Transport razem	0	0	0	3 213,57	0	14 921,63	10 865,60	0	0	0	0	0	0	0	0	29 000,80
Razem	20 438,46	57 214,95	26 926,78	3 213,57	3 003,97	14 921,63	10 865,60	0,00	27 284,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	106 654,22

Źródło: Opracowanie własne.

4.8. Podsumowanie

W niniejszym Planie inwentaryzacją objęto rok 2003 oraz 2014, których syntetyczne podsumowanie przedstawiono w poniższych tabelach.

Tabela 14. Zużycie energii finalnej w 2003 oraz 2013 roku

Sektor	Inwentaryzacja zużycia energii finalnej					
	Bazowa			Kontrolna		
	Zużycie [MWh]	Udział w ramach sektora	Udział w ogóle	Zużycie [MWh]	Udział w ramach sektora	Udział w ogóle
Budynki, wyposażenie/urządzenia usługowe (komunalne)	9 099,84	3,84%	2,79%	10 240,41	4,23%	2,86%
Budynki, wyposażenie/urządzenia usługowe (niekomunalne)	1 100,19	0,46%	0,34%	2 799,62	1,16%	0,78%
Budynki mieszkalne	226 794,65	95,70%	69,61%	229 013,61	94,61%	64,01%
Budynki razem	236 994,69	-	72,74%	242 053,64	-	67,65%
Komunalne oświetlenie publiczne	2 415,66	-	0,74%	2 052,76	-	0,57%
Transport publiczny	2 017,86	2,34%	0,62%	1 641,11	1,44%	0,46%
Transport prywatny i komercyjny	84 385,29	97,66%	25,90%	112 038,79	98,56%	31,31%
Transport razem	86 403,15	-	26,52%	113 679,90	-	31,77%
Zużycie energii finalnej	325 813,49	-	-	357 786,30	-	-

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 15. Emisja CO₂ w 2003 oraz 2013 roku

Sektor	Inwentaryzacja emisji CO ₂					
	Bazowa			Kontrolna		
	Wielkość emisji [t]	Udział w ramach sektora	Udział w ogóle	Wielkość emisji [t]	Udział w ramach sektora	Udział w ogóle
Budynki, wyposażenie/urządzenia usługowe (komunalne)	3 883,98	5,18%	3,91%	4 321,79	5,70%	4,05%
Budynki, wyposażenie/urządzenia	469,58	0,63%	0,47%	1 318,84	1,74%	1,24%

usługowe (niekomunalne)						
Budynki mieszkalne	70 687,56	94,20%	71,21%	70 185,83	92,56%	65,81%
Budynki razem	75 041,11	-	75,59%	75 826,46	-	71,10%
Komunalne oświetlenie publiczne	2 149,94	-	2,16%	1 826,95	-	1,71%
Transport publiczny	538,77	2,44%	0,54%	438,18	1,51%	0,41%
Transport prywatny i komercyjny	21 541,02	97,56%	21,70%	28 562,63	98,49%	26,78%
Transport razem	22 079,79	-	22,24%	29 000,80	-	27,19%
Emisja CO₂	99 270,84	-	-	106 654,22	-	-

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 16. Podsumowanie wyników inwentaryzacji zużycia energii finalnej w latach 2003 oraz 2013

Sektor	Inwentaryzacja zużycia energii finalnej [MWh]		
	Bazowa	Kontrolna	Zmiana
	2003	2013	2013/2003
Budynki, wyposażenie/urządzenia usługowe (komunalne)	9 099,84	10 240,41	+12,53%
Budynki, wyposażenie/urządzenia usługowe (niekomunalne)	1 100,19	2 799,62	+154,47%
Budynki mieszkalne	226 794,65	229 013,61	+0,98%
Budynki razem	236 994,69	242 053,64	+2,13%
Transport publiczny	2 017,86	1 641,11	-18,67%
Transport prywatny i komercyjny	84 385,29	112 038,79	+32,77%
Transport razem	86 403,15	113 679,90	+31,57%
Komunalne oświetlenie publiczne	2 415,66	2 052,76	-15,02%
Zużycie energii finalnej	325 813,49	357 786,30	+9,81%

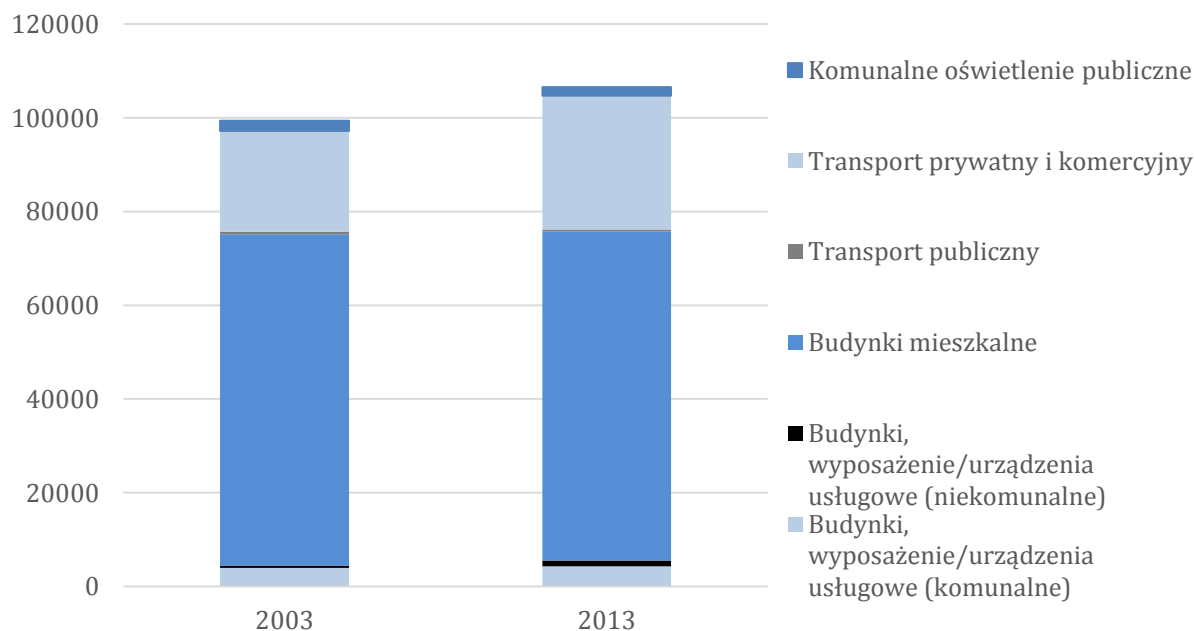
Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 17. Podsumowanie wyników inwentaryzacji emisji CO₂ w latach 2003 oraz 2013

Sektor	Inwentaryzacja emisji CO ₂ [t]		
	Bazowa	Kontrolna	Zmiana
	2003	2013	2013/2003
Budynki, wyposażenie/urządzenia usługowe (komunalne)	3 883,98	4 321,79	+11,27%
Budynki, wyposażenie/urządzenia usługowe (niekomunalne)	469,58	1 318,84	+180,85%
Budynki mieszkalne	70 687,56	70 185,83	-0,71%
Budynki razem	75 041,11	75 826,46	+1,05%
Transport publiczny	538,77	438,18	-18,67%
Transport prywatny i komercyjny	21 541,02	28 562,63	+32,60%
Transport razem	22 079,79	29 000,80	+31,35%
Komunalne oświetlenie publiczne	2 149,94	1 826,95	-15,02%
Emisja CO₂	99 270,84	106 654,22	+7,44%

Źródło: Opracowanie własne.

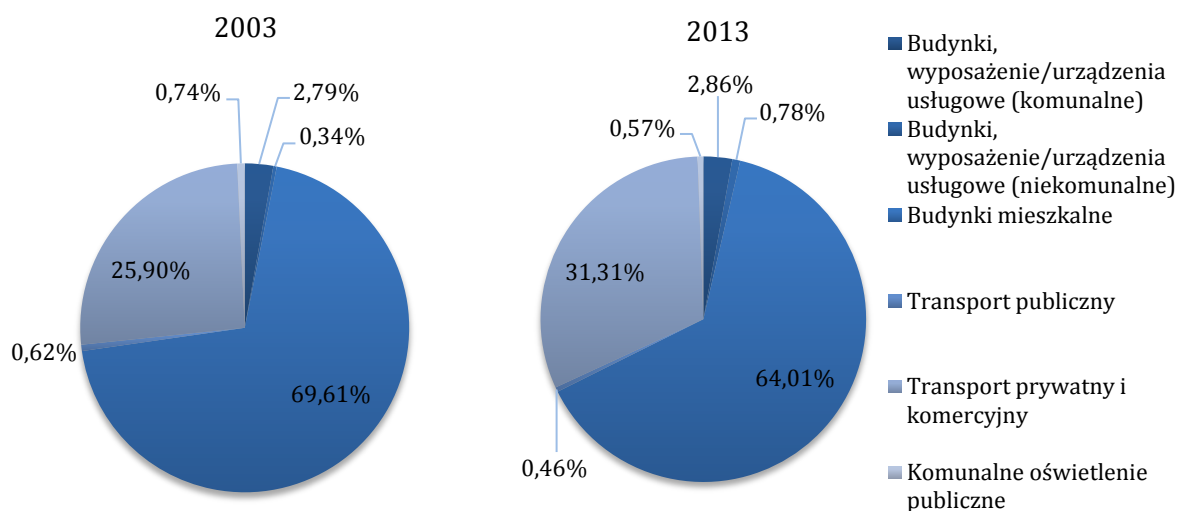
Wykres 3. Porównanie emisji CO₂ według sektorów w latach 2003 oraz 2013



Źródło: Opracowanie własne.

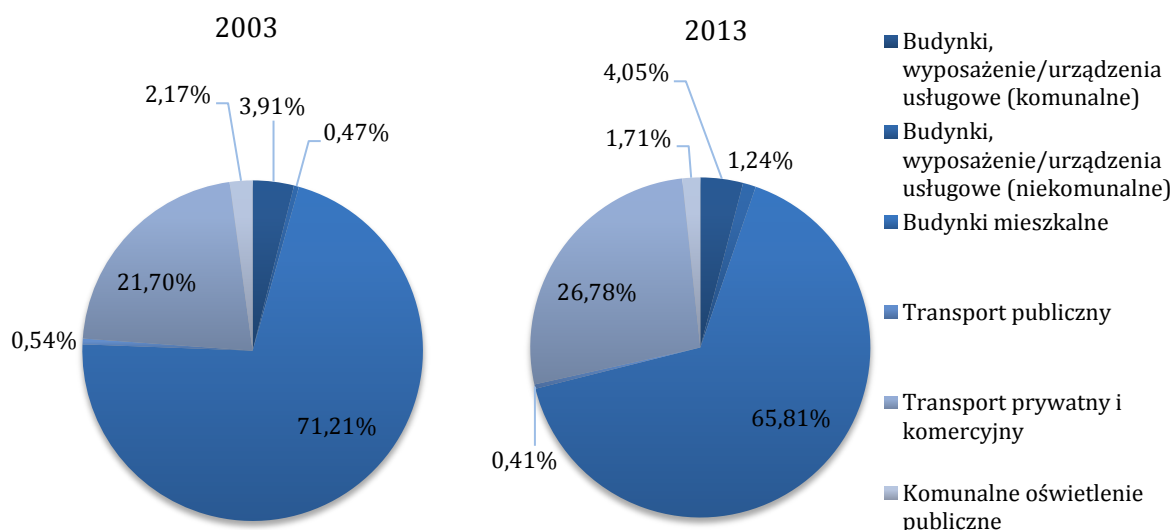
Na przestrzeni lat 2003-2013 emisja CO₂ systematycznie rosła, by w roku 2013 wynieść 106 654,22 ton. Za przyczynę powyższego w głównej mierze uznaje się rozwój sektora transportu prywatnego i komercyjnego, na skutek którego zwiększona została emisja gazów cieplarnianych ze spalin. W przypadku Gminy Opoczno obserwowany wzrost emisji ukształtował się na poziomie 7,44%, co sumarycznie oznacza zwiększenie ilości emitowanego dwutlenku węgla do atmosfery o 7 383,38 ton rocznie. W przypadku mieszkalnictwa odnotowano niewielki spadek emisji, rzędu 0,71%, co należy wiązać z działaniami termomodernizacyjnymi oraz wymianą źródeł ciepła. Wpływ na zwiększenie emisyjności na terenie Gminy Opoczno, miał również wzrost zużycia energii finalnej zarówno w sektorze budynków komunalnych, jak i niekomunalnych, co w konsekwencji przyczyniło się do zwiększenia emisji CO₂ odpowiednio o 11,27%, 180,85%. Za bezpośrednią przyczynę powyższego uznano wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną z tytułu rosnącej liczby wykorzystywanego sprzętu ICT. Na poniższych wykresach graficznie zaprezentowano udział poszczególnych sektorów w ogóle zużycia energii finalnej oraz emisji CO₂ zarówno w roku bazowym, jak i kontrolnym.

Wykres 4. Udział zużycia energii finalnej w poszczególnych sektorach w latach 2003 oraz 2013



Źródło: Opracowanie własne.

Wykres 5. Udział emisji CO₂ w poszczególnych sektorach w latach 2003 oraz 2013



Źródło: Opracowanie własne.

4.9. Prognoza emisji na rok 2020

Prognoza emisji na rok 2020, sporządzana w ramach niniejszego Planu Gospodarki Niskoemisyjnej, objęła trzy scenariusze zmian w zakresie zapotrzebowania Gminy Opoczno na energię finalną.

Scenariusz 1 (brak działań) – uwzględnia wyłącznie zmiany zachodzące w zużyciu energii finalnej, zgodnie z prognozami, wykonanymi na zamówienie Ministerstwa Gospodarki przez Agencję Rynku Energii S.A., zakładającymi aktywną realizację kierunków działań określonych w „Polityce energetycznej Polski do 2030”. Prognoza została oparta na najbardziej aktualnych założeniach makroekonomicznych, strategicznych oraz cenowych, jakie były znane na początku 2008 roku.

Tabela 18. Zapotrzebowanie na energię finalną [Mtoe]

Sektor	2015	2020	2020/2015
Przemysł	19	20,9	10,00%
Transport	16,5	18,7	13,33%
Rolnictwo	4,9	5	2,04%
Usługi	7,7	8,8	14,29%
Gospodarstwa domowe	19,1	19,4	1,57%

Źródło: Polityka energetyczna Polski do 2030, Ministerstwo Gospodarki.

Scenariusz 2 (działania poza kontrolą Gminy) – uwzględnia zmiany wpływające na wzorce konsumpcji energii na terenie Gminy Opoczno, jakie zajdą w otoczeniu, z uwzględnieniem następujących czynników:

- brak działań podejmowanych przez samorząd lokalny, w ramach poprawy efektywności energetycznej Gminy Opoczno,
- wdrożenia do prawa polskiego dyrektyw UE dotyczących efektywności energetycznej budynków, tj.:
 - wprowadzenie możliwości wykonywania świadectw charakterystyki energetycznej zarówno metodą obliczeniową, jak również bazując na rzeczywistym zużyciu energii, co powinno stanowić ułatwienie zarówno dla osób sporządzających świadectwa, jak i osób, które zlecają ich wykonanie,
 - wydłużenie okresu wykonania obowiązkowych kontroli systemów grzewczych z kotłami o mocy nominalnej od 20 do 100 kW z 4 lat (obowiązek istniał od 1 stycznia 2009 r.) do 5 lat. Celem tych kontroli jest uzyskanie przez inwestora informacji o swoim systemie grzewczym, czy jest on odpowiednio dobrany do potrzeb użytkowników, jaką ma sprawność i czy wskazane jest podjęcie działań mających na celu poprawę jego działania pod względem efektywności energetycznej, co jest bezpośrednio związane z potencjalnymi korzyściami finansowymi,
 - wprowadzenie obowiązku podawania informacji w zakresie efektywności energetycznej budynków lub ich części w reklamach dotyczących ich wynajmu lub sprzedaży, w przypadku gdy dla budynku lub jego części sporządzono już świadectwo,
 - zapewnienie mechanizmu kontroli poprawności wykonania świadectw charakterystyki energetycznej oraz protokołów z przeglądów systemu ogrzewania i systemu klimatyzacji przez niezależny organ,
 - zawarcie upoważnienia dla ministra właściwego do spraw budownictwa, lokalnego planowania i zagospodarowania przestrzennego oraz mieszkalnictwa do opracowania krajowego planu mającego na celu zwiększenie liczby budynków o niskim zużyciu energii,
 - wprowadzenie wymogu sporządzenia oraz umieszczania w widocznym miejscu świadectwa charakterystyki energetycznej w przypadku budynków zajmowanych przez organy wymiaru sprawiedliwości, prokuraturę oraz organy administracji publicznej, w których dokonywana jest obsługa interesantów, o powierzchni większej niż 250 m²,
 - obowiązek umieszczania świadectw charakterystyki energetycznej w widocznym miejscu w przypadku budynków o powierzchni użytkowej przekraczającej 500 m², w których są świadczone usługi dla ludności i dla których sporządzono świadectwo.
- wdrożenia działań przewidzianych w polityce transportowej UE, sformułowanych w Białej Księdze Strategii Transportowej UE, w tym w głównej mierze założenia o zmniejszeniu o połowę liczby samochodów o napędzie konwencjonalnym w transporcie miejskim do 2030 roku,
- naturalnego trendu wymiany sprzętu AGD, RTV i ICT na sprzęt efektywniejszy energetycznie,

- wzrost udziału energii pochodzącej z odnawialnych źródeł, na skutek wdrożenia nowego prawa dotyczącego OZE w Polsce, przewidującego wsparcie mikrogeneracji w OZE,
- modernizacja sieci elektroenergetycznej w Polsce,
- wdrożenie działań podejmowanych przez jednostki niepodległe Gminie w zakresie zwiększenia efektywności energetycznej.

Scenariusz 3 (działania ujęte w ramach Planu Gospodarki Niskoemisyjnej) – uwzględnia zmiany wpływające na wzorce konsumpcji energii na terenie Gminy Opoczno, będące efektem działań podejmowanych przez otoczenie, w tym również lokalny samorząd terytorialny.

Tabela 19. Prognoza zużycia energii finalnej w 2020 roku

Sektor	Prognoza zużycia energii finalnej [MWh]			
	Bazowa	Scenariusz 1	Scenariusz 2	Scenariusz 3
	2003	2020	2020	2020
Budynki	236 994,69	247 513,57	206 797,50	166 396,17
	-	+4,44%	-12,74%	-29,79%
Transport	86 403,15	128 837,22	101 987,11	92 740,96
	-	+49,11%	+18,04%	+7,34%
Komunalne oświetlenie publiczne	2 415,66	2 346,01	2 052,76	539,87
	-	-2,88%	-15,02%	-77,65%
Zużycie energii finalnej	325 813,49	378 696,80	310 837,37	259 677,00
	-	+16,23%	-4,60%	-20,30%

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 20. Prognoza emisji CO₂ w 2020 roku

Sektor	Prognoza emisji CO ₂ [t]			
	Bazowa	Scenariusz 1	Scenariusz 2	Scenariusz 3
	2003	2020	2020	2020
Budynki	75 041,11	77 734,66	62 823,91	45 820,85
	-	+3,59%	-16,28%	-38,96%
Transport	22 079,79	32 867,58	26 017,86	23 643,01
	-	+48,86%	+17,84%	+7,08%
Komunalne oświetlenie publiczne	2 149,94	2 087,95	1 826,95	480,95
	-	-2,88%	-15,02%	-77,63%
Emisja CO ₂	99 270,84	112 690,18	90 668,73	69 926,81
	-	+13,52%	-8,67%	-29,56%

Źródło: Opracowanie własne.

Dokonując prognozy zużycia energii finalnej oraz emisji CO₂ rozważaniom poddano 3możliwe sytuacje rozwoju. Na podstawie przeprowadzonych estymacji za optymalny uznano scenariusz 3, który zgodnie z przyjętymi założeniami, zakłada podejmowanie działań, do realizacji których zobligowana zostanie Gmina Opoczno. Wówczas możliwe będzie zredukowanie emisji CO₂ o 29,56%, co pozwoli na osiągnięcie wskaźników

charakteryzujących gospodarkę niskoemisyjną. Powyższe stanowi zatem o znaczącym wpływie Gminy, której właściwa postawa powinna posłużyć jako wzór w dążeniu do zwiększenia efektywności energetycznej. Podczas sporządzania Planu rozważaniom poddano dwa dodatkowe scenariusze, które z uwagi na osiągnięte wyniki w zakresie redukcji CO₂, tj. odpowiednio dla scenariusza 1 wzrost na poziomie 13,52%, dla scenariusza 2 spadek o 8,67%. uznano za nieoptymalne. Postanowiono zatem nie rekomendować ich jako możliwą alternatywę działania, której podjęcie nie pozwoliłoby na realizację istoty Planu, jaką jest skonstruowanie gospodarki niskoemisyjnej, wolnej od wysokiej emisji CO₂, znacznie pogarszającej komfort życia mieszkańców. Należy jednak mieć na uwadze, że działania objęte niniejszym Planem, z przyczyn niezależnych od Gminy, mogą zostać niezrealizowane, co przyczyni się do obniżenia wskaźników redukcji emisji. W najgorszym przypadku przewiduję się zmniejszenie zużycia energii finalnej o 4,6%, w porównaniu do roku bazowego, co przełoży się na zmniejszenie emisyjności gospodarki o 8,67%.

5. Działania i zadania zaplanowane na okres objęty Planem

5.1. Możliwości wykorzystania energii odnawialnej

Każdy z tworzonych obecnie w Polsce aktów prawnych konstruuje własną definicję pojęcia odnawialne źródło energii, nie troszcząc się zbytnio o jego zgodność z innymi dokumentami (polskimi czy Unii Europejskiej). Główny Urząd Statystyczny publikuje dane dotyczące odnawialnych nośników energii, które nie są akceptowane ani w Polsce ani poza jej granicami.⁹

Międzynarodowa Agencja Energetyczna jako podstawę dla bardziej precyzyjnych określeń przyjęła następującą szeroką definicję¹⁰: *Odnawialna energia jest tą ilością energii jaką pozyskuje się w naturalnych procesach przyrodniczych stale odnawialnych. Występując w różnej postaci, jest generowana bezpośrednio lub pośrednio przez energię słoneczną lub z ciepła pochodzącego z jądra Ziemi. Zakres tej definicji obejmuje energię generowaną przez promieniowanie słoneczne, wiatr, z biomasy, geotermalną cieków wodnych i zasobów oceanicznych oraz biopaliwo i wodór pozyskany z wykorzystaniem wspomnianych odnawialnych źródeł energii.*

Z uwagi na specyfikę Gminy Opoczno, dla potrzeb niniejszego opracowania za rozpatrywane odnawialne źródła energii uznano:

- energię promieniowania słonecznego
- energię geotermalną,
- energię wód powierzchniowych,
- energię wiatru,
- energię biogazu.

Z uwagi na brak praktycznego zastosowania, w analizie nie ujęto energii wynikającej z ruchu fal morskich oraz przypływów.

5.1.1. Fotowoltaika (PV) i kolektory słoneczne

Energia pochodząca ze słońca jest energią o największym potencjale wśród wszystkich odnawialnych źródeł energii, gdyż ilość energii docierającej do Ziemi ze Słońca kilkukrotnie przewyższa całość zapotrzebowania naszej planety.

Wśród energii pozyskiwanej z promieniowania słonecznego wyróżnić można:

- **energię elektryczną**, pozyskiwaną dzięki zjawisku fotowoltaicznemu,

Po latach powolnego wzrostu rynku, spowodowanego głównie wysokimi cenami paneli fotowoltaicznych, obecnie przeżywa on fazę rozkwitu, a rocznie na świecie przybywa już kilkadziesiąt GW mocy zainstalowanej. Według danych EPIA, największego na świecie

⁹ Boryczko B., Musielak T., Norwicz J., *Odnawialne źródła energii – polskie definicje i standardy*.

¹⁰ Boryczko B., Musielak T., Norwicz J., *Contribution of Renewables to Energy Security*, International Energy Agency, Tłumaczenie według: *Odnawialne źródła energii – polskie definicje i standardy*.

zrzeszenia przedsiębiorstw z sektora energetyki słonecznej, na koniec 2013 roku na świecie zainstalowanych było około 139,63GWp, podczas gdy jeszcze rok wcześniej było to tylko 102,076 GWp (wzrost o 36,8% r/r), a w 2011 roku, tylko 71,21 GWp. Niekwestionowanym liderem światowego rynku są Niemcy, które odpowiadają za około 25% całości mocy zainstalowanej, zaś liderami wzrostu są Chiny, których udział w światowym rynku wynosi już ponad 13% oraz Japonia, której udział sięgnął 9,8%.

W ubiegłym roku, podobnie jak w kilku ostatnich latach, obserwowaliśmy dynamiczny spadek cen paneli PV szacowany na około 25-30%. Zdaniem wielu analityków, podobny trend utrzyma się także w roku 2014.

Jednak moc zainstalowana na poziomie 139 GWp to nadal mało, szczególnie w kontekście tego, że docierającej w ciągu roku do Ziemi energii słonecznej jest dwukrotnie więcej niż energii możliwej do wytworzenia ze wszystkich dostępnych paliw kopalnych. Naukowcy szacują, że instalacja fotowoltaiczna o wymiarach 800 km x 800 km i łącznej powierzchni 640 tysięcy km² (obszar równy powierzchni Afganistanu czy Somalii) zaspokoiłaby całe zapotrzebowanie energetyczne mieszkańców naszej planety.

Pomimo panującego na świecie trendu rozwojowego, budowie coraz większych i wydajniejszych farm zarówno w Niemczech, Chinach, Indiach jak i USA, polski rynek dotychczas praktycznie się nie rozwijał, głównie z powodu braku wsparcia dla tej formy wytwarzania energii w formie „zielonych certyfikatów”. Wszystko to może zmienić się jednak w związku z proponowanym kształtem nowej Ustawy o Odnawialnych Źródłach Energii, która ma zapewnić wsparcie dla tego typu instalacji.

- **energię cieplną**, będącą wynikiem podgrzania zawartej w urządzeniu cieczy lub gazu.

Sprzedaż na terenie kraju kolektorów słonecznych spadła w 2013 roku o 10% względem roku 2012 i wyniosła 274 tys. m², wobec 302 tys. m² rok wcześniej. Do spadku doszło z kilku powodów. Po pierwsze wskutek obniżenia wsparcia dla kolektorów sprzedawanych z dotacją 45 proc pochodzącą ze środków NFOŚiGW. W ciągu roku dotacja została efektywnie obniżona o około 15 proc., co przełożyło się na spadek popytu. Po drugie, zmiany zasad dotacji wyeliminowały z rynku odbiorcy końcowego kolektory próżniowe, które stanowić mogły nawet ponad połowę jego wielkości. Powstała w ten sposób luka okazała się niemożliwa do zastąpienia kolektorami płaskimi, które były mniej popularne.¹¹

Wreszcie, kolektor słoneczny nie jest towarem pierwszej potrzeby i wyraźnie było to widać w okresie słabej koniunktury gospodarczej w I kw. 2013 roku. Sprzedaż wyhamowała wówczas wyraźnie, a gdy PKB zaczął rosnąć ożywiła się. Reasumując, ubiegłoroczny spadek sprzedaży kolektorów to efekt zmian w systemie wsparcia

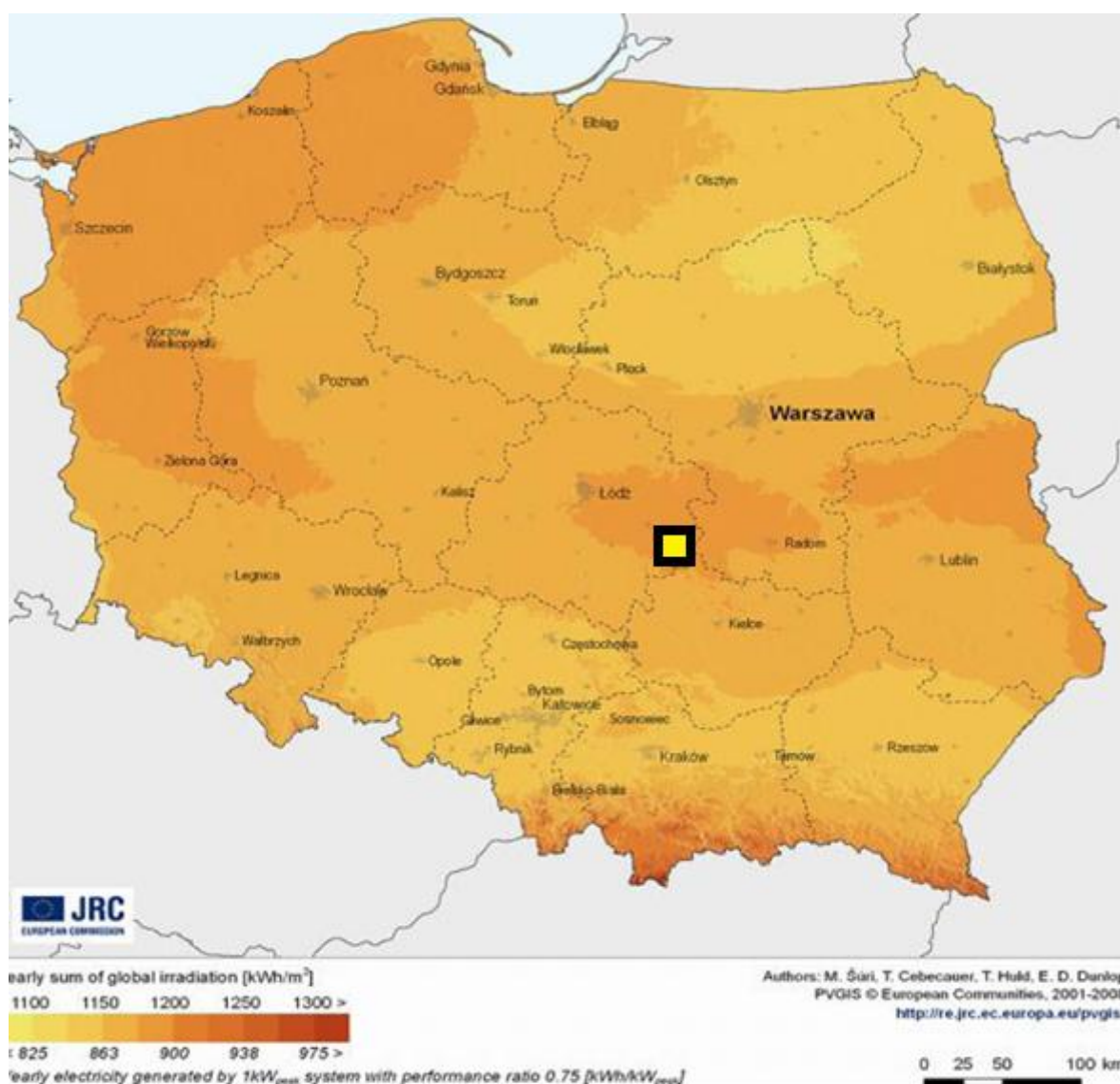
¹¹ Rynek kolektorów słonecznych czekają spadki. Ucierpią polscy producenci.

wprowadzonych przez NFOŚiGW oraz słabej koniunktury gospodarczej na początku roku.¹² W chwili obecnej szacuje się, że ilościowo sprzedaż w 2014 roku wyniesie około 200 tys. m² wobec 274 tys. m² w 2013 roku, co oznacza dalszy spadek i to aż o 27%.

Warunki nasłonecznienia

Myli się ten, kto myśli, iż Polska posiada niewystarczające warunki dla produkcji energii słonecznej. Dane dotyczące nasłonecznienia publikowane przez Komisję Europejską jednoznacznie wskazują, że praktycznie na całym obszarze naszego kraju nasłonecznienie wynosi ponad 1100 kWh/m² i jest jedynie o około 30% niższe od nasłonecznienia panującego w krajach Bałkańskich, północnej Turcji czy południowej Francji. Szczegółowe dane na temat nasłonecznienia prezentuje poniższa mapa.

Rysunek 3. Nasłonecznienie obszaru Polski



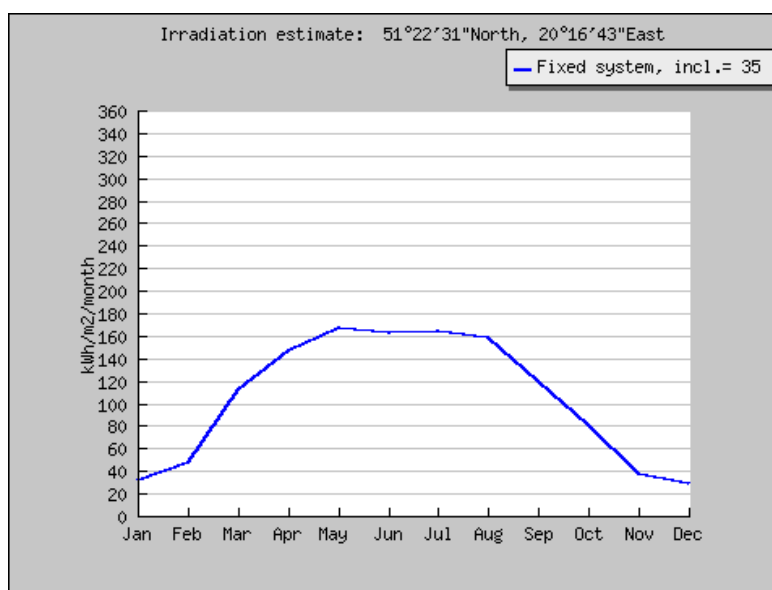
Źródło: PVGIS, Komisja Europejska (2008).

¹² Ibidem

Jak wynika z załączonej mapy przedstawiającej natężenie promieniowania słonecznego wynika, iż Gmina Opoczno znajduje się na obszarze relatywnie największego potencjału produkcji energii z promieniowania słonecznego. Gmina zlokalizowana jest w centrum obszaru o największym nasłonecznieniu, porównywalnym z najbardziej atrakcyjnymi rejonami wschodniej Polski (na północ oraz wschód od Lublina), a także pasem Pomorza Zachodniego oraz rejonem Lubuszczyzny. Jedynymi obszarami o wyższym poziomie nasłonecznienia są obszary górskie, szczególnie Tatr, które jednak ze względu na swoje unikalne walory krajobrazowe oraz środowiskowe (teren Tatrzańskiego Parku Narodowego), nie mogą być miejscem wykorzystania energii słonecznej na skalę przemysłową.

W związku z powyższym, za ekonomicznie uzasadnione oraz rozsądne należy uznać implementację fotowoltaiki oraz kolektorów słonecznych jako elementów zrównoważonego systemu energetycznego Gminy. Preferowane powinny być przede wszystkim mikroinstalacje oraz instalacje uzupełniające, mające relatywnie niski wpływ na stabilność sieci elektroenergetycznej oraz pracę lokalnego Głównego Punktu Zasilającego.

Wykres 6. Prognoza produkcji energii dla instalacji fotowoltaicznej zlokalizowanej na terenie Gminy Opoczno w poszczególnych miesiąca roku o średnim nasłonecznieniu



Źródło: PVGIS © European Communities, 2001-2012.

Dane wskazują, iż możliwy uzysk energii wynosi 105 kWh/m² (w przypadku zastosowania referencyjnego panelu wykonanego z krzemu krystalicznego), co w skali roku umożliwia faktyczną produkcję energii na poziomie 968 kWh z instalacji o mocy 1 kW.

Z punktu widzenia praktycznego wykorzystania energii słonecznej w Polsce, szczególną uwagę należy zwrócić na nierównomierność rozkładu nasłonecznienia i uśłonecznienia w skali roku. Ze względu na strefę klimatyczną i warunki meteorologiczne, aż 80 %

czasu operowania słońca przypada na miesiące od kwietnia do września. W okresie zimowym możliwy czas wykorzystania energii słonecznej wynosi zaledwie 8 godzin w ciągu doby, a w okresie letnim ok. 16 godzin na dobę.

Warunkiem efektywnego wykorzystania energii promieniowania słonecznego jest odpowiedni dobór oraz sposób zainstalowania absorberów promieniowania słonecznego (kolektory, ogniwa fotowoltaiczne). Maksymalną efektywność osiąga się instalując absorbery w kierunku południowym, względem linii horyzontu. Optymalny kąt nachylenia w warunkach polskich to kąt mieszczący się w przedziale od 34°– 70°, w zależności od pory roku. Przy comiesięcznej korekcie kąta nachylenia, możliwy jest wzrost rocznej sumy pochłoniętego promieniowania o 30%.

Według danych dostarczonych przez Regionalną Dyрекcję Ochrony Środowiska, na przestrzeni lat 2004-2014, na terenie Gminy Opoczno przygotowano administracyjnie 5 instalacji fotowoltaicznych o łącznej mocy 5,5 MW, których właścicielami są Polska Energia odnawialna i Projekt Solar Technik. Ich budowa pozwoliłaby na uzyskanie produkcji na poziomie 5 300 MWh energii elektrycznej rocznie.

Tabela 21. Wykaz instalacji fotowoltaicznych przygotowywanych do realizacji na terenie Gminy Opoczno

L.p.	Miejscowość	Moc instalacji	Inwestor	Planowany rok powstania
1.	Ogonowice	1,5 MW	Polska Energia Odnawialna	2015-2020
2.	Bielowice	1 MW	Projekt Solar Technik	2015-2020
3.	Wólka Karwicka	1 MW	Projekt Solar Technik	2015-2020
4.	Kraśnica	1 MW	Projekt Solar Technik	2015-2020
5.	Opoczno	1 MW	Projekt Solar Technik	2015-2020

Źródło: Opracowanie własne.

Obecnie Gmina Opoczno jest w trakcie realizacji inwestycji mających na celu montaż instalacji fotowoltaicznej współpracującej z siecią energetyczną (on-grid) na dachach budynków Urzędu Miejskiego (UM) oraz Zespołu Szkół Samorządowych Nr 1 (ZSS Nr 1) w Opocznie. W tym zakresie przeprowadzono już audyty efektywności energetycznej, w których wskazano przewidywany koszt oraz efekt planowanych działań naprawczych. Szczegółowy opis inwestycji, z uwzględnieniem źródeł finansowania, przedstawiono w Tabeli 44. Poniżej ich charakterystyka energetyczna.

Tabela 22. Charakterystyka energetyczna inwestycji polegających na montażu instalacji fotowoltaicznych na dachach budynków zlokalizowanych w Opocznie

		UM	ZSS Nr 1
Zużycie energii z nieodnawialnych źródeł [kWh/rok]	Stan przed realizacją inwestycji	92 412,00	140 000,00
	Stan po realizacji	74 444,40	101 720,00

Zużycie energii pochodzącej z odnawialnych źródeł [kWh/rok]	inwestycji		
	Ilość energii produkowanej	20 206,80	46 311,40
	Ilość energii zużywanej	17 967,60	38 283,30
		88,9%	82,7%
	Ilość energii odprowadzanej do sieci	2 239,20	8 029,10
		11,1%	17,3%

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych audytów efektywności energetycznej.

W zakresie redukcji zużycia energii oraz ograniczenia emisji CO₂ do atmosfery przewiduje się uzyskanie następujących wartości wskaźników (Tabela 23).

Tabela 23. Ograniczenie zużycia energii oraz redukcja emisji CO₂ do atmosfery na skutek montażu instalacji fotowoltaicznych

		UM	ZSS Nr 1
Średnioroczna oszczędność energii [MWh/rok]	Energia finalna	20 207	46 311
	Energia pierwotna	60 621	138 933
Szacowana wielkość redukcji emisji [ton/rok] *	Wskaźnik emisji [MgCO ₂ /MWh]	0,89*	
	CO ₂	17,98	41,22

* Na podstawie wskaźników emisji CO₂ zawartych w tabeli nr 2 w załączniku nr 1 do rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 12 września 2008 roku w sprawie sposobu monitorowania wielkości emisji substancji objętych wspólnym systemem handlu uprawnieniami do emisji (Dz. U. Nr 183, poz. 1142) oraz publikowanych przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za dany rok.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych Audytów Efektywności Energetycznej.

Możliwości Gminy Opoczno w zakresie zwiększenia udziału energii pochodzącej z instalacji fotowoltaicznych:

- wykorzystanie ogniw fotowoltaicznych do zasilania:
 - obiektów leżących poza zasięgiem sieci energetycznej,
 - domków letniskowych,
 - urządzeń komunalnych, telekomunikacyjnych, sygnalizacyjnych, oświetlenia itd.,
 - przydomowych, małych elektrowni w celu sprzedaży energii do sieci,
- budowy większych instalacji PV produkujących energię elektryczną na sprzedaż (do sieci).

5.1.2. Źródła geotermiczne

Energia geotermalna jest to energia wnętrza Ziemi zawarta w utworach skalnych, płynach oraz w parze. Jest jednym z rodzajów odnawialnych źródeł energii, którego zasoby praktycznie są niewyczerpalne, ponieważ stale uzupełniane są przez strumień ciepła, przenoszącego się z gorącego wnętrza Ziemi ku powierzchni. Energetyka

geotermalna bazuje przede wszystkim na wykorzystaniu potencjału ciepłego wód geotermalnych i par (zasoby hydrogeotermalne) występujących w półprzepuszczalnych warstwach skalnych poniżej 1000 m, a także na geotermii niskotemperaturowej, czyli geotermii niskiej entalpii.

Nośnikiem ciepła geotermalnego są zazwyczaj wody złożowe, najczęściej zmineralizowane, wypełniające pory i szczeliny skalne w warstwie wodonośnej. Temperatura i stopień zmineralizowania wód podziemnych, zależą na ogół od głębokości zalegania skał, tworzących zbiorniki wód wgłębnych. Ze względu na temperaturę, wody geotermalne można podzielić na¹³:

- wody niskotemperaturowe (ciepłe) 20 - 35°C,
- wody średnotemperaturowe (gorące) 35 - 80°C,
- wody wysokotemperaturowe (bardzo gorące) 80 - 100°C,
- wody bardzo wysokotemperaturowe (przegrzane) powyżej 100°C.

Z przeprowadzonych badań i analiz geologicznych wynika, że zasoby wód geotermalnych na terenie Niżu Polskiego, na którym to zlokalizowana jest Gmina Opoczno, związane są z warstwami wodonośnymi w utworach dolnej i górnej kredy, górnej, środkowej i dolnej jury oraz w warstwach górnego, środkowego i dolnego triasu. Rozpatrując możliwości wykorzystania tych wód w aspekcie lokalnym należy jednak zauważyć, że potencjał techniczny energii geotermalnej na terenie powiatu opoczyńskiego związany jest jedynie ze zbiornikami geotermalnymi dolnej jury.¹⁴

Utwory dolnej jury zalegają pod całą powierzchnią województwa łódzkiego. Charakteryzują się temperaturą złóż wynoszącą od 20 do 110 °C. Maksymalne temperatury rzędu 100 – 110 °C występują lokalnie, w zbiornikach zlokalizowanych w powiatach: poddębickim i łęczyckim. Na przeważającym obszarze województwa temperatura nie przekracza 80 °C, przy czym najgorsze warunki temperatury panują na terenie Gminy Opoczno.¹⁵

W związku z powyższym, wykorzystanie energii geotermalnej wydaje się być nieefektywne ekonomicznie, dlatego też w chwili obecnej na terenie Gminy Opoczno nie funkcjonują żadne instalacje wykorzystujące energię geotermalną; nie planuje się także budowy instalacji tego typu.

5.1.3. Energia wód powierzchniowych

Za odnawialne zasoby energii wodnej uważa się energię spadku wód oraz energię pływów i fal morskich. Konwersja energii odbywa się w turbinach wodnych. Stosowanymi powszechnie turbinami wodnymi są turbiny akcyjne wykorzystujące wyłącznie energię prędkości strumienia wody oraz turbiny reakcyjne wykorzystujące

¹³ Hałuszczak A., *Wody geotermalne – ciepło wnętrza Ziemi w służbie człowieka*, Uniwersytet Wrocławski.

¹⁴ Górecki W., *Atlas zasobów geotermalnych na Niżu Polskim*, Kraków 2006.

¹⁵ Ibidem.

zarówno prędkość, jaki i spadek strumienia wody. W warunkach polskich stosowane są prawie wyłącznie turbiny reakcyjne.

Teren Gminy Opoczno leży w całości w dorzeczu Wisły, w prawej zlewni rzeki Pilicy. Wody powierzchniowe terenu Gminy tworzą ciek wodne – rzeki i rowy, oraz zbiorniki wodne. Naturalne zbiorniki wodne występują sporadycznie. Niewielkie oczka wodne stanowią starorzecza w dolinie Drzewiczki oraz zbiorniki wypełniające bezodpływowe dolinki równiny morenowej.

Sieć hydrograficzna terenu Gminy jest nierównomiernie wykształcona. Gęsta sieć rzeczna znajduje się w południowo-wschodniej części terenu Gminy, co jest wynikiem lokalnego ukształtowania terenu. Kotlinowate zagłębienie terenu w wysoczyźnie morenowej, zwane „Błoniem”, jest miejscem zbiegu licznych dopływów Drzewiczki. Największa odległość od ciek nie przekracza tu 1-1,5 km. Część zachodnia i północno-zachodnia Gminy posiada słabo rozwiniętą sieć rzeczna, z obszarami oddalonymi od cieku o około 3 km.

Sieć hydrograficzną tworzą głównie prawe dopływy Pilicy – Drzewiczka i Słomianka. Drzewiczka posiada długość 81,3 km, w granicach Gminy Opoczno około 18 km. Powierzchnia dorzecza wynosi 1082,9 km². Źródła rzeki na obszarze Garbu Gielniowskiego, poza terenem Gminy, na wysokości 248 m n.p.m. Na terenie Gminy Opoczno zlewnia Drzewiczki jest asymetryczna, z dobrze rozwiniętą częścią prawą. W granicach Gminy koryto rzeki znajduje się na wysokości od 189 do 168 m n.p.m. Średni spadek koryta w granicach Gminy wynosi około 1,17 promila. Średni przepływ wody w dolnym biegu 5,78 m³/s. Wahania stanu wód w dolnym biegu do 2,5 m.

Potencjał teoretyczny rzeki obliczono ze wzoru¹⁶:

gdzie:

h /rok – ilość godzin w ciągu roku (przyjęto dla 8760),

g – przyspieszenie ziemskie,

- średni przepływ z wielolecia,

- spadek odcinka rzeki na określonej długości.

Zatem, potencjał dla Drzewiczki wynosi:

$$P = 8760 * 9,81 * 5,78 * (189 - 168) = 10\,430\,863,128 \text{ kWh / rok.}$$

Obliczenia dla potencjału rzeki na terenie Gminy są zgodne z obliczonym potencjałem technicznym dla województwa łódzkiego, który wyniósł, według obliczeń z 2009 roku, 9,71 GWh/rok.

¹⁶ Lewandowski W., *Proekologiczne odnawialne źródła energii*, WNT, Warszawa, 2006.

Obecnie w Gminie Opoczno planowana jest budowa małej elektrowni wodnej o mocy 74 kW, zlokalizowanej w miejscowości Zameczek, poniżej istniejącego jazu na Drzewiczce w miejscu dawnego piętrzenia młyńskiego. Średnią roczną produktywność określono na poziomie 598 000 kWh. Inwestorem przedsięwzięcia jest prywatna firma EKO - ENERGIA S.C.

5.1.4. Energia wiatru

Energia wiatru powstaje dzięki różnicy temperatur mas powietrza, spowodowanej nierównym nagrzewaniem się powierzchni Ziemi. Turbina wiatrowa uzyskuje swoją moc poprzez konwersję wiatru poprzez moment obrotowy działając na łopaty wirnika produkując energię elektryczną. Energia wiatru jest szeroko dostępna, redukuje emisję gazów cieplarnianych, gdyż zastępuje energetykę konwencjonalną opartą na paliwach kopalnych. Turbiny wiatrowe mogą być budowane i na lądzie, i na wodzie tzw. *off-shore*, przy czym większy uzysk energii jest możliwy na farmach morskich oraz ich lokalizacja jest mniej kłopotliwa dla skupisk ludzkich, jednak przyłączenie do sieci takiej elektrowni jest bardziej skomplikowane.

Jako argument przeciwny energetyce wiatrowej często podnosi się niestabilność wiatru. Należy jednak zauważyć, że jego zmienność nie powoduje dużych wahań w działaniu systemów energetycznych, o ile nie stanowi dominującego udziału energii. Jak pokazują doświadczenia duńskie, możliwe jest efektywne wykorzystywanie energii, nawet w przypadku, gdy jej udział wynosi ponad 50%. Niezbędne jest jednak, aby znaczną część stanowiły turbiny wiatrowe zlokalizowane na morzu, które zapewniają znacznie wyższą stabilność dostaw.

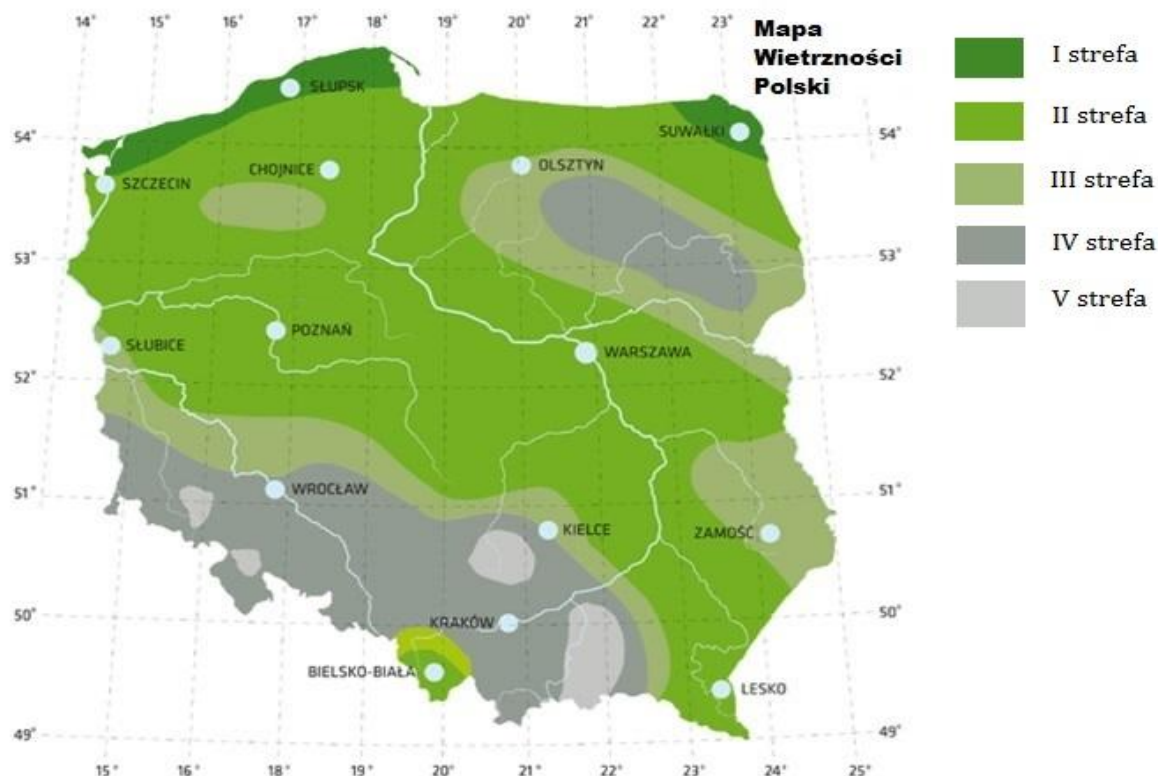
Średnie prędkości wiatru na obszarze Polski są rozpoznane dzięki pracom Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej w Warszawie.

Na podstawie badań Instytutu opublikowane zostały ogólne mapy wietrzności dla obszaru Polski. Terenami uprzywilejowanymi pod względem zasobów energii wiatru są: wybrzeże Bałtyku, Suwalszczyzna, środkowa Wielkopolska, Beskid Żywiecki i Śląski, Podgórze Dynowskie i Bieszczady. Prowadzone w ostatnim czasie pomiary wietrzności związane z poszukiwaniem lokalizacji dla nowych elektrowni wiatrowych potwierdzają, że na terenie Polski są jeszcze inne obszary, w których występują bardzo korzystne warunki wiatrowe.

Mapa ta dzieli Polskę na pięć stref:

- I strefa – warunki wybitnie korzystne dla stawiania wietrznych farm;
- II strefa – bardzo korzystne warunki wietrzności;
- III strefa – korzystne;
- IV strefa – mało korzystne;
- V strefa – niekorzystne.

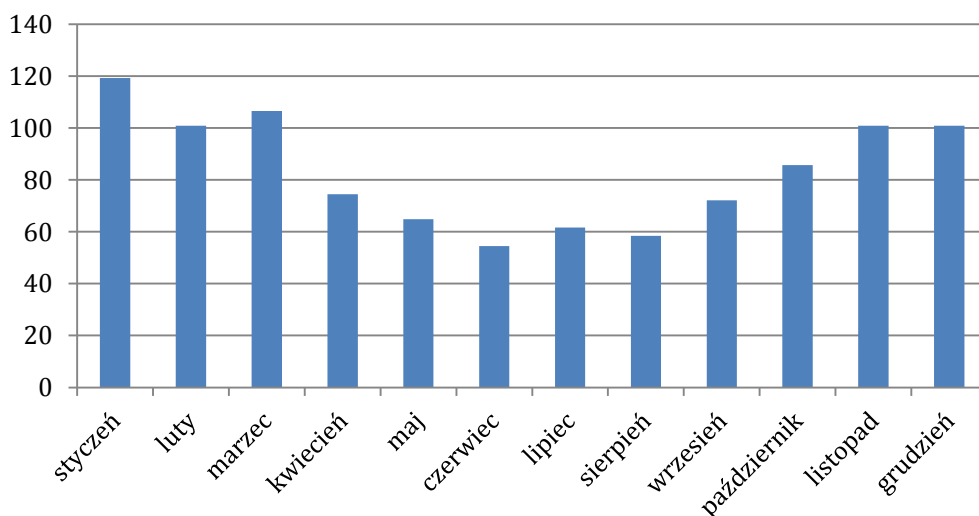
Rysunek 4. Mapa wietrzności Polski



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej w Warszawie.

Teren Gminy Opoczno znajduje się w II strefie, która charakteryzuje się korzystnymi warunkami do rozwoju energetyki wiatrowej. Związane jest to z faktem, iż Polska leży w strefie wiatrów zmiennych z przewagą wiatrów zachodnich (południowo- i północno-zachodnich). Należy także zauważyć rozkład wietrzności w zależności od pory roku.

Wykres 7. Rozkład wietrzności w ciągu roku dla instalacji referencyjnej produkującej 1000 kWh energii rocznie



Źródło: Opracowanie własne.

Widać tu dużą nierównomierność. Najwięcej energii z wiatru produkowane jest w miesiącach zimowych, w których ilość generowanej energii potrafi być dwukrotnie wyższa niż w okresie letnim. Wpływa na to głównie prąd zatokowy Golfstrom, docierający do nas z rejonu oceanu Atlantyckiego.

Gmina Opoczno znajduje się w II strefie wietrzności.

Potencjał wykorzystania energii z wiatru dla Gminy Opoczno policzono dla trzech przykładowych turbin wiatrowych o mocy 50 kW, 850 kW oraz 1500 kW z wykorzystaniem poniższego wzoru¹⁷:

gdzie:

K_{el} – potencjał energetyczny wiatru (kWh/m²rok),

C_0 – współczynnik efektywności turbiny (0,35),

N_b – sprawność przekładni (0,90 – 0,95),

N_g – sprawność generatora (minimum 0,85).

Wykorzystując wskazaną metodę, uzyskano następujące wyniki w zakresie potencjału technicznego energii dla Gminy Opoczno.

Tabela 24. Potencjał techniczny energii wiatru dla Gminy Opoczno

	Turbina o mocy 50 kW	Turbina o mocy 850 kW	Turbina o mocy 1500 kW
Wysokość masztu (m)	24	60	80
Minimalny techniczny potencjał (MWh/rok)	37	1013	2037
Maksymalny techniczny potencjał (MWh/rok)	55	1210	2520

Źródło: Obliczenia własne.

Należy jednak zauważyć, iż teoretyczne obliczenia dotyczące prędkości wiatru, będące podstawą do przeprowadzenia powyższych obliczeń, są pochodną pomiarów zagregowanych. Dla każdej lokalizacji, ze względu na możliwość istnienia charakterystycznych dla nich parametrów, należy przeprowadzić odrębne badania wietrzności korygujące przyjęte założenia. Istotnymi parametrami wyznaczanymi podczas przeprowadzania pomiarów wietrzności są: prędkość i kierunek wiatru oraz rozkład prędkości w czasie i na kierunkach, które umożliwiają optymalną lokalizację elektrowni wiatrowej.

Podsumowując, Gmina Opoczno posiada dobre warunki dla budowy i opłacalnej eksploatacji elektrowni wiatrowych, które mogą w znaczący sposób zadecydować o zwiększeniu potencjału energetycznego Gminy oraz zwiększeniu jej bezpieczeństwa energetycznego.

¹⁷ Lewandowski W., *Proekologiczne odnawialne źródła energii*, WNT, Warszawa, 2006.

Na terenie Gminy nie funkcjonuje obecnie instalacja wytwarzająca energię odnawialną na bazie wiatru. Jedyna w powiecie elektrownia wiatrowa zlokalizowana jest w sąsiadującej Gminie Sławno i ma moc nominalną 1,6 MW. Jej właścicielem jest firma Mejpol. Budowa tego obiektu była możliwa dzięki pozyskaniu dotacji z Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Łódzkiego na kwotę ponad 6 mln zł.

W latach 2011-2014 na terenie Gminy Opoczno przygotowano także kolejne 2 projekty wiatrowe o łącznej mocy 4,3 MW. Świadczy to zatem o relatywnie małej popularności tego rodzaju źródła pozyskiwania energii. Z uwagi na powyższe Gminie Opoczno rekomenduje się podejmowanie działań mających na celu wypromowanie oraz wsparcie inwestycji w budowę farm wiatrowych, których udział w zwiększeniu zużycia energii pochodzącej z odnawialnych źródeł może być znaczący.

Tabela 25. Wykaz farm wiatrowych zlokalizowanych na terenie Gminy Opoczno

L.p.	Miejscowość	Moc instalacji	Inwestor	Rok powstania
1.	Opoczno	2 MW	WENT ENERGY Sp. z o. o.	2013
2.	Wola Załęzna	2,3 MW	Edward Mazur PPHU MEJPOL	2011

Źródło: Opracowanie własne.

5.1.5. Biogaz

Fermentacja metanowa jest procesem biochemicznym, który zachodzi w warunkach beztlenowych, a wysoko cząsteczkowe substancje organiczne zawarte w surowcu rozkładane są przez bakterie metanowe, które rozkładają proste (mrówkowy, octowy, propionowy, masłowy, walerianowy, kapronowy) i wyższe kwasy tłuszczowe, alkohole I i II rzędowe (metanol, etanol) i inne związki głównie do metanu i dwutlenku węgla oraz innych związków będących wynikiem niepełnego utlenienia niektórych kwasów organicznych.

Dla przeprowadzenia całkowitego rozkładu substratów potrzebne jest współdziałanie kilku gatunków bakterii metanowych i niemetalowych. Bakterie metanowe w warunkach naturalnych bywają zwykle fakultatywnymi beztlenowymi fermentującymi cukry i wielocukry, w bagnach, w żołądkach przeżuwaczy i w ściekach. Wyzyskują tu produkty tworzące się w wyniku rozkładu celulozy lub innych złożonych węglowodórów. Fermentacja metanowa jest także przeprowadzana przez drobnoustroje, które nie mogą wykorzystywać w procesach dysymilacyjnych węglowodanów i aminokwasów.

Rozkład beztlenowy substancji organicznych jest złożonym, dynamicznym procesem biochemicznym, który można podzielić na następujące po sobie fazy:

I faza - hydroliza związków wielkocząsteczkowych

Biorą w niej udział bakterie z grupy względnych tlenowców rozkładające wielocukry, lipidy i peptydy do prostych związków organicznych rozpuszczalnych w wodzie. Istotną rolę w tym procesie odgrywają bakterie rozkładające celulozę. W wyniku hydrolizy wielocukrów, białek i tłuszczów powstaje cała gama substancji, a końcowymi jej produktami są kwasy organiczne, aldehydy, alkohole, wodór oraz dwutlenek węgla.

II faza - fermentacja kwaśna

Ten etap fermentacji cechuje zakwaszenie (obniżenie pH). W tej fazie rozkładu biorą udział bakterie kwasotwórcze wytwarzające wodór. Bakterie fermentacyjne dalej katalizują produkty hydrolizy przede wszystkim do tzw. lotnych kwasów tłuszczowych (głównie octowy, propionowy, masłowy) wodoru i dwutlenku węgla. Bakterie w tej fazie rozwijają się powoli i mają duże wymagania w stosunku do środowiska. W tej fazie fermentacji następuje dalszy rozkład białek do prostych kwasów organicznych, merkaptanów (tioalkohole) i amin, tworzy się ponadto siarkowodór, amoniak itp. To głównie te związki odpowiedzialne są za uciążliwość oporową.

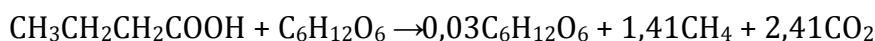
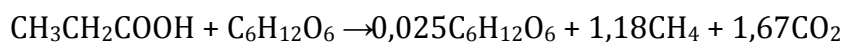
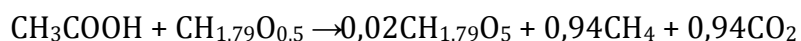
III faza - właściwa fermentacja metanowa

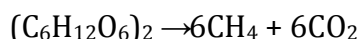
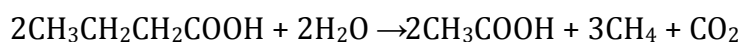
Jest to końcowa faza procesu metanogenezy, w której bakterie metanowe przetwarzają produkty poprzednich faz na metan, dwutlenek węgla i inne gazy oraz zmineralizowaną pozostałość. Bakterie metanowe są bezwzględnie beztlenowcami wrażliwymi na obecność tlenu i związków utleniających takich jak azotany i azotyny. W przeciwieństwie do innych bakterii, rozmnażają się one bardzo powoli (wolniej od bakterii kwasoodpornych) i tylko wtedy, gdy nie ma tlenu w środowisku. Są one także bardziej wrażliwe od innych grup bakterii na zmiany odczynu i temperatury. Ta faza fermentacji beztlenowej przebiega bezzapachowo, z wydzielaniem się gazu procesowego tzw. biogazu. Skład biogazu jest uzależniony od składu materiału poddawanego fermentacji.

Na podstawie przeprowadzonych badań uważa się, że metan powstaje głównie w procesie:

- redukcji dwutlenku węgla wodorem ($\text{CO}_2 + 3\text{H}_2 = \text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O}$),
- oraz metabolicznego rozkładu kwasu octowego: ($\text{CH}_3\text{COOH} = \text{CH}_4 + \text{CO}_2 + \text{energia}$).

Przebiegające procesy można przedstawić za pomocą następujących reakcji chemicznych:





Coraz lepsza znajomość mikrobiologicznych, biochemicznych i termodynamicznych podstaw fermentacji metanowej owocuje praktycznie zwiększeniem wydajności procesu oraz znacznym rozszerzeniem rodzajów wykorzystywanych substratów organicznych. Skuteczne metody beztlenowego rozkładu materiałów wiążą się przede wszystkim z rozwiązaniem problemu czasu namnażania się bakterii metanogennych, odpowiedzialnych za ostatni najważniejszy etap fermentacji odpadów organicznych. Częściowo rozwiązano ten problem przez technologiczne wyodrębnienie dwu zasadniczych etapów fermentacji. Pierwszy etap obejmuje szybkie fazy hydrolizy, acido- i acetogenne, a drugi fazę metanową.

Procesy fermentacyjne zachodzą zarówno w wyniku biologicznego, naturalnego rozkładu substancji organicznej, zawartej np. w odpadach komunalnych, deponowanych na składowiskach, jak i w sposób kontrolowany, w instalacjach technologicznych zwanych biogazowniami bądź elektrowniami biogazowymi.

Biogaz rolniczy powstaje w wyniku fermentacji odpadów pochodzących z gospodarstw rolnych. Mogą to być zarówno odchody zwierzęce i odpady po produkcji rolnej, takie jak: gnojowica, wywar pogorzelniany, obornik, odpady ziemniaczane, wysłodziny browarniane, wytloki owoców, odpadki poubojowe, odpady piekarnicze, gliceryna odpadowa, makuchy rzepakowe, kiszonka traw, burak cukrowy, ziemniaki czy kiszonka z kukurydzy.

Potencjał biogazu rolniczego jest funkcją pogłównia zwierząt gospodarskich, generujących odpowiedni poziom odpadów organicznych, oraz odpadów roślinnych. Przy obliczeniach potencjału produkcji biogazu dla Gminy wykorzystano obliczenia zawarte w dokumencie *Ocena konkurencyjności wykorzystania energii odnawialnej w województwie łódzkim*. Potencjał teoretyczny biogazu rolniczego oszacowano w na poziomie 12 518 047 m³ rocznie, co w przeliczeniu na jednostkę energii oznacza produkcję energii na poziomie 292 922 GJ rocznie.

Potencjał dla Gminy Opoczno obliczono według następującego wzoru:

$$\text{---},$$

gdzie:

- P_p – potencjał produkcji biogazu dla powiatu,
- N_g – liczebność mieszkańców Gminy Opoczno,
- N_m – liczebność mieszkańców Miasta Opoczno,
- N_p – liczebność mieszkańców powiatu opoczyńskiego.

Wyłączenie Miasta Opoczna jest uzasadnione, gdyż trudno oczekiwać, aby na tym zurbanizowanym terenie istniało liczne pogłowie zwierząt inwentarskich.

Na terenie Gminy działa z powodzeniem instalacja biogazowa o mocy elektrycznej 0,5 oraz mocy cieplnej 0,7 MW, będąca własnością firmy Zakład Usługowo-Handlowy "Wojciechowski" Zdzisław Wojciechowski. Budowa instalacji została dofinansowana z Programu Regionalnego Województwa Łódzkiego na lata 2007-2013 (nr umowy WND-RPLD.02.09.00-00-047/10), jako substrat wykorzystuje odpady poubojowe oraz zielonki, a jej roczna potencjalna produkcja wynosi 4380MWh energii elektrycznej oraz 19622,4 GJ energii cieplnej.

Biogaz składowiskowy powstaje w wyniku naturalnie zachodzących na składowiskach odpadów procesów, gdzie odpady komunalne przykrywane są kolejnymi warstwami gleby, tworząc warunki do zajścia fermentacji beztlenowej. Szybkość procesu fermentacji beztlenowej jest zróżnicowana i zależy głównie od rodzaju składowanych odpadów oraz od ich sposobu składowania.

W przypadku złoża gazu składowiskowego, które jest dobrze utworzone i eksploatowane, powstaje gazo składzie: 45 – 58 % metanu, 32 – 45 % dwutlenku węgla, 0 – 5 % azotu, 1 – 2 % wodoru, 2 % tlenu oraz śladowych ilości innych związków. Ilość wytwarzanego gazu składowiskowego wynosi w granicach od 60 do 180 m³/tonę zdeponowanych odpadów.

Na potrzeby obliczeń w zakresie potencjału teoretycznego produkcji biogazu składowiskowego przyjęto, że:

- wszyscy mieszkańcy Gminy gospodarują odpadami zgodnie z Ustawą z dnia 1 lipca 2011 r. o zmianie ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach oraz niektórych innych ustaw,
- z 1 tony odpadów może powstać 100 m³ biogazu,
- ilość odpadów wytwarzanych przez jedną osobę wynosi 297 kg w ciągu roku,
- średnia wartość opałowa biogazu wynosi 18 MJ/m³.

Potencjał techniczny obliczono według następującego wzoru¹⁸:

$$P = L * O * E * S / 1000,$$

gdzie:

L – liczba mieszkańców,

O – średnia ilość generowanych odpadów w kg/ mieszkańca,

E – ilość biogazu wytwarzanego z tony odpadów,

S – średnia wartość opałowa biogazu w MJ/m³.

¹⁸Biogaz składowiskowy, jako źródło alternatywnej energii, Energetyka i Ekologia, 2006.

Przy wskazanych powyżej założeniach, potencjał Gminy Opoczno w zakresie produkcji biogazu składowiskowego wynosi 1 053 191,7 m³ rocznie, co przekłada się na około 18 957 GJ/rok.

W chwili obecnej nie są planowane żadne działania mające na celu utworzenie biogazowni na składowisku. Produkowany biogaz jest spalany w pochodniach zainstalowanych na kwaterze eksploatacyjnej Zakładu Unieszkodliwień Odpadów w Różannie. W roku 2013 skład gazu ze wszystkich studzienek odgazowujących w fazie poeksploatacyjnej charakteryzował się wysoką zawartością tlenu, tj. od 18,5% do 21%, przy niskiej zawartości dwutlenku węgla, tj. od 0,6% do 1,4% i metanu od 0,3% do 3,5%. Natomiast skład gazu ze wszystkich punktów pomiarowych w fazie eksploatacyjnej charakteryzował się zróżnicowaną zawartością tlenu, przy stosunkowo wysokim udziale dwutlenku węgla i wysokim stężeniu metanu. Średnia zawartość metanu we wszystkich studzienkach wahała się w przedziale od 1% do 55,7%.

Biogaz z oczyszczalni ścieków to gaz powstający w wyniku fermentacji osadu czynnego wytrąconego ze ścieków w procesach jego oczyszczania. Do obliczenia jego zasobów przyjęto, iż ścieki komunalne odbierane są od całej ludności Gminy. Na podstawie danych statystycznych przyjęto, iż roczna produkcja ścieków wynosi 40 m³ na osobę. Choć produktywność biogazu ze 1000 m³ ścieków wynosić może od 80 do 200 m³, to dla potrzeb analizy przyjęto, iż z 1000 m³ ścieków można wyprodukować 120 m³ biogazu. Zawartość metanu w gazie wynosi od 55 do 65%. W obliczeniach przyjęto średnią wartość 60%. Wartość opałowa gazu wynosi 21,6 MJ/m³.

Przy wskazanych założeniach, oczyszczalnia gromadząc ścieki od wszystkich 25 461 mieszkańców Gminy może wyprodukować około 140 780 m³ biogazu rocznie o wartości energetycznej 3 041 GJ.

W chwili obecnej powstający biogaz nie jest wykorzystywany, jednak zagospodarowanie osadów pościekowych oraz pozyskiwanie z nich biogazu będzie możliwe dzięki trwającej obecnie modernizacji oczyszczalni.

Tabela 26. Parametry biogazu składowiskowego planowanego do pozyskiwania na terenie PGK Opoczno

L.p.	Wyszczególnienie	Ilość	Jednostka
1.	Ilość produkowanego biogazu fermentacyjnego	401 17	M ³ /d M ³ /h
2.	Wartość opałowa biogazu	6,23	kWh/m ³
3.	Wartość opałowa oleju opałowego	10,2	kWh/l
4.	Energia zawarta w biogazie	109	kW

Źródło: Projekt modernizacji oczyszczalni, PGK Opoczno.

Ilość produkowanego biogazu pozwoli na uruchomienie instalacji o mocy nominalnej 109 kW. Pozyskiwana energia będzie wykorzystywana głównie na potrzeby własne zakładu.

Tabela 27. Podstawowe parametry techniczne charakteryzujące instalację wykorzystującą biogaz w PGK Opoczno

L.p.	Wyszczególnienie	Ilość	Jednostka
1.	Zapotrzebowanie ciepła do ZKF (w zimie) średniodobowe	67	kWh
2.	Zapotrzebowanie ciepła na ogrzanie obiektów oczyszczalni (zimą)	159	kWh
3.	Razem zapotrzebowanie ciepła zimą	226	kWh
4.	Zapotrzebowanie ciepła na cele technologiczne do ZKF (latem)	48	kWh

Źródło: Projekt modernizacji oczyszczalni, PGK Opoczno.

Ze względu na charakterystykę zakładu oraz jego szczytowe zapotrzebowanie, przyjęto, iż najbardziej korzystnym rozwiązaniem jest zainstalowanie kotła o mocy 250 kW wyposażonego w palniki przystosowane do spalania zarówno biogazu jak i oleju opałowego. Całość produkowanego biogazu spalana będzie w kotle, a niedobory ciepła okresu zimowego uzupełniane będą poprzez spalanie oleju opałowego.

5.1.6. Energia biomasy

Szacowanie zasobów biomasy stanowi, względem szacowania zasobów innych odnawialnych źródeł energii, istotny problem praktyczny. Opracowywane metody cechuje duża różnorodność i złożoność, co w znacznej mierze ogranicza ich przydatność z punktu widzenia określania bazy surowcowej, jaką mogą stanowić gospodarstwa rolne, które nie tylko posiadają wiele specyficznych cech natury techniczno-organizacyjnej, ale także położone są w konkretnych, trudnych do poprawy, warunkach przyrodniczych.

Podstawowym parametrem ograniczającym potencjał biomasy jest fakt, iż w Gminie Opoczno, mającej obszar 190,64 km², 69% powierzchni stanowią użytki rolne, a 19% użytki leśne, co daje powierzchnię kolejno 131,54 km² oraz 36,22 km².

Szacując potencjał energetyczny biomasy należy oszacować w następujący sposób.

Zdolność do uprawy roślin energetycznych

Tabela 28. Plony wieloletnie roślin energetycznych (w tonach suchej masy na rok)

L.p.	Gatunek rośliny	Plon reprezentatywny z ha	Plon uzyskiwany w praktyce z ha
1.	Wierzba	8	7-20
2.	Róża wielokwiatowa	8	6-11
3.	Ślazier pensylwański	9	8-16
4.	Miskant olbrzymi	10	8-20
5.	Topinambur	8	4-12
6.	Spartina preriowa	8	7-16
7.	Mozga trzcinowata	8	4-10
8.	Rdest sachaliński	20	10-22
9.	Robinia akacyjowa	7	5-9
10.	Topola	8	7-16
11.	Brzoza	8	5-10

Źródło: *Metodyka szacowania regionalnych zasobów biomasy na cele energetyczne*, Alina Kowalczyk-Juśko, Katedra Produkcji Roślinnej i Agrobiznesu, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, 2010.

Atrakcyjność biomasy jako paliwa istotnie wzrasta przez zamknięcie obiegu środków finansowych razem z obiegiem paliw i energii na terenie powiatu, gminy czy nawet gospodarstwa. Należy zauważyć, że każda przysłowiowa złotówka wydana na olej opałowy czy gaz ziemny wypływa najczęściej poza teren gospodarstwa, gminy, powiatu, a bardzo często też poza teren kraju.

Z kolei wykorzystanie biomasy jako surowca energetycznego powoduje, że środki finansowe za produkowane paliwo pozostają na miejscu w obrocie lokalnym, w regionie. Chodzi o to, że dzięki temu systemowi podmioty wytwarzające paliwo czy energię z biomasy mają środki na inwestycje i rozwój oraz mogą zatrudnić nowych pracowników w branży rolniczo-energetycznej, co w konsekwencji przyczynia się do rozwoju lokalnego.

Na podstawie badań Kusia i Fabera¹⁹ oraz Kościka i wsp.²⁰ Można przyjąć, że współczynnik potencjalny wykorzystania gruntów na cele energetyczne wynosi 10%. Może on wzrosnąć w sytuacji, kiedy na danym obszarze występuje odpowiedni dla większości roślin energetycznych poziom wód gruntowych (pow. 200 cm), a roczna suma opadów przekracza 550 mm.

Należy zaznaczyć, że jest to areał, który można zagospodarować na cele energetyczne uszczuplając jednak areał gruntów wykorzystywanych pod uprawy przeznaczone na

¹⁹Alternatywne kierunki produkcji rolniczej., *Współczesne uwarunkowania organizacji i produkcji w gospodarstwach rolniczych*, Studia i Raporty, IUNGPIB, 2007.

²⁰Wstępna analiza potencjału biomasy możliwej do wykorzystania na cele energetyczne w województwie lubelskim, Urząd Marszałkowski w Lublinie, Lublin, 2009.

cele spożywcze i paszowe. Przy takim założeniu produkcja surowców energetycznych jest konkurencją dla produkcji żywności i pasz, co w wielu kręgach uważane jest za wysoce kontrowersyjne.

Zdolności w zakresie pozyskania biomasy drzewnej

$$Z_{dl} = A * I * F_w * F_e \text{ (m}^3\text{/rok)},$$

gdzie:

Z_{dl} – zasoby drewna z lasów dostępne na cele energetyczne

A – powierzchnia lasów

Powierzchnia lasów Gminy Opoczno wynosi 3622 ha.

- I – przyrost bieżący miąższości [m³/ha/rok],

Bieżący przyrost roczny miąższości grubizny brutto, liczony z ostatnich 20 lat (1992–2012), z różnicy miąższości na końcu (styczeń 2012) i początku okresu (styczeń 1992), z uwzględnieniem pozyskania i w przeliczeniu na 1 ha gruntów leśnych zarządzanych przez PGL Lasy Państwowe, wynosi 8,1 m³/ha, natomiast przyrost bieżący roczny grubizny brutto, obliczony w ten sam sposób, z ostatnich pięciu lat – 9,8 m³/ha.²¹

Według wyników Biura Urządzenia Lasu i Geodezji Leśnej, jednostki zajmującej się monitorowaniem stanu oraz tempa przyrostu lasów, za lata 2008–2012 bieżący roczny przyrost miąższości (przeciętny z pięcioletniego okresu) grubizny brutto na 1 ha wyniósł w PGL LP 9,29 m³/ha, a w lasach wszystkich form własności 9,19 m³/ha.²²

- F_w – wskaźnik pozyskania drewna na cele gospodarcze [%]

Według pozycji literaturowych, wskaźnik ten może wynosić 55%.²³

- F_e – wskaźnik pozyskania drewna na cele energetyczne [%]

Według różnych pozycji literaturowych, wskaźnik ten może wynosić 25%.²⁴

Z obliczeń wynika zatem, iż potencjał Gminy w zakresie biomasy drzewnej wynosi:

$$Z_{dl} = 3622 * 9,19 * 55\% * 25\% = \mathbf{4576,85 \text{ m}^3 / \text{rok}}$$

Wartość opałowa drewna, w zależności od jego gatunku oraz wilgotności, może wynosić od 5,39 GJ/m³ w przypadku wierzby o wilgotności 60%, do 10,59 GJ/m³, w przypadku buku lub dębu o wilgotności 10%.

²¹ Raport o stanie lasów w Polsce 2012, Lasy Państwowe, Warszawa, czerwiec 2013.

²² Ibidem.

²³ Kowalczyk-Juśko A., *Metodyka szacowania regionalnych zasobów biomasy na cele energetyczne*, Katedra Produkcji Roślinnej i Agrobiznesu, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, 2010.

²⁴ Kowalczyk-Juśko A., *Metodyka szacowania regionalnych zasobów biomasy na cele energetyczne*, Katedra Produkcji Roślinnej i Agrobiznesu, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, 2010.

Wartość opałową drewna najpopularniejszych gatunków dla standardowej wilgotności na poziomie 30% przedstawia poniższa tabela.

Tabela 29. Wartość opałowa najpopularniejszych gatunków drewna o wilgotności 30% (w GJ/m³)

Pozycja	Gatunek	Wartość opałowa drewna w (GJ/m ³)
1.	Dąb, buk	10,24
2.	Brzoza	9,17
3.	Wierzba	6,29
4.	Modrzew	8,27
5.	Sosna, olcha	7,55
6.	świerk	7,19

Źródło: Wartość energetyczna drewna opałowego – instalacjebudowlane.pl

Dla potrzeb analizy przyjęto wartość pośrednią, na poziomie 7,5 GJ/m³.

W związku z powyższym, potencjał energetyczny pozyskiwanego w Gminie drewna oszacować należy na 34 326,38 GJ w skali roku.

5.2. Potencjał efektywności energetycznej

Istnieje wiele różnych definicji efektywności energetycznej.

Zgodnie z ustawą z dnia 15 kwietnia 2011 roku (Dz. U. nr 94, poz. 551 z późn.zm) o efektywności energetycznej, określenie efektywność energetyczna oznacza: *stosunek uzyskanej wielkości efektu użytkowego danego obiektu, urządzenia technicznego lub instalacji, w typowych warunkach ich użytkowania lub eksploatacji, do ilości zużycia energii przez ten obiekt, urządzenie techniczne lub instalację, niezbędnej do uzyskania tego efektu.*

Inne źródło podaje, że efektywność energetyczna to: *obniżenie zużycia energii pierwotnej, mające miejsce na etapie zmiany napięć, przesyłu, dystrybucji lub zużycia końcowego energii, spowodowane zmianami technologicznymi, zmianami zachowań i/lub zmianami ekonomicznymi, zapewniające taki sam lub wyższy poziom komfortu lub usług. Rozwiązania zwiększające efektywność końcowego zużycia energii powodują obniżenie zużycia zarówno energii pobieranej przez użytkowników końcowych, jak i energii pierwotnej²⁵.*

Bez względu na stosowaną definicję ważnym jest zachowanie świadomości, że wzrost efektywności energetycznej, będący przedmiotem polityki zarówno na poziomie europejskim, jak i krajowym, nie będzie możliwy bez realizacji konkretnych działań, mających na celu racjonalizację zużycia energii.

²⁵ Opracowanie na podstawie wykładu prof. Tadeusza Skoczковского Prezesa Krajowej Agencji Poszanowania Energii na krajowym szkoleniu kadr izbowych w KIG, Warszawa 17 lutego 2009r.

Niniejszy rozdział ma na celu zaprezentowanie wybranych środków technicznych, których wdrożenie pozwoli na poprawę efektywności wykorzystania energii oraz ograniczenie zależności od paliw przyczyniających się do znacznej emisji gazów cieplarnianych.

Dokonując oceny potencjału efektywności energetycznej koniecznym jest zidentyfikowanie obszarów, w zakresie których podejmowanie jakichkolwiek działań naprawczych przyniesie największy oczekiwany efekt. Z raportu, za treść którego w całości odpowiada Fundacja na rzecz Efektywnego Wykorzystania Energii w Katowicach oraz Polski Klub Ekologiczny Okręg Górnośląski w Katowicach, wynika, że sektorem, w ramach którego możliwe jest osiągnięcie największej redukcji emisji CO₂ jest budownictwo. W poniższej tabeli zaprezentowano szczegółowe informacje²⁶.

Tabela 30. Potencjał emisji CO₂ w analizowanych technologiach użytkowania energii

L.p.	Grupa użytkowania/technologia	Potencjał redukcji CO ₂ mln ton CO ₂ /rok
1.	Gospodarstwa domowe (AGD+ oświetlenie)	9,35
2.	Napędy elektryczne	12,07
3.	Oświetlenie ulic, placów i warsztatów	2,95
4.	Zmniejszenie strat przesyłu i dystrybucji energii	1,50
5.	Budynki (termomodernizacja, wymiana kotłów, odzysk ciepła, kolektory słoneczne)	47,91
6.	Lokalne kotłownie	0,55
7.	Ciepłownie (kotły)	1,49
8.	Zmniejszenie strat ciepła w przesyłach i dystrybucji	1,70
	Razem analizowane technologie	77,52

Źródło: Opracowanie własne.

Na terenie Gminy Opoczno wyróżnia się następujące obszary, w zakresie których istnieje duży potencjał uzyskania oszczędności energetycznej:

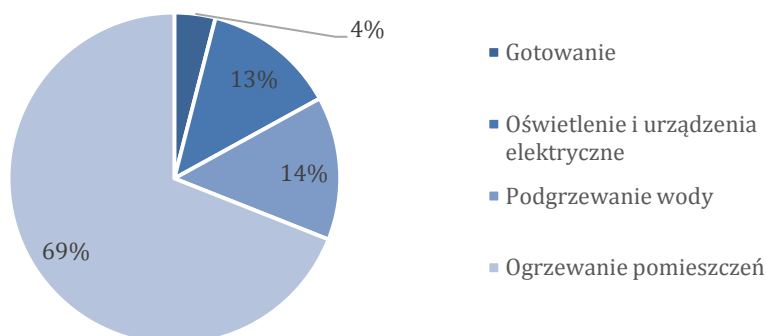
- termomodernizacja budynków jednostek podległych Gminie oraz termomodernizacja części budynków mieszkalnych,
- optymalizacja oświetlenia ulic,
- promocja oświetlenia energooszczędnego,
- wymiana oświetlenia na energooszczędne w budynkach jednostek podległych Gminie (z zachowaniem komfortu świetlnego zgodnego z przepisami),
- modernizacja dróg, ulic oraz chodników.

²⁶ Bogacki M., Boye-Olesen G., Kukla P., Osicki A., Pasierb S., Pyka M., Wojtulewicz J., Zieliński T., Honsek J., *Potencjał efektywności energetycznej i redukcji emisji w wybranych grupach użytkowania energii. Droga naprzód do realizacji pakietu klimatyczno-energetycznego*, Oficyna Drukarsko-Wydawnicza AKANT, Katowice, 2009.

5.2.1. Budynki mieszkalne oraz użyteczności publicznej

Zgodnie z danymi opublikowanymi przez SINTEF zapotrzebowanie na energię w budynkach odpowiada za 40% całkowitego końcowego zużycia energii. Wysoki udział tego sektora w ogólnym zużyciu, jak również związany z nim wysoki potencjał oszczędności energii²⁷ oznaczają, że powinien on zostać uznany przez samorządy lokalne za priorytetowy, jeżeli chodzi o wdrażanie rozwiązań mających pozwolić na osiągnięcie założonego celu.

Wykres 8. Struktura zużycia energii w gospodarstwach domowych w krajach UE-27



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych Odysée.

Z uwagi na powyższe, działania podejmowane w zakresie tego sektora, w głównej mierze powinny być nakierowane na ograniczenie zużycia energii poprzez przeprowadzenie kompleksowej termomodernizacji budynków.

Termomodernizacja obejmuje zmiany zarówno w systemach ogrzewania i wentylacji, jak i strukturze budynku oraz instalacjach doprowadzających ciepłą wodę. Zakres termomodernizacji, podobnie jak jej parametry techniczne i ekonomiczne, określane są poprzez przeprowadzenie audytu efektywności energetycznej. Najczęściej przeprowadzane działania to:

- zwiększenie izolacyjności cieplnej przegród zewnętrznych,
- zwiększenie szczelności przegród zewnętrznych,
- modernizacja systemu grzewczego i wentylacyjnego, połączona z dostosowaniem instalacji grzewczej do obniżonego zapotrzebowania na ciepło,
- modernizacja systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej,
- opcjonalnie zamiana konwencjonalnego źródła ciepła na źródło niekonwencjonalne (energia z biomasy, wody, wiatru, geotermalna, słoneczna).

W Tabeli 31 wskazano jaki wpływ na obniżenie zużycia ciepła mają poszczególne działania w zakresie termomodernizacji budynków. Z poniższego wynika, że przedsięwzięcia termomodernizacji budynków prezentują znaczący potencjał zmniejszenia zużycia energii finalnej.

²⁷ Andresen I., Stene J., Wigenstad T., Wolfgang O., *Analysis of Concerto Energy concepts and guidelines for a whole building approach*, SINTEF, Norwegia, 2007.

Tabela 31. Ilościowe efekty wybranych przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Sposób uzyskania oszczędności	Obniżenie zużycia ciepła
Wprowadzenie w węzle 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 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	÷15%

Źródło: dr hab. inż. Jan Norwisz, dr inż. Aleksander D. Panek, *Poprawa efektywności użytkowania ciepła grzewczego elementem wdrażania zasad zrównoważonego rozwoju.*

Charakterystyka zabudowy zlokalizowanej na terenie Gminy Opoczno

Gmina Opoczno jest regionem o zabudowie nie przekraczającej czterech kondygnacji z przewagą budownictwa jednorodzinnego. Większe skupisko budownictwa wielorodzinnego znajduje się w mieście. Generalnie zasoby mieszkaniowe można podzielić na następujące grupy:

- spółdzielczość mieszkaniową,
- zasoby komunalne,
- budownictwo wielorodzinne własnościowe (wspólnoty mieszkaniowe),
- indywidualne budownictwo jednorodzinne.

Na terenie Gminy Opoczno funkcjonują dwie instytucje zajmujące się eksploatacją zasobów mieszkaniowych. Jest to Spółdzielnia Mieszkaniowa Lokatorsko-Własnościowa „NASZ DOM” (SM „NASZ DOM”), która w swoich zasobach posiada 52 budynki o łącznej powierzchni 100 905 m², oraz Zakład Gospodarki Mieszkaniowej Sp. z o. o. (ZGM Sp. z o. o.) administrujący 99 budynkami komunalnymi. Dodatkowo na terenie Gminy Opoczno działają 34 wspólnoty mieszkaniowe.

Wykaz wspólnot mieszkaniowych zlokalizowanych na terenie Gminy Opoczno:

- Wspólnota Mieszkaniowa „Czwórka” ul. Armii Krajowej 4/4, 26-300 Opoczno,
- Wspólnota Mieszkaniowa w Opocznie ul. Kopernika 12/19, 26-300 Opoczno,
- Wspólnota Mieszkaniowa Kopernika 15 ul. Kopernika 15/46, 26-300 Opoczno,
- Wspólnota Mieszkaniowa w Opocznie ul. Kwiatowa 34, 26-300 Opoczno,
- Wspólnota Mieszkaniowa ul. Partyzantów 38/15,
- Wspólnota Mieszkaniowa ul. Partyzantów 38A/8,
- Wspólnota Mieszkaniowa ul. Partyzantów 38B/3,

- Wspólnota Mieszkaniowa ul. Partyzantów 49/30,
- Wspólnota Mieszkaniowa ul. Partyzantów 51/19,
- Wspólnota Mieszkaniowa ul. Partyzantów 63A/ 13,
- Wspólnota Mieszkaniowa ul. Partyzantów 63 B/31,
- Wspólnota Mieszkaniowa ul. Partyzantów 63 C/ 14,
- Wspólnota Mieszkaniowa „Róża” ul. Partyzantów 69 A/4,
- Wspólnota Mieszkaniowa „Niwa” ul. Partyzantów 71A/1,
- Wspólnota Mieszkaniowa ul. Partyzantów 73/1,
- Wspólnota Mieszkaniowa „Słoneczko” ul. Partyzantów 75 /2,
- Wspólnota Mieszkaniowa w Opocznie ul. Piotrkowska 79/3,
- Wspólnota Mieszkaniowa „Nasza” ul. Skłodowskiej 12 /47,
- Wspólnota Mieszkaniowa „Osiemnastka” ul. Skłodowskiej 18/ 30,
- Wspólnota Mieszkaniowa „Pionier” ul. Skłodowskiej 20 / 4,
- Kolejowa Spółdzielnia Mieszkaniowa „Wschód” w upadłości w Lublinie, ul. 1-Maja 4 c, 20-410 Lublin,
- Wspólnota Mieszkaniowa „Zorza” ul. Skłodowskiej 24A /21,
- Wspólnota Mieszkaniowa „Arkadia” ul. Skłodowskiej 26 / 17,
- Wspólnota Mieszkaniowa w Opocznie ul. Słowackiego 1 / 15,
- Wspólnota Mieszkaniowa w Opocznie ul. Słowackiego 3/3,
- Wspólnota Mieszkaniowa ul. Słowackiego 11/18,
- Wspólnota Mieszkaniowa w Opocznie ul. Staromiejska 25/I/6,
- Wspólnota Mieszkaniowa w Opocznie ul. Staromiejska 25/II/8,
- Wspólnota Mieszkaniowa w Opocznie ul. Staromiejska 25/III/15,
- Wspólnota Mieszkaniowa w Opocznie ul. Staromiejska 25/IV/25,
- Wspólnota Mieszkaniowa w Opocznie ul. Stefana Żeromskiego 1 / 14,
- Zespół Wspólnot Mieszkaniowych MBM w Kielcach ul. Wojska Polskiego 6/6, 25-364 Kielce,
- Wspólnota Mieszkaniowa „Zameczek” ul. Kopernika 11/60, 26-300 Opoczno,
- Wspólnota Mieszkaniowa ul. Kossaka 16, 26-300 Opoczno.

Z uzyskanych, w zakresie charakterystyki energetycznej zasobów mieszkaniowych Gminy Opoczno, danych ustalono, że:

- Budynki, będące w zasobach SM „NASZ DOM”, podłączone są do sieci ciepłowniczej oraz dodatkowo większość wyposażonych jest w zawory termoregulacyjne oraz podzielniki kosztów.
- Około 20% budynków administrowanych przez SM „NASZ DOM” jest ocieplonych, natomiast zdecydowana większość wymaga przeprowadzenia działań mających na celu ich energetyczną modernizację.
- Na przestrzeni lat 2008-2013 SM „NASZ DOM” dokonała termomodernizacji 5 budynków zlokalizowanych na terenie miasta Opoczno, przy czym proces ten jest kontynuowany, a jego zakończenie, zgodnie z przyjętymi założeniami przez SM „NASZ DOM”, ma nastąpić najpóźniej do 2020 roku.
- Budynki komunalne będące w zasobach ZGM Sp. z o. o., których liczbę ustalono na poziomie 99, ogrzewane są z zastosowaniem następujących paliw:
 - węgiel, drewno - budynki z ogrzewaniem piecowym,

- ekogroszku - budynki podłączone do 3 kotłowni lokalnych,
- oleju opałowego – budynki podłączone do 1 kotłowni.
- Na przestrzeni lat 2008-2013 37 budynków należących do ZGM Sp. z o. o. poddanych zostało procesowi termomodernizacji, 2 budynki ocieplono, natomiast 31 wymaga podjęcia działań termomodernizacyjnych
- Z danych uzyskanych przez ZEC Sp. z o. o. wynika, że 175 budynków mieszkalnych podłączonych jest do sieci ciepłowniczej. Większość uzyskuje ciepło we własnym zakresie, wykorzystując głównie w tym celu nośnik energetyczny jakim jest węgiel kamienny, który charakteryzuje się jednym z większych wskaźników emisji CO₂. Rzadziej wykorzystywanym paliwem kopalnym jest olej opałowy oraz gaz.
- W przypadku obiektów użyteczności publicznej 31 budynków podłączonych zostało do sieci ciepłowniczej, natomiast w zakresie pozostałych planowane są działania mające na celu podwyższenie ich efektywności energetycznej. Poniżej przedstawiono wykaz budynków wykorzystujących do produkcji ciepła olej opałowy.

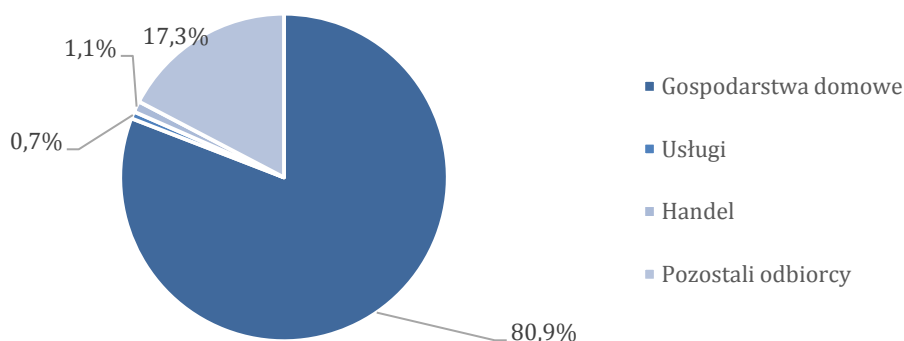
Tabela 32. Wyszczególnienie kotłowni zasilanych olejem opałowym na terenie Gminy Opoczno

L.p.	Kotłownia	Moc [kW]	Roczne zużycie oleju opałowego w 2012 roku [t]
1.	Szkoła Podstawowa w Kruszewcu	40	9 256
2.	Szkoła Podstawowa w Bielowicach	170	23 501
3.	Szkoła Podstawowa w Januszewicach	130	18 002
4.	Szkoła Podstawowa w Kraśnicy	4	10 115
5.	Szkoła Podstawowa w Libiszowie	170	24 503
6.	Szkoła Podstawowa w Modrzewiu	80	10 500
7.	Zespół Szkół w Bukowcu Opoczyńskim	80	21 800
8.	Zespół Szkół w Mroczkowie Gościńnym	225	24 498
9.	Zespół Szkół w Ogonowicach	310	36 118
10.	Gimnazjum w Wygnanowie	105	14 128
11.	Komenda Powiatowa Policji w Opocznie	40	7 802
12.	Komenda Powiatowa Państwowej Straży Pożarnej w Opocznie	320	1000

Źródło; Opracowanie własne.

Z danych dostarczonych przez PGNiG Obrót Detaliczny Sp. z o. o. stworzono strukturę zużycia gazu ziemnego, którego największe zapotrzebowanie zaobserwowano w przypadku gospodarstw domowych. Drugim znaczącym odbiorcą jest sektor handlu, przy czym jego udział w ogóle zużycia gazu ziemnego był ponad czterokrotnie niższy w porównaniu do gospodarstw domowych.

Wykres 9. Struktura zużycia gazu ziemnego w budynkach mieszkalnych oraz użyteczności publicznej



Źródło: Opracowanie własne.

W poniższej tabeli przedstawiono szczegółową charakterystykę budynków według roku ich budowy.

Tabela 33. Charakterystyka budynków zlokalizowanych na terenie Gminy Opoczno w podziale na rok budowy

Administrator	Wyszczególnienie	Rok budowy				Ogółem
		do 1972	1972-1984	1985-1990	Po 1990	
SM „NASZ DOM”	Liczba budynków	7	19	12	14	52
	Procentowy udział budynków do termomodernizacji	0%	31%	58%	77%	41,5%
ZGM Sp. z o. o.	Liczba budynków	64	19	2	14	99
	Procentowy udział budynków do termomodernizacji	32%				32%
Budownictwo wielorodzinne pozostałych podmiotów	Liczba budynków	47				47
	Procentowy udział budynków do termomodernizacji	51%				51%
Budownictwo jednorodzinne na terenie gminy	Liczba budynków	3379				3379
	Procentowy udział budynków do termomodernizacji	51%				51%
Budownictwo jednorodzinne na terenie miasta	Liczba budynków	2257				2257
	Procentowy udział budynków do termomodernizacji	65%				65%

Źródło: Opracowanie własne.

Średnio dla całych zasobów na terenie Gminy proces termomodernizacji można uznać jako średnio zaawansowany i niewystarczający. Budynki mieszkalne modernizowane są wieloetapowo. Najbardziej zaawansowany proces termomodernizacji występuje w Spółce ZGM – 32% budynków wymaga termomodernizacji – oraz SM „NASZ DOM” gdzie już wiele zrobiono, a cały proces termomodernizacji planuje się zakończyć najpóźniej do roku 2020. W pozostałych zasobach wielorodzinnych sytuacja jest gorsza. Wobec powyższego średni deklarowany udział budynków przewidzianych do termomodernizacji wynosi 48,1%.

Analogicznie do opisanych wyżej zasobów budynków mieszkalnych przeanalizowano gminne placówki oświatowe. Wyniki zestawiono w Tabeli 34. Zaawansowanie procesu termomodernizacji ocenia się na poziomie 48%.

Tabela 34. Charakterystyka gminnych placówek oświatowych zlokalizowanych na terenie Gminy Opoczno

Nazwa placówki oświatowej	Proces termomodernizacji
Przedszkole Nr 2	25%
Przedszkole Nr 4	25%
Przedszkole Nr 5	12,5%
Przedszkole Nr 6	15%
Przedszkole Nr 8	0%
Punkt Przedszkolny „Tęczowy Zakątek”	0%
Zespół Szkół Samorządowych Nr 1	5%
Zespół Szkół Samorządowych Nr 2	8%
Zespół Szkół Samorządowych Nr 3	20%
Szkoła Podstawowa w Bielowicach	100%
Szkoła Podstawowa w Januszewicach	100%
Szkoła Podstawowa w Kraśnicy	25%
Szkoła Podstawowa w Libiszowie	25%
Szkoła Podstawowa w Modrzewiu	100%
Zespół Szkół w Bukowcu Opoczyńskim	100%
Zespół Szkół w Mroczkowie Gościnnym	100%
Zespół Szkół w Ogonowicach	100%
Gimnazjum w Wygnanowie	100%

Źródło: Opracowanie własne.

Uogólniając na terenie Gminy Opoczno 44,2% budynków poddanych zostało procesowi termomodernizacji, duża część jest ocieplona, natomiast pozostałe budynki stanowią potencjał do ograniczenia zużycia energii finalnej, co tym samym przyczyni się do redukcji emisji CO₂.

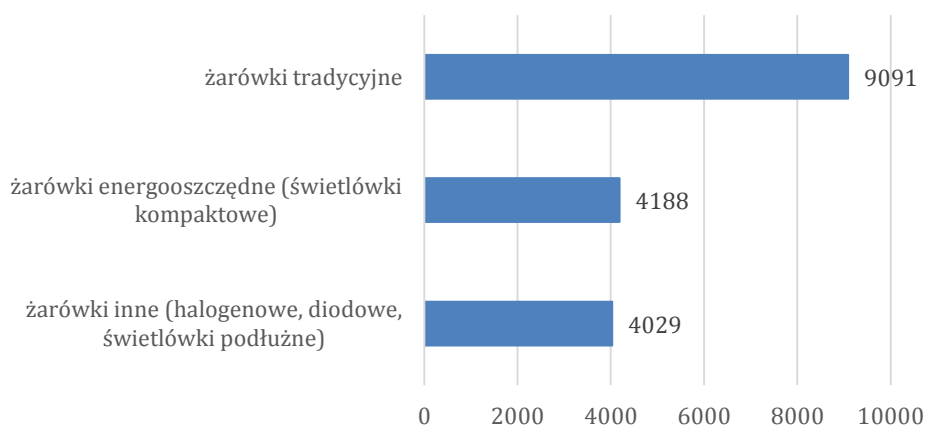
Możliwości Gminy Opoczno w zakresie podwyższenia efektywności energetycznej sektora budynki mieszkalne oraz użyteczności publicznej:

- kontynuacja działań w zakresie termomodernizacji budynków zlokalizowanych na terenie Gminy,

- dofinansowanie działań mających na celu wymianę źródeł ciepła na niskoemisyjne,
- dalsza rozbudowa sieci ciepłowniczych oraz sukcesywne podłączanie do niej budynków mieszkalnych oraz użyteczności publicznej,
- wyposażanie budynków w zawory termostatyczne oraz podzielniki wyparkowe celem umożliwienia kontroli zużycia ciepła,
- podejmowanie działań przez ciepłownie w zakresie stosowania paliw alternatywnych dla obecnie szeroko wykorzystywanego węgla,
- w przypadku budynków użyteczności publicznej zaleca się stopniową wymianę sprzętu ICT (biurowego), AGD na bardziej energooszczędny, a także wdrażanie inteligentnego oświetlenia i zarządzania energią w budynkach.

Ważnym aspektem na drodze do ograniczenia emisji CO₂ jest również zwiększenie świadomości ludności w zakresie ekonomicznego użytkowania energii. Według prof. Tadeusza Skoczковского - Prezesa Krajowej Agencji Poszanowania Energii - największą barierą dla poprawy efektywności energetycznej są sami użytkownicy energii. Obecnie na terenie Gminy Opoczno funkcjonuje 11350 gospodarstw domowych²⁸. Na poniższych wykresach zaprezentowano ich charakterystykę energetyczną²⁹.

Wykres 10. Wyposażenie gospodarstw domowych w żarówki

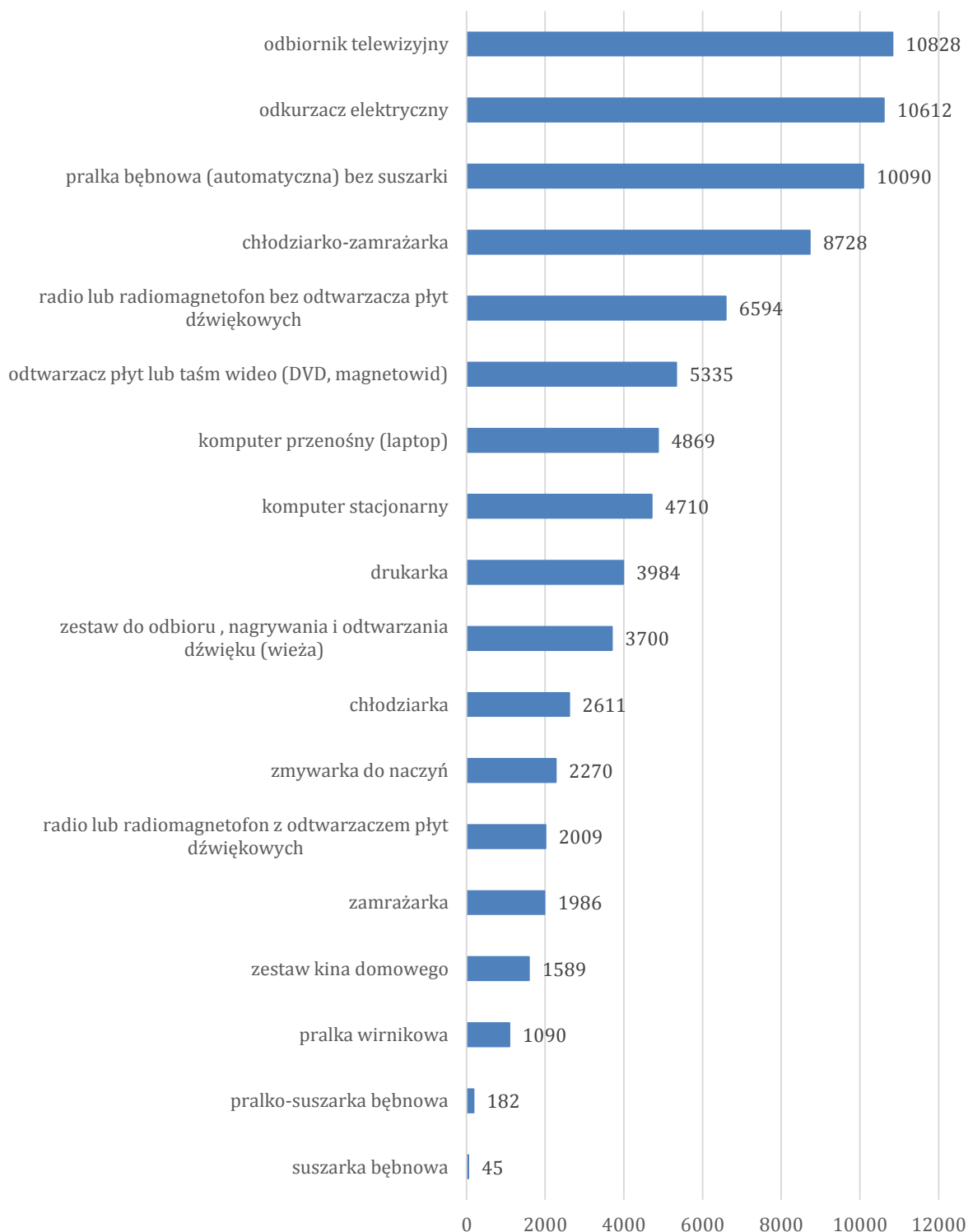


Źródło: Opracowanie własne.

²⁸ Dane za 2012 rok pozyskane w oparciu o wyniki NSP.

²⁹ Charakterystyka energetyczna gospodarstw domowych zlokalizowanych na terenie Gminy Opoczno została sporządzona w oparciu o wskaźniki, wartość których opublikowano w raporcie opracowanym przez GUS – Departament Produkcji, Ministerstwo Gospodarki – Departament Energetyki, Agencje Rynku Energii S.A., tj. *Zużycie energii w gospodarstwach domowych w 2012 roku*, Warszawa, 2014.

Wykres 11. Wyposażenie gospodarstw domowych w urządzenia AGD i RTV



Źródło: Opracowanie własne.

Uwzględniając powyższe Gminie Opoczno rekomenduje się realizację działań, których uszczegółowienie w Tabeli 35.

Tabela 35. Rekomendowane instrumenty polityki i programy dla wykorzystania potencjału zmniejszenia zużycia energii finalnej w budynkach i systemach grzewczych

L.p.	Instrumenty	Grupa celowa/obszar użytkowania energii	Cel/działania	Przewidywany czas wdrożenia instrumentu
1. Informacyjne				
1.1.	Kampanie informacyjne	Grupa: - Gospodarstwa domowe - Budynki i obiekty użyteczności publicznej Obszar: - Sprzęt AGD - Oświetlenie	Cel: - Wzrost świadomości - Racjonalizacja podejmowanych wyborów - Upowszechnienie informacji w zakresie efektywnego energetycznie sprzętu Działania: - Artykuły sponsorowane w prasie lokalnej (2 razy w roku) - Kampanie medialne w regionalnych programach telewizyjnych	Od II połowy 2015 co roku
1.2	Serwis informacyjno-edukacyjny dla użytkownika sprzętu i urządzeń powszechnego użytku	Grupa: - Gospodarstwa domowe - Budynki i obiekty użyteczności publicznej Obszar: - Sprzęt AGD - Oświetlenie - Sprzęt audiowizualny - Kotły małej mocy - Napędy - Samochody itp.	Cel: - Świadomy i racjonalny wybór i zakup energooszczędnych urządzeń oraz sprzętu AGD Działania: - Stymulowanie rozwoju miejskich/gminnych serwisów informacyjno-edukacyjnych np. www.opoczno.info w zakresie energooszczędnego użytkowania sprzętu AGD	2015-2016
2. Edukacyjne				
2.1.	System powszechnej edukacji	Grupa: - Właściciele i lokatorzy mieszkań oraz budynków - Deweloperzy	Cel: - Wzrost świadomości i racjonalne użytkowanie energii w budynkach Działanie: - Opracowanie i	Od II połowy 2015 wdrożenie, kontynuacja do 2020 roku

		budynków • Nauczyciele, uczniowie i studenci Obszary: • Budynki i mieszkania • Sprzęt AGD • Oświetlenie • Źródła ciepła instalacje grzewcze w budynkach, w tym odnawialne źródła energii • Sprzęt audiowizualny • Napędy • Samochody	wdrożenie programu w zakresie efektywnego i przyjaznego środowisku wykorzystania paliw i energii, w tym: dla gospodarstw domowych, właścicieli budynków, szkół na różnych poziomach nauczania	
3. Regulacyjne				
3.1.	Wprowadzenie zaostrenzonych uregulowań prawnych ograniczających emisję zanieczyszczeń powietrza z urządzeń grzewczych małej mocy w budynkach komunalnych	Grupa: • Samorządy terytorialne Obszary: • Źródła ciepła, w tym: kotły i piece węglowe, olejowe, gazowe, biomasowe	Cel: • Poprawa jakości powietrza i efektywne wykorzystanie energii • Rozciągnięcie zasady solidarności za stan środowiska i ochrony klimatu na wszystkich użytkowników Działanie: • Wprowadzenie systemu kontroli i egzekwowania stosowania w urządzeniach grzewczych małej mocy paliw odpowiedniej jakości	Od II połowy 2015 wdrożenie, kontynuacja do 2020 roku
4. Instytucjonalne i programowe				
4.1.	Przodownictwo i wzór sektora publicznego – program sektor publiczny jako lider	Grupa: • Samorządy terytorialne • Inne instytucje publiczne Obszar: • Budynki i obiekty użyteczności publiczne • Technologie	Cel: • Promowanie dobrych wzorów przez sektor publiczny • Zmniejszenie kosztów energii i obciążenia środowiska w budżetach sektora publicznego Działanie:	Wdrożenie 2015, realizacja 2016-2020

		energooszczędne i odnawialnych źródeł energii	• Wdrożenia działań naprawczych w budynkach użyteczności publicznej, w pierwszej kolejności w tych budynkach będących największym źródłem zużycia energii • Realizacja procesu mającego na celu wyeliminowanie nieefektywnych i zanieczyszczających środowisko kotłowni grzewczych • Modernizacja oświetlenia ulic i placów • Monitorowanie efektów podjętych prac mających na celu poprawę efektywności energetycznej na terenie Gminy Opoczno • Komunikacja sektora publicznego ze społeczeństwem	
--	--	---	---	--

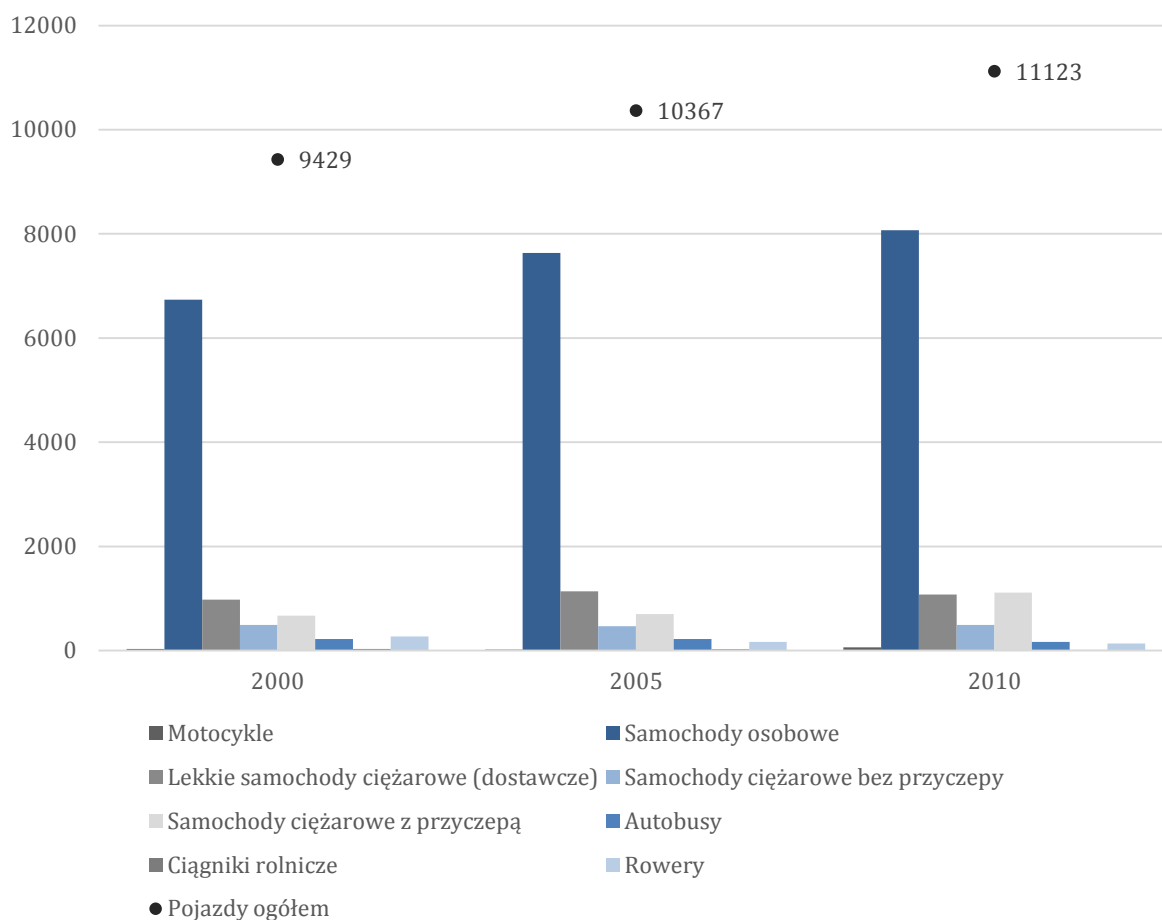
Źródło: Opracowanie własne.

5.2.2. Transport

W Unii Europejskiej prawie jedna trzecia całej energii wykorzystywana jest w transporcie. Wskaźnik ten podlega tendencjom zwykłym i stanowi obszar, w obrębie którego koniecznym jest wdrożenie rozwiązań prowadzących do poprawy efektywności energetycznej. Potrzeba transportu jest ściśle powiązana z rozwojem ekonomicznym. Transport jest bardzo wartościową i konieczną częścią współczesnego społeczeństwa, ale też jego rozszerzająca się i eskalująca egzystencja jest rozpoznawana jako główna przyczyna rozległej ilości niepożądanych efektów ubocznych. Przeciążenie ruchu redukuje wydajność systemu transportu poprzez wydłużenie czasu podróży, zwiększa zużycie paliwa, a tym samym przyczynia się do wzrostu emisji gazów cieplarnianych, w tym głównej mierze CO₂.

Największe rezerwy ograniczenia emisji w transporcie istnieją w kategorii transportu prywatnego, który stanowi około 72% całkowitego ruchu pojazdów na terenie Gminy. Na poniższych wykresach przedstawiono wyniki przeprowadzonych badań natężenia ruchu na przestrzeni lat 2000, 2005 oraz 2010.

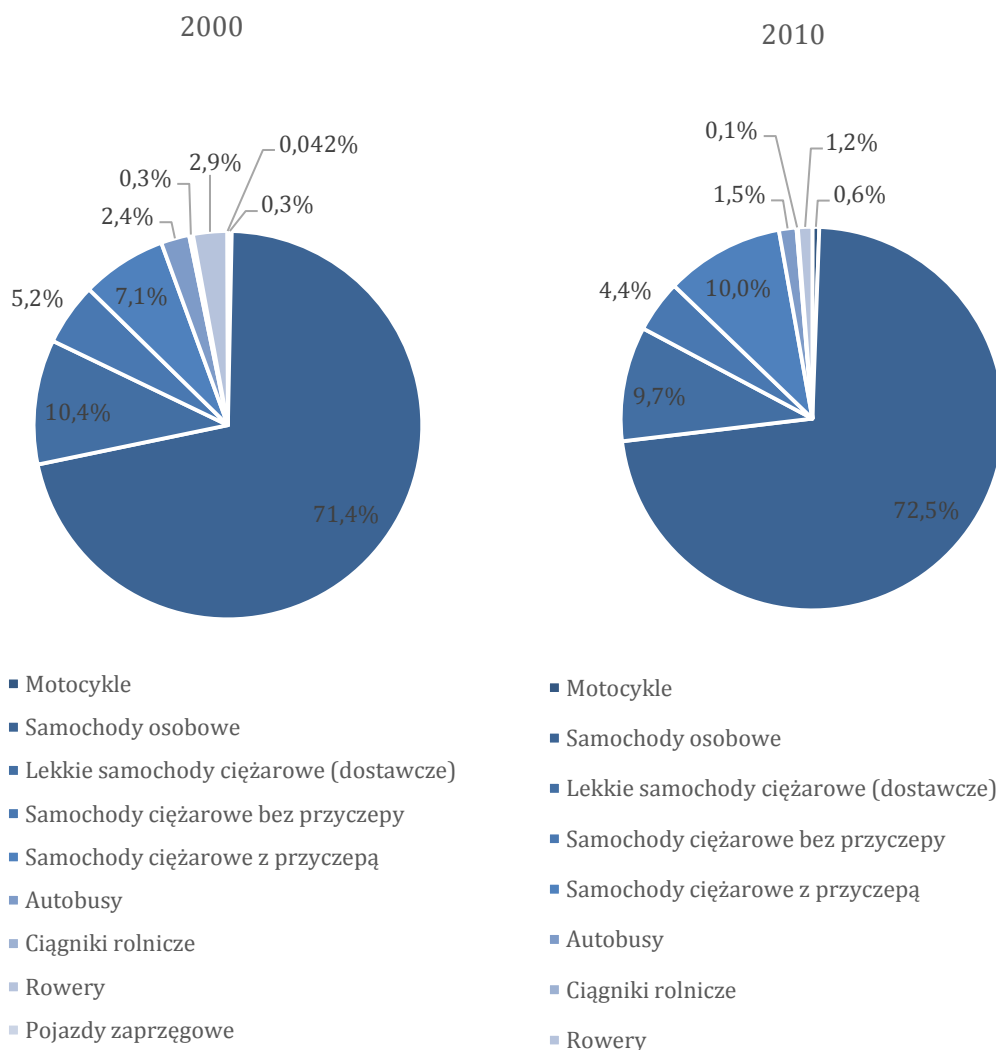
Wykres 12. Natężenie ruchu na terenie Gminy Opoczno w latach 2000, 2005 oraz 2010



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych dostarczonych przez GDDKiA.

Obserwowana rosnąca liczba pojazdów stanowi potwierdzenie ogólnych trendów panujących w sektorze transportu. Średnio, na terenie Gminy, co 5 lat natężenie ruchu rośnie o 8%, przy czym w zakresie ruchu rowerowego odnotowano jego malejący udział. Co 5 lat liczba rowerów spadała o 24%. Wszystko to przyczyniło się do zwiększenia zużycia energii, a w konsekwencji emisji CO₂. Z powyższego wynika zatem duży potencjał efektywności energetycznej sektora transportu, w ramach którego priorytetowym działaniem jest zmniejszenie jego natężenia, przede wszystkim w zakresie samochodów osobowych.

Wykres 13. Procentowy udział poszczególnych rodzajów pojazdów w całkowitym ruchu odbywającym się na terenie Gminy w 2000 oraz 2010 roku



Źródło: Opracowanie własne.

W Tabeli 36 przedstawiono strukturę pojazdów zarejestrowanych na terenie Gminy Opoczno (stan na 2014 rok).

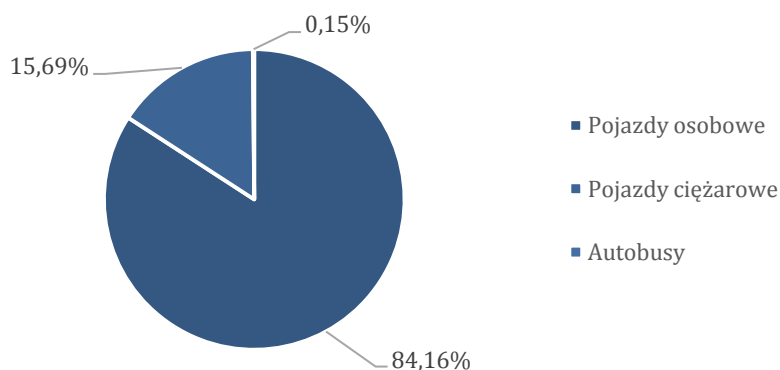
Tabela 36. Liczba pojazdów zarejestrowanych na terenie Gminy Opoczno w podziale na ich rodzaj

Rodzaj pojazdu	Ilość
Pojazdy osobowe	12 082
Pojazdy ciężarowe	2253
Autobusy*	21

*Podczas analizy uwzględniono wyłącznie autobusy należące do MPK Sp. z o. o. w Opocznie.

Źródło: Opracowanie własne.

Wykres 14. Udział poszczególnych rodzajów pojazdów w ogóle zarejestrowanych na terenie Gminy Opoczno



Źródło: Opracowanie własne.

Na przestrzeni lat 2004-2014 na terenie Gminy Opoczno zostało przeprowadzonych wiele działań mających na celu modernizację zarówno dróg krajowych, jak i wojewódzkich zlokalizowanych na terenie Gminy Opoczno.

Tabela 37. Wykaz inwestycji zrealizowanych na terenie Gminy Opoczno przez GDDKiA w latach 2004-2014 w zakresie modernizacji dróg

L.p.	Nazwa przedsięwzięcia	Długość odcinka [km]	Termin realizacji	Koszt w tys. zł
1.	Odnowa wiaduktu CMK oraz ul. Piotrkowskiej w Opocznie	3,638	2005	8 200,00
2.	Przebudowa drogi na granicy Gminy Opoczno-Kliny	0,790	2005	2 064,77
3.	Przebudowa ul. Leśnej w Opocznie wraz z remontem wiaduktu nad linią PKP Tomaszów Mazowieckie-Skarżysko	1,156	2006	2 300,00
4.	Odnowa ul. Kolberga w Opocznie	1,792	2007	3 822,42
5.	Odnowa drogi w miejscowości Brzuśnia	0,350	2009	124,05
6.	Odnowa drogi krajowej nr 12	2,102	2010	662,20
7.	Odnowa obwodnicy w Opocznie	7,895	2010-2011	153 004,82
8.	Rozbiórka mostów, budowa 3 przepustów: 2 w miejscowości Dzielna oraz 1 w Brzuśni	0,462	2011	5 969,20
9.	Odnowa drogi krajowej nr 12	4,326	2011	2 232,78
10.	Odnowa drogi w miejscowości Kraszków	1,700	2012	1 543,94

11.	Odnowa drogi krajowej nr 12	0,838	2014	550
-----	-----------------------------	-------	------	-----

Źródło: Opracowanie własne.

Poza wyżej wskazanymi przedsięwzięciami, w latach 2004-2014, dokonano modernizacji wielu dróg powiatowych m.in. w miejscowościach: Brzustów, Kolonia Kruszewiec, Kraśnica, Antoniów, Drzewica, Wola Załęzna, Libiszów, Końskie, Sitowa, Międzybórz, Zameczek, Wygnanów, Opoczno. Odnowie poddano zarówno nawierzchnie dróg, jak i chodniki, co bezpośrednio przyczyniło się do poprawy komfortu życia pieszych oraz kierowców. Szczegółowy wykaz inwestycji, dostarczony przez Zarząd Dróg Powiatowych w Opocznie, przedstawiono w Tabeli 42.

Dodatkowo, celem poprawy jakości oraz ochrony środowiska, GDDKiA Oddział w Łodzi realizuje zadanie - „Szkolenie pracowników Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad Oddział W Łodzi dla poprawy wiedzy ekologicznej przy projektowaniu, realizacji i eksploatacji infrastruktury drogowej”, finansowane w 86% ze środków Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Łodzi. Zadanie polega na przeszkoleniu pracowników GDDKiA Oddział w Łodzi w zakresie stosowania przepisów ochrony środowiska, oraz zapoznania się z najnowszymi rozwiązaniami mającymi na celu ochronę środowiska przy inwestycjach liniowych na etapie ich projektowania, realizacji i eksploatacji. Przyczyni się to w znacznym stopniu do wzrostu poziomu świadomości ekologicznej nie tylko pracowników GDDKiA, ale również firm budowlanych odpowiedzialnych za renowacje chodników oraz dróg.

Zgodnie z zapisami aktualnie obowiązującego Programu Budowy Dróg Krajowych na lata 2011-2015 w perspektywie do roku 2020 istnieje możliwość rozpoczęcia budowy drogi ekspresowej S12 na odcinku Sulejów-granica województwa łódzkiego/mazowieckiego, zlokalizowanej na granicy województwa łódzkiego oraz mazowieckiego. Obecnie trwa procedura uzyskania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach. Ponadto, na możliwość realizacji inwestycji w okresie do 2020 roku będą miały wpływ zapisy zaktualizowanego Programu Budowy Dróg Krajowych na lata 2014-2020, który zgodnie z wiedzą GDDKiA Oddział w Łodzi aktualnie podlega uzgodnieniom międzyresortowym.

Transport publiczny stanowi obszar, którego potencjał efektywności energetycznej uzależniony jest nie tylko od stanu technicznego pojazdów, czy infrastruktury drogowej. Duży wpływ na jego charakterystykę energetyczną ma korzystająca z niego liczba ludności. Zgodnie z dostępnymi informacjami autokar zasilany dieslem przewożący 49 pasażerów, palący 24 l/100 km, jadący z prędkością 105 km/h zużywa 6 kWh energii na

100 pkm (pasażerokilometr). To 13 razy mniej niż samochód osobowy wiozący wyłącznie kierowcę³⁰.

Na terenie Gminy Opoczno usługę transportu publicznego świadczy MPK Sp. z o. o., PKS Woźniak. Na przestrzeni lat 2004-2014 Spółka podejmowała wiele działań inwestycyjnych mających na celu odbudowę taboru, a także zwiększenie możliwości transportowych. W Tabeli 38 wskazano najważniejsze z nich. Obecnie Spółka jest w posiadaniu 21 autobusów, z których 2 spełniają normę Euro 3, natomiast pozostałe wykorzystują przestarzałą technologię.

Tabela 38. Wykaz działań inwestycyjnych realizowanych przez MPK SP. z o. o. na przestrzeni lat 2004-2014

L.p.	Rodzaj autobusu	Koszt autobusu netto [zł]	Źródło finansowania	Cel inwestycji
1.	Autobus miejski Autosan A1010 M.12	320 214,67	Płatność przelewem ze środków własnych	Odbudowa taboru
2.	Autobus miejski Autosan Gemini A0808 T01.3	343469,86	Płatność przelewem ze środków własnych	Zwiększenie możliwości transportowych
3.	Autobus Autosan Koliber A0808 MN	220549,45	Płatność przelewem ze środków własnych	Odbudowa taboru
4.	Autobus Autosan	256561,50	Płatność przelewem ze środków własnych	Odbudowa taboru
5.	Autobus Ford Facy	117678,00	Płatność przelewem ze środków własnych	Odbudowa taboru
6.	Autobus Man NL202	106938,59	Płatność przelewem ze środków własnych	Odbudowa taboru
7.	Autobus Solbus C10,5 NR SBA1205	511 645,93	Kredyt bankowy	Zwiększenie możliwości transportowych
8.	Autobus Mercedes Benz 0303-11R	137 990,00	Płatność przelewem ze środków własnych	Odbudowa taboru
9.	Autobus Mercedes Benz 0303-11R	141 923,40	Płatność przelewem ze środków własnych	Odbudowa taboru
10.	Autobus Mercedes Benz	6 669,50	Płatność przelewem ze środków własnych	Odbudowa taboru
11.	Autobus Mercedes Benz	6 669,50	Płatność przelewem ze środków własnych	Odbudowa taboru
12.	Autobus Mercedes Benz	164 919,50	Płatność przelewem ze środków własnych	Odbudowa taboru
13.	Autobus Solbus SN11M28	50 782,50	Wykup z leasingu	Odbudowa taboru
14.	Autobus Men NM2232	96 000,00	Płatność przelewem ze środków własnych	Odbudowa taboru

Źródło: Opracowanie własne.

³⁰MacKay D., *Zrównoważona energia – bez bicia piany*, Fundacja EkoRozwoju, 2011. Dostępna bezpłatnie w Internecie pod adresem www.ziemianarozdrozu.pl. Przekład z języka angielskiego, adaptacja i obliczenia dla Polski Popkiewicz M., Śmigrowska M..

Obecnie w skład taboru gminnego wchodzi 21 autobusów, z których każdy zasilany jest olejem napędowym. W większości są to pojazdy używane, z których nie wszystkie spełniają normę EURO 6, tj. normę, która reguluje limity emisji szkodliwych substancji, w tym: tlenku azotu (0,08 g/km), cząsteczek stałych (0,005 g/km), węglowodoru (0,05 g/km) oraz tlenku węgla (0,5 g/km). W 2013 liczba sprzedanych biletów ukształtowała się na poziomie 899000 sztuk, co w odniesieniu do liczby ludności zamieszkującej teren Gminy Opoczno, tj. 35 314, świadczy o stosunkowo niskiej popularności tego rodzaju środka transportu.

Średnio przeciętny mieszkaniec Gminy 12 razy w ciągu roku korzystał z usług transportu publicznego. W Tabeli 39 przedstawiono liczbę przystanków z uwzględnieniem ich struktury.

Tabela 39. Struktura przystanków autobusowych zlokalizowanych na terenie Gminy Opoczno

Rodzaj przystanku	Ilość
Gminny	61
Powiatowy	102
Wojewódzki	30
Krajowy	18
Razem	211

Źródło: Opracowanie własne.

Z uwagi na powyższe Gminie Opoczno rekomenduje się podejmowanie działań mających na celu zwiększenie liczby osób korzystających z usług transportu publicznego. Pozwoli to nie tylko na zwiększenia efektywności energetycznej w zakresie transportu prywatnego i publicznego, ale również przyczyni się do zwiększenia przychodów Gminy z tytułu rosnącej liczby sprzedanych biletów.

Możliwości Gminy Opoczno w zakresie redukcji emisji CO₂ pochodzącej z sektora transportu:

- dalsza rozbudowa oraz modernizacja dróg krajowych, powiatowych i wojewódzkich, w tym w szczególności drogi krajowej nr 12 odcinek Opoczno – granica województwa łódzkiego,
- modernizacja chodników zlokalizowanych na terenie Gminy Opoczno,
- budowa ścieżek rowerowych,
- budowa nowych oraz modernizacja istniejących przystanków autobusowych,
- stopniowa wymiana obecnie użytkowanych autobusów, na autobusy spełniające normę EURO 6,
- podejmowanie działań mających na celu zwiększenie liczby użytkowników transportu publicznego.

Tabela 40. Rekomendowane instrumenty polityki i programy dla wykorzystania potencjału zmniejszenia emisji CO₂ w sektorze transportu

L.p.	Instrumenty	Grupa celowa/obszar użytkownika energii	Cel/działania	Przewidywany czas wdrożenia instrumentu
1. Informacyjne				
1.1.	Kampanie informacyjne	Grupa: - Prywatni właściciele pojazdów - Przedsiębiorstwa świadczące usługi transportu publicznego Obszar: - Pojazdy osobowe - Autobusy	Cel: - Wzrost świadomości - Racjonalizacja podejmowanych wyborów w zakresie wykorzystywanych środków transportu - Upowszechnienie informacji w zakresie efektywnych energetycznie pojazdów Działania: - Artykuły sponsorowane w prasie lokalnej (2 razy w roku) - Kampanie medialne w regionalnych programach telewizyjnych	Od II połowy 2015 co roku
1.2.	Serwis informacyjno-edukacyjny dla użytkownika sprzętu i urządzeń powszechnego użytku	Grupa: - Prywatni właściciele pojazdów - Przedsiębiorstwa świadczące usługi transportu publicznego Obszar: - Pojazdy osobowe - Autobusy	Cel: - Świadomy i racjonalny wybór i zakup energooszczędnych pojazdów Działania: - Stymulowanie rozwoju miejskich/gminnych serwisów informacyjno-edukacyjnych np. <i>www.opoczno.info</i> w zakresie energooszczędnego użytkowania pojazdów	2015-2016
2. Edukacyjne				
2.1.	System powszechnej	Grupa: Właściciele	Cel: Wzrost świadomości i	Od II połowy 2015

	edukacji	przedsiębiorstw świadczących usługi transportu publicznego • Mieszkańcy Gminy Opoczno • Nauczyciele, uczniowie i studenci Obszar: • Pojazdy osobowe • Autobusy	racjonalne użytkowanie energii w transporcie Działanie: • Opracowanie i wdrożenie programu w zakresie efektywnego i przyjaznego środowiska wykorzystania paliw i energii, w tym: dla mieszkańców Gminy Opoczno, właścicieli przedsiębiorstw świadczących usługi transportu publicznego, szkół na różnych poziomach nauczania	wdrożenie, kontynuacja do 2020 roku
3. Instytucjonalne i programowe				
3.1.	Przodownictwo i wzór sektora publicznego – program sektor publiczny jako lider	Grupa: • Samorządy terytorialne • Inne instytucje publiczne Obszar: • Autobusy • Pojazdy będące w posiadaniu sektora publicznego	Cel: • Promowanie dobrych wzorów przez sektor publiczny • Zmniejszenie kosztów energii i obciążenia środowiska w budżetach sektora publicznego Działanie: • Wdrożenia działań naprawczych w zakresie pojazdów będących największym źródłem zużycia energii • Realizacja procesu mającego na celu wyeliminowanie nieefektywnych i zanieczyszczających środowisko pojazdów • Modernizacja przestrzeni publicznej w zakresie transportu • Monitorowanie efektów podjętych prac mających na celu poprawę efektywności	Wdrożenie 2015, realizacja 2016-2020

			energetycznej na terenie Gminy Opoczno • Komunikacja sektora publicznego ze społeczeństwem	
--	--	--	---	--

Źródło: Opracowanie własne.

5.2.3. Oświetlenie uliczne

Ocena techniczna oświetlenia na terenie miasta Opoczno

Istniejące oświetlenie uliczne na terenie miasta Opoczno wykonane jest w większości za pomocą opraw do lamp sodowych:

- 860 szt. opraw o mocy 70W,
- 429 szt. opraw o mocy 100W,
- 679 szt. opraw o mocy 150W,
- 55 szt. opraw o mocy 250W,
- 12 szt. opraw o mocy 400W.

Na terenie miasta są również zainstalowane oprawy do lamp rtęciowych:

- 124 szt. opraw o mocy 125W,
- 77 szt. opraw o mocy 250W,
- 2 szt. opraw o mocy 400W.

Instalacja oświetlenia ulicznego jest zasilana głównie z sieci napowietrznej na słupach betonowych. Stan większości wysięgników oraz opraw do lamp sodowych oceniany jest jako dobry, natomiast oprawy do lamp rtęciowych w znacznym stopniu są wyeksploatowane. Ilość punktów świetlnych na terenie miasta Opoczno wynosi 2 238 szt.. Moc zainstalowana opraw ulicznych, uwzględniając starty mocy w urządzeniach zapłonowo- stabilizacyjnych, wynosi 296 kW. Roczny pobór energii przy założeniu czasu pracy oświetlenia 4 150 godzin/rok³¹ określono na poziomie 1 228 089 kWh. Dotychczasowe roczne koszty netto na rok 2012 za energię czynną wyniósł 325 443 zł³².

Ocena techniczna oświetlenia na terenie Gminy Opoczno

Istniejące oświetlenie drogowe na terenie Gminy Opoczno wykonane jest głównie za pomocą opraw do lamp sodowych:

- 1 184 szt. opraw o mocy 70W,
- 344 szt. opraw o mocy 100W,

³¹ Czas użytkowania oświetlenia przyjęto według tab. 6 Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 20 stycznia 2012 roku w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej, wzoru karty audytu efektywności energetycznej [Dz. U. z 2012r. nr 0 poz. 962].

³² Do oszacowania rocznego kosztu netto przyjęto stawkę za energię elektryczną 0,2650 zł netto/kWh według obowiązującej W Gminie Opoczno taryfy C11 (całodobowa).

- 133 szt. opraw o mocy 150W,
- 1 szt. opraw o mocy 250W.

Na terenie Gminy są również zainstalowane oprawy do lamp rtęciowych:

- 96 szt. opraw o mocy 125W,
- 69 szt. opraw o mocy 250W,
- 56 szt. opraw LED o mocy 54W.

Obecnie instalacja oświetlenia drogowego w przeważającej części zbudowana jest na słupach betonowych zasilanych z sieci napowietrznej. W miejscowości Dzielną przy drodze krajowej instalację oświetlenia drogowego stanowią słupy stalowe zasilane siecią kablową. Słupy wyposażone są w stalowe wysięgniki, których stan techniczny w przeważającej większości określany jest jako dobry. Klosze wymagają renowacji. Ich przezroczystość wynosi 75%. Oprawy sodowe w obecnym stanie eksploatacji nie zapewniają spełnienia wymagań oświetleniowych według PN-EN 13201, dotyczy to również opraw do lamp rtęciowych. Stwierdzono również, iż w kilku miejscowościach występują tzw. „puste słupy” pozbawione opraw oświetleniowych. W takim wypadku odległość pomiędzy sąsiednimi, „działającymi” oprawami jest zbyt duża, aby zapewnić wymagane parametry oświetlenia drogi. W tym zakresie rekomenduje się podjęcie działań naprawczych. Łączna ilość punktów świetlnych na terenie Gminy Opoczno wynosi 1 827 szt., z czego 1 689 szt. stanowią oprawy istniejące, a 138 szt. oprawy zdemontowane. Moc zainstalowana opraw ulicznych, uwzględniając oprawy istniejące i brakujące oraz straty mocy na układach zapłonowych lamp, wynosi 198,715 kW. Roczny pobór energii przy założeniu czasu pracy oświetlenia 4 150 godzin/rok³³ określono na poziomie 824 667 kWh. Dotychczasowe roczne koszty netto na rok 2012 za energię czynną wyniosły 218 536,82 zł³⁴.

Obecnie Gmina Opoczno jest w trakcie realizacji inwestycji mającej na celu modernizację oświetlenia ulicznego w mieście Opoczno oraz drogowego zlokalizowanego na terenie Gminy. W tym zakresie przeprowadzono już audyty efektywności energetycznej, w których wskazano przewidywany koszt oraz efekt planowanych działań naprawczych. Modernizacja oświetlenia, w głównej mierze, obejmuje wymianę opraw oświetleniowych na energooszczędne oprawy wykonane w technologii LED, a także uzupełnienie opraw na „pustych słupach”. Szczegółowy opis inwestycji przedstawiono w Tabeli 41.

³³ Czas użytkowania oświetlenia przyjęto według tab. 6 Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 20 stycznia 2012 roku w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej, wzoru karty audytu efektywności energetycznej [Dz. U. z 2012r. nr 0 poz. 962].

³⁴ Do oszacowania rocznego kosztu netto przyjęto stawkę za energię elektryczną 0,2650 zł netto/kWh według obowiązującej W Gminie Opoczno taryfy C11 (całodobowa).

Tabela 41. Ograniczenie emisji CO₂ do atmosfery w odniesieniu do zużycia energii na oświetlenie drogowe oraz uliczne

		Miasto	Gmina
Zużycie energii elektrycznej [MWh/rok]	Stan przed modernizacją	1 228,09	824,67
	Stan po modernizacji	308,83	231,04
	Różnica	919,26	593,63
Obliczenie wielkości emisji CO ₂	Wskaźnik emisji [MgCO ₂ /MWh]	0,89*	
	Emisja przed modernizacją [Mg/rok]	1 093	734
	Emisja po modernizacji [Mg/rok]	275	206
	Końcowy efekt ograniczenia emisji [MgCO ₂ /rok]	818	528
		74,85%	71,98%

*Wskaźniki emisji przyjęto zgodnie z wartościami opałowymi oraz wskaźnikami emisji CO₂ do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji, w danym roku rozliczeniowym, publikowane przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBIZE).

Źródło: Opracowanie własne.

Możliwości Gminy Opoczno w zakresie redukcji emisji CO₂ pochodzącej z sektora oświetlenie uliczne:

- zastosowanie lamp o wysokiej skuteczności świetlnej,
- zapewnienie wsparcia w zakresie instalacji oświetleniowych o niskim zużyciu energii,
- zapewnienie wsparcia dla stosowania lamp LED w sygnalizacji świetlnej,
- promowanie korzystania ze stateczników z funkcją ściemniania, jeżeli pozwalają na to okoliczności,
- promowanie stosowania stateczników elektronicznych, które charakteryzują się zdecydowanie mniejszą energochłonnością od klasycznych stateczników elektromagnetycznych,
- promowanie lamp o niższej zawartości rtęci,
- promowanie stosowania takich opraw oświetleniowych, które ograniczają emisję światła powyżej horyzontu,
- finansowanie dalszej wymiany opraw, dzięki oszczędnościom uzyskanym z eksploatacji nowoczesnego oświetlenia,
- zastosowaniem inteligentnego systemu sterowania oświetleniem polegającego na dostosowywaniu poziomów natężenia oświetlenia do aktualnych potrzeb użytkowników i wymogów ustanowionych przez obowiązujące normy.

5.3. Działania w zakresie ograniczenia emisji do roku 2020

Działania podejmowane celem redukcji emisji CO₂ oraz ograniczenia zużycia energii opierają się na przeprowadzonej inwentaryzacji na podstawie danych z 2003 roku w sektorach:

- budynki, wyposażenia/urządzenia komunalne, dla których emisja CO₂ stanowi około 3,91% udziału całkowitej emisji na terenie Gminy,
- budynki, wyposażenia/urządzenia niekomunalne, dla których emisja CO₂ stanowi około 0,47% udziału całkowitej emisji na terenie Gminy,
- budynki mieszkalne, dla których emisja CO₂ stanowi około 71,21% udziału całkowitej emisji na terenie Gminy,
- komunalne oświetlenie publiczne, dla których emisja CO₂ stanowi około 2,17% udziału całkowitej emisji na terenie Gminy,
- transport publiczny, dla których emisja CO₂ stanowi około 0,54% udziału całkowitej emisji na terenie Gminy,
- transport prywatny i komercyjny, dla których emisja CO₂ stanowi około 21,70% udziału całkowitej emisji na terenie Gminy.

Strategia na rzecz gospodarki niskoemisyjnej wprowadza środki wspomagające efektywność energetyczną, ułatwiając osiągnięcie celu zmniejszenia zużycia paliw kopalnych i redukcji emisji CO₂. W ramach niniejszego Planu proponowane działania naprawcze podzielono ze względu na trzy kategorie:

- **Działania w trybie szybkim** (tzw. *fast track measures*) – to zadania, które są aktualnie realizowane, ich wdrożenie jest zapisane w dokumentach planistycznych i strategiach, lub rozpoczęcie ich wdrażania powinno nastąpić jak najszybciej po uchwaleniu Planu. Realizację działań w trybie szybkim przewiduje się głównie na lata 2015-2016. W większości przypadków, mają one już ustalony zakres oraz źródła finansowania.
- **Działania w trybie normalnym** – przewidziane są do zrealizowania do 2020 roku, jednak nie wymagają pilnego rozpoczęcia. Częściowo posiadają ustalony kosztorys oraz źródła finansowania, natomiast konieczne jest ich dobre rozplanowanie i przygotowanie do realizacji. Działania te są głównie związane z perspektywą finansową UE na lata 2014-2020.
- **Działania perspektywiczne** – są to propozycje wymagające dokładniejszej analizy możliwości i celowości ich wdrażania na terenie Gminy Opoczno, jednak ważne z punktu widzenia realizacji Planu Gospodarki Niskoemisyjnej.

Celem zachowania możliwie największej przejrzystości Planu do określenia trybu działań posłużono się następującymi skrótami:

- S - działania realizowane w trybie szybkim,
- N - działania realizowane w trybie normalnym,
- P - działania perspektywiczne.

Cele i zobowiązania strategii długoterminowej opierają się zarówno na czynnikach zewnętrznych, jak również wewnętrznych. Sprzyjać realizacji celu redukcji będą m.in.: aktywna postawa Gminy w tematyce zarządzania energią oraz dotychczasowe osiągnięcia w dziedzinie oszczędnego gospodarowania energią.

Tabela 42. Inwestycje zrealizowane w latach 2004-2014

L.p.	Nazwa przedsięwzięcia priorytetowego	Efekt realizacji	Podmiot realizujący
1.	Rozbudowa oraz modernizacja sieci elektroenergetycznej SN i nN na terenie Gminy Opoczno	Zmniejszenie zużycia energii	PGE
2.	Przyłączenia budynków Starostwa Powiatowego, strefy przemysłowej, Ceramiki Paradyż	Ograniczenie niskiej emisji, ekonomiczne użytkowanie energii	PGE
3.	Przebudowa drogi powiatowej nr 3103E Brzustów-Kolonia Kruszewiec na odcinku Kraśnica-Antoniów	Redukcja emisji CO ₂ ze spalin, poprawa jakości życia ludności	Zarząd Dróg Powiatowych
4.	Przebudowa drogi powiatowej nr 3109E Drzewica-Wola Załęzna w zakresie chodnika i zjazdów w miejscowości Libiszów	Redukcja emisji CO ₂ ze spalin, poprawa jakości życia ludności	Zarząd Dróg Powiatowych
5.	Rozbudowa drogi powiatowej nr 3112E Opoczno-Końskie I etap	Redukcja emisji CO ₂ ze spalin, poprawa jakości życia ludności	Zarząd Dróg Powiatowych
6.	Budowa chodnika w ciągu drogi powiatowej nr 3101E w miejscowości Międzybórz I etap	Redukcja emisji CO ₂ ze spalin, poprawa jakości życia ludności	Zarząd Dróg Powiatowych
7.	Rozbudowa drogi powiatowej nr 3108E związana z budową zatoki autobusowej i chodnika na odcinku Zameczek-Wyganów	Redukcja emisji CO ₂ ze spalin, poprawa jakości życia ludności	Zarząd Dróg Powiatowych
8.	Przebudowa drogi powiatowej nr 3109E na odcinku Opoczno-Wyganów	Redukcja emisji CO ₂ ze spalin, poprawa jakości życia ludności	Zarząd Dróg Powiatowych
9.	Przebudowa drogi powiatowej nr 3109E w miejscowości Wola Załęzna	Redukcja emisji CO ₂ ze spalin, poprawa jakości życia ludności	Zarząd Dróg Powiatowych
10.	Modernizacja drogi nr 3132E w Opocznie	Redukcja emisji CO ₂ ze spalin, poprawa jakości życia ludności	Zarząd Dróg Powiatowych
11.	Modernizacja kotła WRp 23 z narzutowego na	Zmniejszenie emisji szkodliwych gazów cieplarnianych	Zakład Energetyki Ciepłej

	warstwownicowy		
12.	Modernizacja kotłów WR-10 oraz WR-5 polegająca na zastosowaniu trójstopniowego systemu – multicyklon, cyklony, filtry workowe	Ograniczenie emisji pyłów do atmosfery	Zakład Energetyki Ciepłej
13.	Wymiana izolacji termicznej rurociągów napowietrznych	Zmniejszenie straty przesyłu energii cieplnej	Zakład Energetyki Ciepłej
14.	Montaż 13 przetwornic częstotliwości na napędach pomp, wentylatorach ciągu i podmuchu	Zmniejszenie zużycia energii elektrycznej	Zakład Energetyki Ciepłej
15.	Modernizacja instalacji powietrza podmuchowego, części ciśnieniowej kotła WR-10	Zmniejszenie emisji szkodliwych gazów cieplarnianych	Zakład Energetyki Ciepłej
16.	Modernizacja instalacji odpylania spalin dla kotła WR-10, WR-5	Zmniejszenie emisji szkodliwych gazów cieplarnianych	Zakład Energetyki Ciepłej
17.	Budowa przyłączy ciepłych do budynków zlokalizowanych w mieście Opoczno	Zmniejszenie emisji szkodliwych gazów cieplarnianych, ekonomiczne użytkowanie energii	Zakład Energetyki Ciepłej
18.	Budowa węzła ciepłego jednofunkcyjnego oraz dwufunkcyjnego w mieście Opoczno	Zmniejszenie emisji CO ₂	Zakład Energetyki Ciepłej
19.	Budowa zakładu unieszkodliwiania odpadów w Różannie wraz z zamknięciem i rekultywacją składowiska	Ograniczenie negatywnego oddziaływania powstającego gazu składowiskowego, a przez to poprawa jakości powietrza atmosferycznego; ograniczenie niekontrolowanej emisji biogazu	Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Sp. z o. o. w Opocznie
20.	Termomodernizacja budynku SPZOZ Szpitala Powiatowego w Opocznie im. E. Biernackiego w Opocznie – I etap: pełna wymiana stolarki okiennej i drzwiowej w głównym budynku, docieplenie ścian i stropów budynku głównego, wymiana sieci przemysłowych c.w.u. na terenie zespołu budynków szpitalnych	Wzrost oszczędności na wytworzonej energii i jej ekonomiczne użytkowanie, redukcja strat ciepła, ograniczenie „niskiej emisji”	Starostwo Powiatowe
21.	Odnowa wiaduktu CMK oraz ul. Piotrkowskiej w Opocznie	Redukcja emisji CO ₂ ze spalin, poprawa jakości życia ludności	GDDKiA

22.	Przebudowa drogi na granicy Gminy Opoczno-Kliny	Redukcja emisji CO ₂ ze spalin, poprawa jakości życia ludności	GDDKiA
23.	Przebudowa ul. Leśnej w Opocznie wraz z remontem wiaduktu nad linią PKP Tomaszów Mazowieckie-Skarżysko	Redukcja emisji CO ₂ ze spalin, poprawa jakości życia ludności	GDDKiA
24.	Odnowa ul. Kolberga w Opocznie	Redukcja emisji CO ₂ ze spalin, poprawa jakości życia ludności	GDDKiA
25.	Odnowa drogi w miejscowości Brzuśnia	Redukcja emisji CO ₂ ze spalin, poprawa jakości życia ludności	GDDKiA
26.	Odnowa dróg lokalnych	Redukcja emisji CO ₂ ze spalin, poprawa jakości życia ludności	GDDKiA
27.	Odnowa obwodnicy w Opocznie	Redukcja emisji CO ₂ ze spalin, poprawa jakości życia ludności	GDDKiA
28.	Rozbiórka mostów, budowa 3 przepustów: 2 w miejscowości Dzielna oraz 1 w Brzuśni	Redukcja emisji CO ₂ ze spalin, poprawa jakości życia ludności	GDDKiA
29.	Odnowa dróg lokalnych	Redukcja emisji CO ₂ ze spalin, poprawa jakości życia ludności	GDDKiA
30.	Odnowa drogi w miejscowości Kraszków	Redukcja emisji CO ₂ ze spalin, poprawa jakości życia ludności	GDDKiA
31.	Odnowa drogi lokalnej	Redukcja emisji CO ₂ ze spalin, poprawa jakości życia ludności	GDDKiA
32.	Odnowa dróg lokalnych, gminnych oraz powiatowych	Redukcja emisji CO ₂ ze spalin, poprawa jakości życia ludności	Gmina Opoczno
33.	Termomodernizacja budynków komunalnych	Zmniejszenie zużycia energii cieplnej	Gmina Opoczno
34.	Modernizacja oświetlenia ulicznego	Zmniejszenie zużycia energii elektrycznej	Gmina Opoczno

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 43. Szczegółowy opis wybranych inwestycji zrealizowanych na przestrzeni lat 2004-2014

I	Nazwa przedsięwzięcia priorytetowego	Budowa zakładu unieszkodliwiania odpadów w Różannie wraz z zamknięciem i rekultywacją składowiska
1.	Lokalizacja	Gmina Opoczno, Różanna
2.	Opis przedsięwzięcia	Przedmiotem projektu jest budowa Zakładu Unieszkodliwiania Odpadów oraz rekultywacja i zamknięcie składowiska odpadów w miejscowości Różanna zlokalizowanej w Gminie Opoczno, stanowiącej część powiatu opoczyńskiego znajdującego się na terenie

		województwa łódzkiego. Zastosowany w przedmiotowym projekcie wariant realizacji oparty jest na technologii przyjaznej dla środowiska charakteryzującej się dobrą jakością produktów zagospodarowania odpadów takich jak kompost, czy też surowce wtórne. Surowce wtórne wyselekcjonowane w systemie zbiórki „u źródła”, są mniej zanieczyszczone, a sam proces ich zagospodarowania mniej energochłonny. Budowany Zakład Unieszkodliwiania Odpadów w Różannie będzie funkcjonalnie połączony z istniejącym składowiskiem, które zostanie zamknięte i powierzchnia po nim zrekultywowana. Część obiektów składowiska, z uwagi na bardzo zły stan techniczny, zostanie zlikwidowana, natomiast przewiduje się wykorzystanie pozostałych obiektów dla potrzeb planowanego zakładu unieszkodliwiania odpadów po wykonaniu niezbędnych prac remontowych i adaptacyjnych. Nowa infrastruktura będzie w części oparta o nowowypbudowane budynki, a w pozostałej części będzie wykorzystywać zaplecze dotychczasowego składowiska odpadów. Dodatkowo zasilanie Zakładu Unieszkodliwiania Odpadów w wodę będzie odbywało się za pośrednictwem wybudowanego wodociągu. Woda na terenie zakładu będzie wykorzystywana na potrzeby bytowo-gospodarcze i technologiczne oraz ppoż.
3.	Dokumenty strategiczne	Strategia Rozwoju Województwa Łódzkiego do roku 2020, Program Ochrony Powietrza dla strefy piotrkowsko-radomszczańskiej województwa łódzkiego obejmującej obszar powiatu opoczyńskiego.
4.	Oczekiwane rezultaty	Rezultaty podjętego działania: • stworzenie warunków dla bezpiecznego i nieuciążliwego dla środowiska składowania odpadów innych niż niebezpieczne, • przyspieszenie procesu unieszkodliwiania odpadów umożliwiające skrócenie czasu stabilizacji odpadów, • efektywniejsze wykorzystanie powierzchni pod składowisko z uwagi na możliwość odzyskania około 20% pojemności kwatery w okresie pierwszych kilku lat, • poprawa warunków unieszkodliwiania odpadów poprzez zorganizowany odbiór biogazu i zawracanie odcieku w sposób, który zapobiegnie niekontrolowanej emisji biogazu do atmosfery i problemom związanym z zagospodarowaniem odcieku, • ograniczenie negatywnego oddziaływania powstającego gazu składowiskowego, a przez to poprawa jakości powietrza atmosferycznego, • wyeliminowanie możliwości infiltracji zanieczyszczeń z terenu składowania odpadów do środowiska gruntowo – wodnego, • pozytywny wpływ na stan flory i fauny w regionie.
5.	Efekt ekologiczny	Szacunkowa wielkość redukcji emisji CO ₂ : 800 ton/rok

6.	Podmiot realizujący przedsięwzięcie	Gmina Opoczno
7.	Forma organizacyjno-prawna	Jednostka Samorządu Terytorialnego
8.	Szacunkowa wartość przedsięwzięcia	32 mln
9.	Źródła finansowania	RPO WŁ 2007-2013 PI 2.2.
10.	Data rozpoczęcia realizacji projektu	30.12.2005
11.	Data zakończenia realizacji projektu	30.09.2011
II	Nazwa przedsięwzięcia priorytetowego	Budowa biogazowni rolniczej o mocy 0,5 MW energii elektrycznej i 0,7 MW energii cieplnej
1.	Lokalizacja	Gmina Opoczno, Sobawiny
2.	Opis przedsięwzięcia	Przedmiotem projektu jest budowa biogazowni rolniczej o mocy 0,5 MW energii elektrycznej i 0,7 MW energii cieplnej w miejscowości Sobawiny zlokalizowanej w Gminie Opoczno, stanowiącej część powiatu opoczyńskiego znajdującego się na terenie województwa łódzkiego. Technologia przedsięwzięcia polega na fermentacji metanowej substratów organicznych, głównie kiszonek oraz odpadów poubojowych. Bezpośrednim efektem prowadzonego procesu będzie produkcja wysokoenergetycznego biogazu, w skład którego będzie wchodził przede wszystkim metan i dwutlenek węgla oraz w niewielkim zakresie inne gazy, w tym siarkowodor i amoniak. Biogaz jest paliwem, które może być wykorzystywany na bardzo wiele sposobów, podobnie jak gaz ziemny. W ramach budowy zakładu powstały nowe obiekty w postaci m.in. hali rozdrobnienia substratów stałych, agregaty prądotwórcze (gazogeneratory), reaktory fermentacyjne, sterownia i przepompownia wsadu między fermentatorami.
3.	Dokumenty strategiczne	Strategia Rozwoju Województwa Łódzkiego do roku 2020, Strategia Rozwoju Województwa Łódzkiego do roku 2020, Drugi Krajowy Plan Działań Dotyczący Efektywności Energetycznej (EEAP), Krajowy Plan Działań w zakresie energii ze źródeł odnawialnych, Polityka Energetyczna Polski do 2030 r., Program Ochrony Powietrza dla strefy piotrkowsko-radomszczańskiej województwa łódzkiego obejmującej obszar powiatu opoczyńskiego.

4.	Oczekiwane rezultaty	Wzrost zadowolenia mieszkańców poprzez: • podniesienie standardów życia w Gminie, • podniesienie atrakcyjności Gminy jako miejsca atrakcyjnego dla lokalizacji inwestycji, • poprawa stanu środowiska naturalnego i bezpieczeństwa sanitarnego, • ograniczenie zachorowań mieszkańców na choroby związane z zanieczyszczeniem zasobów środowiska naturalnego, • poprawa bezpieczeństwa energetycznego. Podniesienie atrakcyjności Gminy poprzez: • poprawę wizerunku oraz podniesienie poziomu konkurencyjności regionu, • stworzenie lepszych warunków inwestycyjnych potencjalnym przedsiębiorcom. W wyniku realizacji przedmiotowej inwestycji osiągnięte zostaną również następujące efekty ekologiczne: • zmniejszenie emisji szkodliwych substancji powstających przy produkcji energii elektrycznej ze źródeł tradycyjnych poprzez sprzedaż do sieci oraz częściowe wykorzystanie na potrzeby Zakładu Przetwórstwa Mięsnego prowadzonego przez beneficjenta, energii elektrycznej powstającej w Biogazowni z odnawialnych źródeł energii, • zmniejszenie emisji szkodliwych substancji powstających przy ogrzewaniu Zakładu Przetwórstwa Mięsnego, prowadzonego przez beneficjenta poprzez wykorzystanie powstającego w Biogazowni ciepła w Kogeneracji, • zmniejszenie emisji szkodliwych substancji poprzez produkcję i sprzedaż pelletu produkowanego z wysuszonych mas pofermentacyjnych przy wykorzystaniu ciepła powstającego w biogazowni, • efektywne wykorzystanie odpadów poubojowych K3 poprzez przemianę ich na energię przyjazną środowisku.
5.	Efekt ekologiczny	Średnioroczna oszczędność energii finalnej: 4 500 GJ/rok
6.	Podmiot realizujący przedsięwzięcie	Zakład Usługowo-Handlowy "Wojciechowski" Zdzisław Wojciechowski
7.	Forma organizacyjno-prawna	Jednoosobowa własność prywatna
8.	Szacunkowa wartość przedsięwzięcia	15 mln
9.	Źródła finansowania	RPO WŁ 2007-2013 PI 2.9.

10.	Data rozpoczęcia realizacji projektu	IV kwartał 2011
11.	Data zakończenia realizacji projektu	II kwartał 2013
12.	Przedsięwzięcia komplementarne	Przedsięwzięcie jest komplementarne do 11 innych inwestycji realizowanych na terenie województwa łódzkiego, a których celem jest poprawa efektywności energetycznej, a także zwiększenie zużycia energii pochodzącej z odnawialnych źródeł.

Źródło: Opracowanie własne.

Działania służące poprawie efektywności energetycznej, których realizację zaplanowano na lata 2014-2020, mają charakter zarówno pośredni, jak i bezpośredni. Niektóre z nich, m. in. termomodernizacja obiektów publicznych, służą redukcji zużycia energii finalnej, natomiast część bezpośrednio przyczynia się do redukcji emisji gazów cieplarnianych, m.in. budowa instalacji wykorzystujących odnawialne źródła energii czy modernizacja kotłowni. Podmiotem odpowiedzialnym za realizację większości zadań będzie Urząd Miejski w Opocznie, przy czym istotną rolę w procesie poprawy efektywności energetycznej przypisuje się również społeczności lokalnej oraz innym podmiotom gospodarczym. Realizowane przez wskazane podmioty działania nie będą uzależnione bezpośrednio od aktywności Gminy, przy czym preferowany jest jej udział w ich upowszechnieniu oraz promocji.

Mając na uwadze zmienność warunków otoczenia, a także fakt, iż każde z podejmowanych działań niesie ze sobą określone rezultaty i doświadczenia, niniejszy Plan powinien być systematycznie korygowany. Stąd też wykazane planowane działania mają charakter kierunkowy i odpowiadają obecnym trendom technologicznym oraz możliwościom finansowym.

W ramach niniejszego Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Opoczno ujęto 33 działania z czego 1 realizowanych będzie w trybie szybkim, 17 w trybie normalnym, natomiast pozostałej części przypisano charakter długoterminowy.

Tabela 44. Planowane działania do realizacji na przestrzeni lat 2014-2020

Sektor	Nazwa przedsięwzięcia priorytetowego	Podmiot odpowiedzialny	Termin rozpoczęcia i zakończenia	Tryb działania	Efekt realizacji	Roczna oszczędność energii [MWh]	Roczna redukcja emisji CO ₂ [t]	Cel w zakresie oszczędności i energii do 2020 r.	Cel w zakresie redukcji emisji CO ₂ do 2020 r.	Szacowany koszt [zł]
TRANSPORT										
Transport prywatny, publiczny	Modernizacja i rozbudowa nawierzchni dróg publicznych, ulic i chodników	Zarząd Dróg Powiatowych	2015-2020	N	Redukcja emisji CO ₂ ze spalin, poprawa jakości życia ludności	1 705,20	435,01	1 705,20	435,01	b/d
Transport prywatny, publiczny	Modernizacja i budowa ścieżek rowerowych	Gmina Opoczno	-2020	P	Redukcja emisji CO ₂ , poprawa jakości życia mieszkańców	560,19	142,81	560,19	142,81	b/d
Transport publiczny	Modernizacja taboru gminnego	MPK Sp. z o.o.	-2020	P	Redukcja emisji CO ₂ , zmniejszenie zużycia oleju napędowego	1 360,10	363,15	1 360,10	363,15	b/d

Transport prywatny, publiczny	Uporządkowanie organizacji ruchu poprzez budowę rond	Gmina Opoczno	-2020	P	Zwiększenie płynnego potoku ruchu kołowego, redukcja emisji gazów cieplarnianych do atmosfery	261,46	66,70	261,46	66,70	3 000 000
Transport prywatny, publiczny	Organizowanie kampanii edukacyjno-informacyjnych z zakresu zrównoważonego zużycia energii w transporcie i ekologii	Gmina Opoczno	2015-2020	P	Redukcja emisji gazów cieplarnianych do atmosfery, ograniczenie zużycia paliw transportowych	2 842,00	725,02	17 051,99	4 350,12	360 000
BUDYNKI										
Budynki, wyposażenie/ urządzenia usługowe (komunalne)	Termomodernizacja budynku Zespołu Szkół Samorządowych Nr 3 w Opocznie oraz OSP Kraszków, OSP Kruszewiec	Gmina Opoczno	2015-2020	N	Ekonomiczne użytkowanie energii, redukcja strat ciepła, ograniczenie „niskiej emisji”	47,11	16,68	47,11	16,68	2 000 000

Modernizacja energetyczna budynków Zespołu Szkół Samorządowych Nr 2 w Opocznie	Gmina Opoczno	2015-2020	N	Ekonomiczne użytkowanie energii, redukcja strat ciepła, ograniczenie „niskiej emisji”	128,73	45,57	128,73	45,57	b/d
Modernizacja energetyczna budynku Zespołu Szkół Samorządowych Nr 1 w Opocznie	Gmina Opoczno	2015-2020	N	Ekonomiczne użytkowanie energii, redukcja strat ciepła, ograniczenie „niskiej emisji”	198,00	70,09	198,00	70,09	b/d
Termomodernizacja budynku Szkoły Podstawowej w Sielcu	Gmina Opoczno	2015-2016	S	Ekonomiczne użytkowanie energii, redukcja strat ciepła, ograniczenie „niskiej emisji”	79,26	30,63	79,26	30,63	520 000
Wymiana oświetlenia w budynkach jednostek własnych Gminy	Gmina Opoczno	-2020	P	Zmniejszenie zużycia energii elektrycznej	833,84	742,12	833,84	742,12	450 000

	Stopniowa wymiana sprzętu ICT (biurowego), AGD na bardziej energooszczędny w budynkach jednostek własnych Gminy	Gmina Opoczno	-2020	P	Zmniejszenie zużycia energii elektrycznej	157,33	140,02	157,33	140,02	b/d
	Monitoring zużycia energii w budynkach jednostek własnych Gminy	Gmina Opoczno	-2020	P	Ograniczenie zużycia energii finalnej	1 228,85	518,61	1 228,85	518,61	b/d
Budynki, wyposażenie/urządzenia usługowe (niekomunalne)	Termomodernizacja budynków należących do Komendy Powiatowej Państwowej Straży Pożarnej w Opocznie	Komenda Powiatowej Państwowej Straży Pożarnej w Opocznie	-2020	P	Ekonomiczne użytkowanie energii, redukcja strat ciepła, ograniczenie „niskiej emisji”	39,30	31,96	39,30	31,96	1 157 490
	Termomodernizacja SPZOZ Szpitala Powiatowego w Opocznie im. E. Biernackiego w Opocznie – II etap	Starostwo Powiatowe	2015-2017	N	Ekonomiczne użytkowanie energii, redukcja strat ciepła, ograniczenie „niskiej emisji”	706,80	356,76	706,80	356,76	b/d

	Wymiana oświetlenia na energooszczędne w budynkach nie podległych Gminie	Jednostki nie podległe Gminie	-2020	P	Zmniejszenie zużycia energii elektrycznej	344,14	306,28	344,14	306,28	b/d
	Stopniowa wymiana sprzętu ICT (biurowego), AGD na bardziej energooszczędny w budynkach nie podległych Gminie	Jednostki nie podległe Gminie	-2020	P	Zmniejszenie zużycia energii elektrycznej	64,93	57,79	64,93	57,79	b/d
	Monitoring zużycia energii w budynkach nie podległych Gminie	Jednostki nie podległe Gminie	-2020	P	Ograniczenie zużycia energii finalnej	335,95	146,07	335,95	146,07	b/d
Budynki ogółem	Modernizacja sieci elektroenergetycznej na terenie Gminy Opoczno	PGE	-2020	N	Zmniejszenie strat związanych z przesyłem energii	2616,49	2328,68	2616,49	2328,68	b/d
Komunalne oświetlenie publiczne	Modernizacja oświetlenia drogowego na terenie Gminy Opoczno	Gmina Opoczno	2015-2020	N	Ograniczenie zużycia energii elektrycznej	593,63	528,00	593,63	528,00	5 000 000

	Modernizacja oświetlenia ulicznego na terenie Miasta Opoczno	Gmina Opoczno	2015-2020	N	Ograniczenie zużycia energii elektrycznej	919,26	818,00	919,26	818,00	7 000 000
LOKALNE WYTWARZANIE ENERGII										
Słoneczna	Przyłączenie elektrowni słonecznych o łącznej mocy przyłączeniowej 297 kW w miejscowościach Antoniów, Wólka Karwicka	PGE	2015-2020	N	Zwiększenie zużycia energii pochodzącej z odnawialnych źródeł	282,00	250,98	282,00	250,98	b/d
Fotowoltaicznej	Montaż mikroinstalacji fotowoltaicznych o mocy 5 kW na dachach budynków nie podległych Gminie	Jednostki nie podległe Gminie	-2020	P	Zwiększenie zużycia energii pochodzącej z odnawialnych źródeł	2 187,75	1 947,10	2 187,75	1 947,10	6 563 250

Montaż 4 instalacji fotowoltaicznych o łącznej mocy 5,5 MW w miejscowościach: Bielowice, Wólka Karwicka, Kraśnica, Opoczno	Projekt Solar Technik	2015-2020	N	Zwiększenie zużycia energii pochodzącej z odnawialnych źródeł	3 800,00	3 382,00	3 800,00	3 382,00	20 000 000
Montaż instalacji fotowoltaicznej o mocy 1,5 MW w miejscowości Ogonowice	Polska Energia Odnawialna	2015-2020	N	Zwiększenie zużycia energii pochodzącej z odnawialnych źródeł	1 425,00	1 268,25	1 425,00	1 268,25	6 000 000
Montaż instalacji fotowoltaicznej na dachu Zespołu Szkół Samorządowych Nr 1 w Opocznie	Gmina Opoczno	2015-2020	N	Zwiększenie zużycia energii pochodzącej z odnawialnych źródeł	46,31	41,22	46,31	41,22	400 000
Montaż instalacji fotowoltaicznej na dachach budynków Urzędu Miejskiego w Opocznie	Gmina Opoczno	2015-2020	N	Zwiększenie zużycia energii pochodzącej z odnawialnych źródeł	20,21	17,98	20,21	17,98	200 000

Biogaz	Modernizacja oczyszczalni ścieków, w wyniku której biogaz pozyskiwany będzie z osadów ściekowych. Uzyskana energia z produkcji biogazu będzie wykorzystywany na potrzeby własne oczyszczalni	Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o.	2015-2017	N	Zmniejszenie zużycia energii końcowej, redukcja emisji CO ₂ , zwiększenie udziału energii pochodzącej z odnawialnych źródeł	872,70	776,70	872,70	776,70	b/d
LOKALNE CIEPŁOWNICTWO/CHŁODNICTWO KOMUNALNE, KOGENERACJA										
Ciepłownia miejska	Modernizacja układu pompowego oraz sieci kanałowej polegającej na wymianie izolacji	Zakład Energetyki Ciepłej	-2020	N	Redukcja strat ciepła, zmniejszenie emisji CO ₂	3 280,27	1 161,22	3 280,27	1 161,22	b/d
	Rozbudowa sieci ciepłowniczej	Zakład Energetyki Ciepłej	-2020	N	Zmniejszenie emisji CO ₂	1 312,11	464,49	1 312,11	464,49	b/d

	Budowa układu kogeneracji	Zakład Energetyki Ciepłej	-2020	N	Ograniczenie zużycia paliwa potrzebnego do wyprodukowania energii ciepłej i elektrycznej, zmniejszenie emisji CO ₂	32 802,72	11 612,16	32 802,72	11 612,16	b/d
WSPÓŁPRACA ZE SPOŁECZNOŚCIĄ LOKALNĄ ORAZ ZAINTERESOWANYMI STRONAMI										
Kampanie informacyjne	Organizowanie kampanii informacyjnych mających na celu wzrost świadomości oraz racjonalizację podejmowanych wyborów w zakresie efektywnego energetycznie sprzętu	Gmina Opoczno	2015-2020	P	Zmniejszenie zużycia energii elektrycznej	666,67	593,33	4 000,00	3 560,00	b/d
Serwisy społecznościowe	Tworzenie oraz wspieranie lokalnych serwisów informacyjnych	Gmina Opoczno	2015-2020	P	Ograniczenie zużycia energii finalnej	Wzmocnienie efektu pozostałych działań podejmowanych we współpracy ze społecznością lokalną				-

Szkolenie i edukacja	Edukacja mieszkańców w zakresie efektywności energetycznej i OZE	Gmina Opoczno	2015-2020	P	Ograniczenie zużycia energii finalnej, redukcja emisji CO ₂	4 580,27	1 403,72	27 481,63	8 422,30	150 000
----------------------	--	---------------	-----------	---	--	----------	----------	-----------	----------	---------

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 45. Szczegółowy opis działań planowanych do realizacji na lata 2014-2020

TRANSPORT		
I	Nazwa przedsięwzięcia priorytetowego	Modernizacja i rozbudowa nawierzchni dróg publicznych, ulic i chodników
1.	Lokalizacja	Miejscowości: Bielowice, Bukowiec Opoczyński – Sobawiny, Międzybórz.
2.	Opis przedsięwzięcia	Modernizacja i rozbudowa nawierzchni dróg publicznych, ulic i chodników na terenie Gminy Opoczno, obejmuje: rozbudowę drogi powiatowej nr 3111E związaną z budową chodnika i przystanków autobusowych w miejscowości Bielowice, rozbudowę drogi powiatowej nr 3101E na odcinku Bukowiec Opoczyński-Sobawiny oraz budowę chodnika w ciągu drogi powiatowej nr 3101E w miejscowości Międzybórz II etap. Działanie obejmuje zmniejszenie negatywnych dla środowiska skutków nadmiernego czasu przejazdu odcinkami dróg, poprzez zmniejszenie emisji zanieczyszczeń powstających w procesie spalania paliw w silnikach samochodowych.
3.	Dokumenty strategiczne	Strategia Rozwoju Województwa Łódzkiego do roku 2020, Drugi Krajowy Plan Działań Dotyczący Efektywności Energetycznej (EEAP), Krajowy Plan Działań w zakresie energii ze źródeł odnawialnych, Polityka Energetyczna Polski do 2030 r.
4.	Oczekiwane rezultaty	Poprawa nawierzchni wpłynie bezpośrednio na zmniejszenie wielkości unosu pyłu - emisję wtórną z powierzchni drogi, ulic i chodników. Zmniejszenie emisji nastąpi również dzięki lepszym parametrom technicznym pojazdów na skutek dostosowywania ich do wymogów prawnych – nowe pojazdy są rejestrowane pod warunkiem spełniania norm emisyjnych, zgodnie z obowiązującymi aktami prawnymi. Efekt ograniczenia zużycia energii oraz emisji z tytułu modernizacji dróg, ulic i chodników zanieczyszczeń w sektorze transportu prywatnego i publicznego ocenia się na 1,5 % rocznie.
5.	Efekt ekologiczny	Średnioroczna oszczędność energii finalnej: 1 705,20 MWh/rok Szacunkowa wielkość redukcji emisji CO ₂ : 435,01ton/rok
6.	Podmiot realizujący przedsięwzięcie	Zarząd Dróg Powiatowych
7.	Forma organizacyjno-prawna	Jednostka Samorządu Terytorialnego
8.	Szacunkowa wartość przedsięwzięcia	b/d

9.	Proponowane źródła finansowania	Krajowy Fundusz Drogowy Priorytet inwestycyjny 4.e. 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 Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Łódzkiego na lata 2014-2020
10.	Przedsięwzięcia komplementarne	Przedsięwzięcie jest komplementarne do inwestycji wykonywanych na innych odcinkach dróg krajowych mających na celu stworzenie sieci połączeń o znacznie wyższych niż obecnie parametrach użytkowych. Do realizacji przewidywana jest budowa drogi ekspresowej S12 na odcinku Sulejów. Aktualnie trwa procedura uzyskiwania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.
II	Nazwa przedsięwzięcia priorytetowego	Modernizacja i budowa ścieżek rowerowych
1.	Lokalizacja	Gmina Opoczno
2.	Opis przedsięwzięcia	Inwestycje będą obejmować m.in. trasy bezpiecznego ruchu, niezbędną infrastrukturę dla ruchu pieszego i rowerowego (np. ławki miejskie, stojaki dla rowerów).
3.	Dokumenty strategiczne	Strategia Rozwoju Województwa Łódzkiego do roku 2020, Drugi Krajowy Plan Działań Dotyczący Efektywności Energetycznej (EEAP), Krajowy Plan Działań w zakresie energii ze źródeł odnawialnych, Polityka Energetyczna Polski do 2030 r.
4.	Oczekiwane rezultaty	Korzyści wynikające z przeprowadzonych działań wpłyną na stworzenie dogodnych warunków rozwoju komunikacji alternatywnej na terenie Gminy. Dostępność i odpowiednie przygotowanie tras rowerowych wpłynie na zmniejszenie ruchu samochodowego oraz przyniesie wymierne efekty ekologiczne. W wyniku podjętych działań nastąpi ograniczenie zużycia energii oraz emisji zanieczyszczeń w sektorze transportu prywatnego o około 0,5% rocznie.
5.	Efekt ekologiczny	Średnioroczna oszczędność energii finalnej: 560,19 MWh/rok Szacunkowa wielkość redukcji emisji CO ₂ : 142,81 ton/rok
6.	Podmiot realizujący przedsięwzięcie	Gmina Opoczno
7.	Forma organizacyjno-prawna	Jednostka Samorządu Terytorialnego
8.	Szacunkowa wartość	b/d

	przedsięwzięcia	
9.	Proponowane źródła finansowania	Priorytet inwestycyjny 4.e. 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 Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Łódzkiego na lata 2014-2020
10.	Przedsięwzięcia komplementarne	Przedsięwzięcie jest komplementarne do inwestycji wykonywanych na innych odcinkach dróg zlokalizowanych na terenie powiatu opoczyńskiego. Do realizacji przewidywana jest budowa drogi rowerowej EuroVelo, przebiegającej przez Gminy Żarnów oraz Paradyż. Aktualnie trwa procedura składania dokumentów w Urzędzie Marszałkowskim w Łodzi, tj. analizy dotyczącej uwarunkowań i możliwości realizacji turystycznej Trasy Rowerowej EuroVelo na drogach powiatu opoczyńskiego.
III	Nazwa przedsięwzięcia priorytetowego	Modernizacja taboru gminnego
1.	Lokalizacja	Gmina Opoczno
2.	Opis przedsięwzięcia	Inwestycja będzie polegać na stopniowej wymianie obecnie użytkowanych autobusów na pojazdy spełniające normę EURO 6.
3.	Dokumenty strategiczne	Strategia Rozwoju Województwa Łódzkiego do roku 2020, Drugi Krajowy Plan Działań Dotyczący Efektywności Energetycznej (EEAP), Krajowy Plan Działań w zakresie energii ze źródeł odnawialnych, Polityka Energetyczna Polski do 2030 r.
4.	Oczekiwane rezultaty	Korzyści wynikające z przeprowadzonych działań wpłyną na znaczną redukcję emisji CO ₂ . Wymiana autobusów na pojazdy spełniające normę EURO 6 przyczyni się do znacznej poprawy stanu atmosferycznego powietrza, a tym samym poprawi jakość życia społeczności lokalnej. W wyniku podjętych działań możliwe będzie ograniczenie zużycia energii oraz emisji zanieczyszczeń w sektorze transportu publicznego o około 83% rocznie (przy założeniu modernizacji całego taboru gminnego).
5.	Efekt ekologiczny	Średnioroczna oszczędność energii finalnej: 1 360,10 MWh/rok Szacunkowa wielkość redukcji emisji CO ₂ : 363,15 ton/rok
6.	Podmiot realizujący przedsięwzięcie	MPK Sp. z o. o.
7.	Forma organizacyjno-prawna	Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością będąca własnością Jednostki Samorządu Terytorialnego
8.	Szacunkowa	b/d

	wartość przedsięwzięcia	
9.	Proponowane źródła finansowania	Priorytet inwestycyjny 4.e. 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 Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Łódzkiego na lata 2014-2020 Priorytet inwestycyjny 7.c. Rozwój i usprawnianie przyjaznych środowisku (w tym o obniżonej emisji hałasu) i niskoemisyjnych systemów transportu Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Łódzkiego na lata 2014-2020
10.	Przedsięwzięcia komplementarne	Przedsięwzięcie jest komplementarne do inwestycji realizowanych w ramach Drugiego Krajowego Planu Działań Dotyczącego Efektywności Energetycznej (EEAP).
IV	Nazwa przedsięwzięcia priorytetowego	Uporządkowanie organizacji ruchu
1.	Lokalizacja	Gmina Opoczno
2.	Opis przedsięwzięcia	Działanie obejmuje m.in. przeprowadzenie docelowej organizacji ruchu poprzez budowę rond, sygnalizacji świetlnej na terenie Gminy Opoczno. Wykorzystane zostaną istniejące rezerwy przepustowości, nastąpi eliminacja zatorów i wąskich gardeł, poprawi się dostępność do dróg publicznych oraz wewnętrznych.
3.	Dokumenty strategiczne	Strategia Rozwoju Województwa Łódzkiego do roku 2020, Drugi Krajowy Plan Działań Dotyczący Efektywności Energetycznej (EEAP), Krajowy Plan Działań w zakresie energii ze źródeł odnawialnych, Polityka Energetyczna Polski do 2030 r.
4.	Oczekiwane rezultaty	Zwiększenie płynności potoku ruchu kołowego na terenie Gminy, co przełoży się na redukcję emisji gazów cieplarnianych, a tym samym redukcji emisji CO ₂ . W wyniku podjętych działań możliwe będzie ograniczenie zużycia energii oraz emisji zanieczyszczeń w sektorze transportu publicznego oraz prywatnego o około 0,23% rocznie.
5.	Efekt ekologiczny	Średnioroczna oszczędność energii finalnej: 261,46 MWh/rok Szacunkowa wielkość redukcji emisji CO ₂ : 66,70 ton/rok
6.	Podmiot realizujący przedsięwzięcie	Gmina Opoczno
7.	Forma organizacyjno-prawna	Jednostka Samorządu Terytorialnego
8.	Szacunkowa	3 000 000 zł

	wartość przedsięwzięcia	
9.	Proponowane źródła finansowania	Priorytet inwestycyjny 4.e. 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 Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Łódzkiego na lata 2014-2020 Priorytet inwestycyjny 7.c. Rozwój i usprawnianie przyjaznych środowisku (w tym o obniżonej emisji hałasu) i niskoemisyjnych systemów transportu Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Łódzkiego na lata 2014-2020
10.	Przedsięwzięcia komplementarne	Przedsięwzięcie jest komplementarne do inwestycji realizowanych w ramach Drugiego Krajowego Planu Działań Dotyczącego Efektywności Energetycznej (EEAP).
V	Nazwa przedsięwzięcia priorytetowego	Organizowanie kampanii edukacyjno-informacyjnych z zakresu zrównoważonego zużycia energii w transporcie i ekologii
1.	Lokalizacja	Gmina Opoczno
2.	Opis przedsięwzięcia	Działanie obejmujące organizowanie kampanii informacyjnych celem wzrostu świadomości właścicieli pojazdów osobowych oraz podmiotów świadczących usługi transportu publicznego w zakresie emisji zanieczyszczeń do atmosfery pochodzących ze spaliny, a także upowszechnienie informacji w zakresie efektywnych energetycznie pojazdów. Do zadań Gminy Opoczno należeć będzie m.in.: sponsorowanie artykułów w prasie lokalnej (2 razy w roku), organizowanie kampanii lokalnych w regionalnych programach telewizyjnych, stymulowanie rozwoju miejskich/gminnych serwisów informacyjnych w zakresie energooszczędnego użytkowania środków transportu, promocja transportu publicznego i jazdy na rowerze jako alternatywy dla indywidualnych środków transportu, opracowanie oraz wdrożenie programów w zakresie efektywnego i przyjaznego środowisku wykorzystania paliw i energii, w tym: dla mieszkańców Gminy Opoczno, właścicieli przedsiębiorstw świadczących usługi transportu publicznego, szkół na różnych poziomach nauczania. Podejmowane działania powinny skupiać się także na tworzeniu odpowiedniego wizerunku komunikacji publicznej jako bezpiecznego i ekologicznego środka transportu (np.: promocyjne ceny biletów, reklamy na przystankach autobusowych, organizowanie dni bez samochodu itp.).
3.	Dokumenty strategiczne	Strategia Rozwoju Województwa Łódzkiego do roku 2020, Drugi Krajowy Plan Działań Dotyczący Efektywności Energetycznej (EEAP),

		Krajowy Plan Działań w zakresie energii ze źródeł odnawialnych, Polityka Energetyczna Polski do 2030 r.
4.	Oczekiwane rezultaty	Korzyści wynikające z przeprowadzonych działań wpłyną na zwiększenie ekologii oraz zmniejszenie zużycia energii w sektorze transportu, a także zmianę przyzwyczajeń kierowców na bardziej energooszczędne.
5.	Efekt ekologiczny	Średnioroczna oszczędność energii finalnej: 2 842,00 MWh/rok Szacunkowa wielkość redukcji emisji CO ₂ : 725,02ton/rok
6.	Podmiot realizujący przedsięwzięcie	Gmina Opoczno
7.	Forma organizacyjno-prawna	Jednostka Samorządu Terytorialnego
8.	Szacunkowa wartość przedsięwzięcia	60 000 zł/rok
9.	Proponowane źródła finansowania	Priorytet inwestycyjny 4.e. 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 Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Łódzkiego na lata 2014-2020
10.	Przedsięwzięcia komplementarne	Przedsięwzięcie jest komplementarne do inwestycji realizowanych w ramach Drugiego Krajowego Planu Działań Dotyczącego Efektywności Energetycznej (EEAP), a także wszystkich działań realizowanych przez Gminę Opoczno w zakresie sektora transport.
BUDYNKI		
VI	Nazwa przedsięwzięcia priorytetowego	Termomodernizacja budynku Zespołu Szkół Samorządowych Nr 3 w Opocznie
1.	Lokalizacja	Miasto Opoczno
2.	Opis przedsięwzięcia	Termomodernizacja budynku Zespołu Szkół Samorządowych Nr 3 w Opocznie oraz OSP Kraszków, OSP Kruszewiec obejmuje: izolację pionowych ścian fundamentowych, docieplenie ścian zewnętrznych, wymianę stolarki okiennej i drzwiowej, docieplenie dachu, instalację odgromową oraz wymianę instalacji C. O.
3.	Dokumenty strategiczne	Strategia Rozwoju Województwa Łódzkiego do roku 2020, Strategia Rozwoju Województwa Łódzkiego do roku 2020, Drugi Krajowy Plan Działań Dotyczący Efektywności Energetycznej (EEAP), Krajowy Plan Działań w zakresie energii ze źródeł odnawialnych, Polityka Energetyczna Polski do 2030 r., Program Ochrony Powietrza dla

		strefy piotrkowsko-radomszczańskiej województwa łódzkiego obejmującej obszar powiatu opoczyńskiego.
4.	Oczekiwane rezultaty	Celem realizacji przedmiotowych zadań w zakresie termomodernizacji budynku Zespołu Szkół Samorządowych Nr 3 w Opocznie oraz OSP Kraszków, OSP Kruszewiec jest poprawa efektywności energetycznej, a co za tym idzie redukcja emisji CO ₂ . Efekt poprawy efektywności będzie uzyskany poprzez zmniejszenie zużycia energii, na skutek przeprowadzenia szeregu działań mających na celu docieplenie budynku szkoły. Realizacja niniejszego przedsięwzięcia w znaczny sposób przyczyni się do poprawy warunków oraz komfortu pracy użytkowników budynku.
5.	Efekt ekologiczny	Średnioroczna oszczędność energii finalnej: 47,11 MWh/rok Szacunkowa wielkość redukcji emisji CO ₂ : 16,68 ton/rok
6.	Podmiot realizujący przedsięwzięcie	Gmina Opoczno
7.	Forma organizacyjno-prawna	Jednostka Samorządu Terytorialnego
8.	Szacunkowa wartość przedsięwzięcia	2 000 000 zł
9.	Proponowane źródła finansowania	Priorytet Inwestycyjny 4c Wspieranie efektywności energetycznej, inteligentnego zarządzania energią i wykorzystywania odnawialnych źródeł energii w infrastrukturze publicznej, w tym budynkach publicznych, i w sektorze mieszkaniowym Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Łódzkiego na lata 2014-2020
10.	Przedsięwzięcia komplementarne	Przedsięwzięcie jest komplementarne do inwestycji wykonywanych na innych budynkach zlokalizowanych na terenie Gminy Opoczno. W planach jest również termomodernizacji budynku Szkoły Podstawowej w Sielcu oraz budynków Zespołu Szkół Samorządowych Nr 2 oraz 1 w Opocznie. Powyższe ma na celu poprawę efektywności energetycznej oraz zwiększenie udziału energii pochodzącej z odnawialnych źródeł energii.
VII	Nazwa przedsięwzięcia priorytetowego	Modernizacja energetyczna budynków Zespołu Szkół Samorządowych Nr 2 w Opocznie
1.	Lokalizacja	Miasto Opoczno
2.	Opis przedsięwzięcia	Modernizacja energetyczna budynków Zespołu Szkół Samorządowych Nr 2 w Opocznie obejmuje: 1) w zakresie modernizacji budynku A: kompleksową wymianę okien,

		- wymianę grzejników centralnego ogrzewania wraz z pionami grzewczymi, - wymianę poszycia dachu wraz z ociepleniem strychu, - ocieplenie zewnętrznych ścian budynku, - wykonanie izolacji przeciwwodnych, przeciwwilgociowych, - modernizację sieci elektrycznej, - modernizację oświetlenia na energooszczędne, 2) w zakresie modernizacji budynku B (stołówka): - podłączenie stołówki szkolnej do miejskiej sieci gazowej, - wykonanie kolektorów słonecznych na dachu budynku służących głównie do podgrzewania wody użytkowej stołówki, 3) w zakresie modernizacji budynku C (sala gimnastyczna): - ocieplenie ścian oraz dachu, - montaż nowoczesnych grzejników, - modernizację oświetlenia na energooszczędne, - wykonanie na dachu od strony południowej kolektorów słonecznych służących głównie do podgrzewania wody użytkowej.
3.	Dokumenty strategiczne	Strategia Rozwoju Województwa Łódzkiego do roku 2020, Strategia Rozwoju Województwa Łódzkiego do roku 2020, Drugi Krajowy Plan Działań Dotyczący Efektywności Energetycznej (EEAP), Krajowy Plan Działań w zakresie energii ze źródeł odnawialnych, Polityka Energetyczna Polski do 2030 r., Program Ochrony Powietrza dla strefy piotrkowsko-radomszczańskiej województwa łódzkiego obejmującej obszar powiatu opoczyńskiego.
4.	Oczekiwane rezultaty	Celem realizacji przedmiotowych zadań w zakresie modernizacji budynków Zespołu Szkół Samorządowych Nr 2 w Opocznie jest poprawa efektywności energetycznej, a co za tym idzie redukcja emisji CO ₂ . Efekt poprawy efektywności będzie uzyskany poprzez zmniejszenie zużycia energii, na skutek przeprowadzenia szeregu działań mających na celu docieplenie budynku szkoły. Realizacja niniejszego przedsięwzięcia w znaczny sposób przyczyni się do poprawy warunków oraz komfortu pracy użytkowników budynku, a także zwiększenia udziału zużycia energii pochodzącej z odnawialnych źródeł. W wyniku podjętych działań możliwe będzie ograniczenie zużycia energii cieplnej o około 35%.
5.	Efekt ekologiczny	Średnioroczna oszczędność energii finalnej: 128,73 MWh/rok Szacunkowa wielkość redukcji emisji CO ₂ : 45,57 ton/rok
6.	Podmiot realizujący przedsięwzięcie	Zespół Szkół Samorządowych Nr 2 w Opocznie
7.	Forma	Jednostka Samorządu Terytorialnego

	organizacyjno-prawna	
8.	Szacunkowa wartość przedsięwzięcia	b/d
9.	Proponowane źródła finansowania	Priorytet inwestycyjny 4a wspieranie wytwarzania i dystrybucji energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Łódzkiego na lata 2014-2020 Priorytet Inwestycyjny 4c Wspieranie efektywności energetycznej, inteligentnego zarządzania energią i wykorzystywania odnawialnych źródeł energii w infrastrukturze publicznej, w tym budynkach publicznych, i w sektorze mieszkaniowym Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Łódzkiego na lata 2014-2020
10.	Przedsięwzięcia komplementarne	Przedsięwzięcie jest komplementarne do inwestycji wykonywanych na innych budynkach zlokalizowanych na terenie Gminy Opoczno. W planach jest również termomodernizacji budynku Zespołu Szkół Samorządowych Nr 3 oraz 1 w Opocznie, OSP Kraszków, OSP Kruszwiec, Szkoły Podstawowej w Sielcu. Powyższe ma na celu poprawę efektywności energetycznej oraz zwiększenie udziału energii pochodzącej z odnawialnych źródeł energii.
VIII	Nazwa przedsięwzięcia priorytetowego	Termomodernizacja budynku Zespołu Szkół Samorządowych Nr 1 w Opocznie
1.	Lokalizacja	Miasto Opoczno
2.	Opis przedsięwzięcia	Termomodernizacja budynku Zespołu Szkół Samorządowych Nr 1 w Opocznie obejmuje: docieplenie ścian, docieplenie stropodachów, wymianę okien, wymianę instalacji c.o. wraz z grzejnikami oraz instalacji cwu., modernizację węzła ciepłego.
3.	Dokumenty strategiczne	Strategia Rozwoju Województwa Łódzkiego do roku 2020, Strategia Rozwoju Województwa Łódzkiego do roku 2020, Drugi Krajowy Plan Działań Dotyczący Efektywności Energetycznej (EEAP), Krajowy Plan Działań w zakresie energii ze źródeł odnawialnych, Polityka Energetyczna Polski do 2030 r., Program Ochrony Powietrza dla strefy piotrkowsko-radomszczańskiej województwa łódzkiego obejmującej obszar powiatu opoczyńskiego.
4.	Oczekiwane rezultaty	Celem realizacji przedmiotowych zadań w zakresie termomodernizacji budynku Zespołu Szkół Samorządowych Nr 1 w Opocznie jest poprawa efektywności energetycznej, a co za tym idzie redukcja emisji CO ₂ . Efekt poprawy efektywności będzie uzyskany poprzez zmniejszenie zużycia energii, na skutek przeprowadzenia szeregu działań mających na celu docieplenie budynku szkoły. Realizacja niniejszego przedsięwzięcia w znaczny sposób przyczyni

		się do poprawy warunków oraz komfortu pracy użytkowników budynku.
5.	Efekt ekologiczny	Średnioroczna oszczędność energii finalnej: 198,00 MWh/rok Szacunkowa wielkość redukcji emisji CO ₂ : 70,09 ton/rok
6.	Podmiot realizujący przedsięwzięcie	Zespół Szkół Samorządowych Nr 1 w Opocznie
7.	Forma organizacyjno-prawna	Jednostka Samorządu Terytorialnego
8.	Szacunkowa wartość przedsięwzięcia	b/d
9.	Proponowane źródła finansowania	Priorytet Inwestycyjny 4c Wspieranie efektywności energetycznej, inteligentnego zarządzania energią i wykorzystywania odnawialnych źródeł energii w infrastrukturze publicznej, w tym budynkach publicznych, i w sektorze mieszkaniowym Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Łódzkiego na lata 2014-2020
10.	Przedsięwzięcia komplementarne	Przedsięwzięcie jest komplementarne do inwestycji wykonywanych na innych budynkach zlokalizowanych na terenie Gminy Opoczno. W planach jest również termomodernizacji budynku Szkoły Podstawowej w Sielcu oraz budynków Zespołu Szkół Samorządowych Nr 3 oraz 2 w Opocznie, OSP Kraszków, OSP Kruszwiec. Powyższe ma na celu poprawę efektywności energetycznej oraz zwiększenie udziału energii pochodzącej z odnawialnych źródeł energii.
IX	Nazwa przedsięwzięcia priorytetowego	Termomodernizacja budynku Szkoły Podstawowej w Sielcu
1.	Lokalizacja	Gmina Opoczno, Sielec
2.	Opis przedsięwzięcia	Termomodernizacja budynku Szkoły Podstawowej w Sielcu obejmuje: izolację przegród zewnętrznych dla ścian oraz stropodachu, docieplenie ścian zewnętrznych metodą bezspoinową, wymianę okien na energooszczędne, wymianę stolarki drzwiowej, ocieplenie stropu poddasza oraz częściową modernizację instalacji c.o..
3.	Dokumenty strategiczne	Strategia Rozwoju Województwa Łódzkiego do roku 2020, Strategia Rozwoju Województwa Łódzkiego do roku 2020, Drugi Krajowy Plan Działań Dotyczący Efektywności Energetycznej (EEAP), Krajowy Plan Działań w zakresie energii ze źródeł odnawialnych, Polityka Energetyczna Polski do 2030 r., Program Ochrony Powietrza dla strefy piotrkowsko-radomszczańskiej województwa łódzkiego

		obejmującej obszar powiatu opoczyńskiego.
4.	Oczekiwane rezultaty	Celem realizacji przedmiotowych zadań w zakresie termomodernizacji budynku Szkoły Podstawowej w Sielcu jest poprawa efektywności energetycznej, a co za tym idzie redukcja emisji CO ₂ . Efekt poprawy efektywności będzie uzyskany poprzez zmniejszenie zużycia energii, na skutek przeprowadzenia szeregu działań mających na celu docieplenie budynku szkoły. Realizacja niniejszego przedsięwzięcia w znaczny sposób przyczyni się do poprawy warunków oraz komfortu pracy użytkowników budynku. Obecne zużycie energii: 1 000,65 GJ/rok. Zużycie energii po modernizacji budynku: 715,56 GJ/rok.
5.	Efekt ekologiczny	Średnioroczna oszczędność energii finalnej: 79,26 MWh/rok Szacunkowa wielkość redukcji emisji CO ₂ : 30,63 ton/rok
6.	Podmiot realizujący przedsięwzięcie	Gmina Opoczno
7.	Forma organizacyjno-prawna	Jednostka Samorządu Terytorialnego
8.	Szacunkowa wartość przedsięwzięcia	520 000 zł
9.	Proponowane źródła finansowania	Priorytet Inwestycyjny 4c Wspieranie efektywności energetycznej, inteligentnego zarządzania energią i wykorzystywania odnawialnych źródeł energii w infrastrukturze publicznej, w tym budynkach publicznych, i w sektorze mieszkaniowym Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Łódzkiego na lata 2014-2020
10.	Przedsięwzięcia komplementarne	Przedsięwzięcie jest komplementarne do inwestycji wykonywanych na innych budynkach zlokalizowanych na terenie Gminy Opoczno. W planach jest również termomodernizacji budynku Zespołu Szkół Samorządowych Nr 3, Nr 2 oraz 1 w Opocznie, OSP Kraszków, OSP Kruszewiec. Powyższe ma na celu poprawę efektywności energetycznej oraz zwiększenie udziału energii pochodzącej z odnawialnych źródeł energii.
X	Nazwa przedsięwzięcia priorytetowego	Wymiana oświetlenia w budynkach jednostek własnych Gminy
1.	Lokalizacja	Gmina Opoczno
2.	Opis przedsięwzięcia	Przedsięwzięcie będzie polegać na wymianie tradycyjnych żarówek na energooszczędne zarówno w przypadku oświetlenia wewnętrznego, jak i zewnętrznego. Do oszacowania efektu redukcji przyjęto założenie zastąpienia 60W żarówki świecącej 8 godzin

		dziennie. Dla oszacowania kosztu przyjęto średnią cenę 15 zł za nowe źródło światła. Szacowany koszt zadania, to całkowity koszt działania, który ponoszony będzie przez wszystkich interesariuszy i zostanie sfinansowany przez zaproponowane źródła.
3.	Dokumenty strategiczne	Strategia Rozwoju Województwa Łódzkiego do roku 2020, Strategia Rozwoju Województwa Łódzkiego do roku 2020, Drugi Krajowy Plan Działań Dotyczący Efektywności Energetycznej (EEAP), Krajowy Plan Działań w zakresie energii ze źródeł odnawialnych, Polityka Energetyczna Polski do 2030 r., Program Ochrony Powietrza dla strefy piotrkowsko-radomszczańskiej województwa łódzkiego obejmującej obszar powiatu opoczyńskiego.
4.	Oczekiwane rezultaty	W wyniku podjętych działań możliwe będzie ograniczenie zużycia energii elektrycznej w budynkach komunalnych o około 53%. Poza aspektem związanym z poprawą efektywności energetycznej, wymiana oświetlenia wpłynie również na komfort pracy osób zatrudnionych w instytucjach gminnych. Światło emitowane przez współczesne żarówki energooszczędne jest bezpieczne dla oczu i zdrowia, których żywotność jest 10-krotnie wyższa w porównaniu do tradycyjnych żarówek.
5.	Efekt ekologiczny	Średnioroczna oszczędność energii elektrycznej: 833,84 MWh/rok Szacunkowa wielkość redukcji emisji CO ₂ : 742,12 ton/rok
6.	Podmiot realizujący przedsięwzięcie	Gmina Opoczno
7.	Forma organizacyjno-prawna	Jednostka Samorządu Terytorialnego
8.	Szacunkowa wartość przedsięwzięcia	450 000 zł (15zł x 30 000 żarówek)
9.	Proponowane źródła finansowania	Priorytet Inwestycyjny 4c Wspieranie efektywności energetycznej, inteligentnego zarządzania energią i wykorzystywania odnawialnych źródeł energii w infrastrukturze publicznej, w tym budynkach publicznych, i w sektorze mieszkaniowym Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Łódzkiego na lata 2014-2020
10.	Przedsięwzięcia komplementarne	Przedsięwzięcie jest komplementarne do inwestycji wykonywanych na terenie Gminy Opoczno. W planach jest również modernizacja oświetlenia ulicznego oraz drogowego.
XI	Nazwa przedsięwzięcia priorytetowego	Stopniowa wymiana sprzętu ICT (biurowego), AGD na bardziej energooszczędny w budynkach jednostek własnych Gminy
1.	Lokalizacja	Gmina Opoczno

2.	Opis przedsięwzięcia	Przedsięwzięcie będzie polegać na wymianie przestarzałego sprzętu ICT oraz AGD na bardziej energooszczędny. Doświadczenia europejskie pokazują, że wdrażając proste metody oszczędzania, budynki użytkowe mogą zaoszczędzić aż do 40% energii elektrycznej. Działaniem, dzięki któremu możliwa jest tak duża oszczędność, jest systematyczna wymiana wyposażenia budynków zużywającego energię elektryczną na energooszczędne. Sprzęt biurowy (ICT), AGD oraz klimatyzacja, łącznie odpowiadają za niemal 60% zużycia energii elektrycznej. Stopniowa wymiana urządzeń (zakładając przeciętny czas życia urządzenia na 5 lat) pozwoli uzyskać 10% oszczędność energii elektrycznej.
3.	Dokumenty strategiczne	Strategia Rozwoju Województwa Łódzkiego do roku 2020, Strategia Rozwoju Województwa Łódzkiego do roku 2020, Drugi Krajowy Plan Działań Dotyczący Efektywności Energetycznej (EEAP), Krajowy Plan Działań w zakresie energii ze źródeł odnawialnych, Polityka Energetyczna Polski do 2030 r., Program Ochrony Powietrza dla strefy piotrkowsko-radomszczańskiej województwa łódzkiego obejmującej obszar powiatu opoczyńskiego.
4.	Oczekiwane rezultaty	W wyniku podjętych działań możliwe będzie ograniczenie zużycia energii elektrycznej w budynkach komunalnych o około 10%.
5.	Efekt ekologiczny	Średnioroczna oszczędność energii elektrycznej: 157,33 MWh/rok Szacunkowa wielkość redukcji emisji CO ₂ : 140,02ton/rok
6.	Podmiot realizujący przedsięwzięcie	Gmina Opoczno
7.	Forma organizacyjno-prawna	Jednostka Samorządu Terytorialnego
8.	Szacunkowa wartość przedsięwzięcia	b/d
9.	Proponowane źródła finansowania	Priorytet Inwestycyjny 4c Wspieranie efektywności energetycznej, inteligentnego zarządzania energią i wykorzystywania odnawialnych źródeł energii w infrastrukturze publicznej, w tym budynkach publicznych, i w sektorze mieszkaniowym Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Łódzkiego na lata 2014-2020
10.	Przedsięwzięcia komplementarne	Przedsięwzięcie jest komplementarne do inwestycji wykonywanych na terenie Gminy Opoczno, mających na celu poprawę efektywności energetycznej budynków komunalnych.
XII	Nazwa przedsięwzięcia priorytetowego	Monitoring zużycia energii w budynkach jednostek własnych

1.	Lokalizacja	Gmina Opoczno
2.	Opis przedsięwzięcia	Obecne zużycie energii oraz wody w budynkach użyteczności publicznej podległych samorządowi gminnemu monitorowane jest za pomocą bazy faktur. Celem tego działania jest gromadzenie informacji o zużyciu oraz kosztach. Jest ono pomocne w bieżącym zarządzaniu obiektami, w pewnym stopniu pozwala to również na planowanie działań energooszczędnych. Usprawnienie w dziedzinie monitoringu wiąże się z nabyciem systemu monitorowania <i>on-line</i> sytuacji energetycznej budynków. System <i>on-line</i> pozwala monitorować zmiany wielkości zużywanych mediów oraz ponoszonych kosztów, wykrywać stany w poborze mediów odbiegające od normy dzięki czemu możliwe jest natychmiastowe reagowanie prowadzące do zminimalizowania strat. Zakup systemu do monitoringu zużycia energii oraz wody jest działaniem fakultatywnym, uzależnionym od pozyskania zewnętrznych źródeł finansowych.
3.	Dokumenty strategiczne	Strategia Rozwoju Województwa Łódzkiego do roku 2020, Strategia Rozwoju Województwa Łódzkiego do roku 2020, Drugi Krajowy Plan Działań Dotyczący Efektywności Energetycznej (EEAP), Krajowy Plan Działań w zakresie energii ze źródeł odnawialnych, Polityka Energetyczna Polski do 2030 r., Program Ochrony Powietrza dla strefy piotrkowsko-radomszczańskiej województwa łódzkiego obejmującej obszar powiatu opoczyńskiego.
4.	Oczekiwane rezultaty	W wyniku podjętych działań możliwe będzie ograniczenie zużycia energii finalnej w budynkach komunalnych o około 12%.
5.	Efekt ekologiczny	Średnioroczna oszczędność energii finalnej: 1 228,85 MWh/rok Szacunkowa wielkość redukcji emisji CO ₂ : 518,61 ton/rok
6.	Podmiot realizujący przedsięwzięcie	Gmina Opoczno
7.	Forma organizacyjno-prawna	Jednostka Samorządu Terytorialnego
8.	Szacunkowa wartość przedsięwzięcia	b/d
9.	Proponowane źródła finansowania	Priorytet Inwestycyjny 4c Wspieranie efektywności energetycznej, inteligentnego zarządzania energią i wykorzystywania odnawialnych źródeł energii w infrastrukturze publicznej, w tym budynkach publicznych, i w sektorze mieszkaniowym Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Łódzkiego na lata 2014-2020 Priorytet inwestycyjny 4.e. 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 Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Łódzkiego na lata 2014-2020
10.	Przedsięwzięcia komplementarne	Przedsięwzięcie jest komplementarne do inwestycji wykonywanych na terenie Gminy Opoczno, mających na celu poprawę efektywności energetycznej budynków komunalnych.
XIII	Nazwa przedsięwzięcia priorytetowego	Termomodernizacja budynków należących do Komendy Powiatowej Państwowej Straży Pożarnej w Opocznie
1.	Lokalizacja	Gmina Opoczno
2.	Opis przedsięwzięcia	Termomodernizacja obejmuje: izolację przegród zewnętrznych, docieplenie ścian oraz stropodachów, wymianę stolarki okiennej i drzwiowej.
3.	Dokumenty strategiczne	Strategia Rozwoju Województwa Łódzkiego do roku 2020, Strategia Rozwoju Województwa Łódzkiego do roku 2020, Drugi Krajowy Plan Działań Dotyczący Efektywności Energetycznej (EEAP), Krajowy Plan Działań w zakresie energii ze źródeł odnawialnych, Polityka Energetyczna Polski do 2030 r., Program Ochrony Powietrza dla strefy piotrkowsko-radomszczańskiej województwa łódzkiego obejmującej obszar powiatu opoczyńskiego.
4.	Oczekiwane rezultaty	W wyniku podjętych działań możliwe będzie ograniczenie zużycia energii finalnej w budynku o około 50%.
5.	Efekt ekologiczny	Średnioroczna oszczędność energii finalnej: 39,30MWh/rok Szacunkowa wielkość redukcji emisji CO ₂ : 31,96 ton/rok
6.	Podmiot realizujący przedsięwzięcie	Komenda Powiatowa Państwowej Straży Pożarnej w Opocznie
7.	Forma organizacyjno-prawna	Jednostka Samorządu Terytorialnego
8.	Szacunkowa wartość przedsięwzięcia	1 157 490 zł
9.	Proponowane źródła finansowania	Priorytet Inwestycyjny 4c Wspieranie efektywności energetycznej, inteligentnego zarządzania energią i wykorzystywania odnawialnych źródeł energii w infrastrukturze publicznej, w tym budynkach publicznych, i w sektorze mieszkaniowym Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Łódzkiego na lata 2014-2020
10.	Przedsięwzięcia komplementarne	Przedsięwzięcie jest komplementarne do inwestycji wykonywanych na terenie Gminy Opoczno mających na celu poprawę efektywności

		energetycznej budynków niekomunalnych. W planach jest również modernizacja energetyczna SPZOZ Szpitala Powiatowego w Opocznie im. E. Biernackiego w Opocznie.
XIV	Nazwa przedsięwzięcia priorytetowego	Termomodernizacja SPZOZ Szpitala Powiatowego w Opocznie im. E. Biernackiego w Opocznie – II etap
1.	Lokalizacja	Gmina Opoczno
2.	Opis przedsięwzięcia	Na termomodernizację SPZOZ Szpitala Powiatowego w Opocznie im. E. Biernackiego w Opocznie składa się: wymiana stolarki okiennej i drzwiowej w budynku Zakładu Opiekuńczo-Leczniczego oraz budynku Oddziału Chorób Płuc, docieplenie ścian i stropodachów wraz z wymianą połączy dachowej budynków, wymiana sieci przemysłowych centralnego ogrzewania w zespole budynków szpitalnych, docieplenie ścian i stropów oraz wymiana stolarki okiennej w budynkach ośrodków zdrowia w Mroczkowie Gościnnym, Poświętnem, Mniszkowie, Paradyżu, Skórkowicach, Białaczowie i Szadkowicach.
3.	Dokumenty strategiczne	Strategia Rozwoju Województwa Łódzkiego do roku 2020, Strategia Rozwoju Województwa Łódzkiego do roku 2020, Drugi Krajowy Plan Działań Dotyczący Efektywności Energetycznej (EEAP), Krajowy Plan Działań w zakresie energii ze źródeł odnawialnych, Polityka Energetyczna Polski do 2030 r., Program Ochrony Powietrza dla strefy piotrkowsko-radomszczańskiej województwa łódzkiego obejmującej obszar powiatu opoczyńskiego.
4.	Oczekiwane rezultaty	W wyniku podjętych działań możliwe będzie ograniczenie zużycia energii finalnej w budynku o około 35%.
5.	Efekt ekologiczny	Średnioroczna oszczędność energii finalnej: 706,80MWh/rok Szacunkowa wielkość redukcji emisji CO ₂ : 356,76ton/rok
6.	Podmiot realizujący przedsięwzięcie	Starostwo Powiatowe w Opocznie
7.	Forma organizacyjno-prawna	Jednostka Samorządu Terytorialnego
8.	Szacunkowa wartość przedsięwzięcia	b/d
9.	Proponowane źródła finansowania	Priorytet Inwestycyjny 4c Wspieranie efektywności energetycznej, inteligentnego zarządzania energią i wykorzystywania odnawialnych źródeł energii w infrastrukturze publicznej, w tym budynkach publicznych, i w sektorze mieszkaniowym Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Łódzkiego na lata 2014-2020

10.	Przedsięwzięcia komplementarne	Przedsięwzięcie jest komplementarne do inwestycji wykonywanych na terenie Gminy Opoczno, mających na celu poprawę efektywności energetycznej budynków niekomunalnych. W planach jest również modernizacja energetyczna budynków należących do Komendy Powiatowej Państwowej Straży Pożarnej w Opocznie.
XV	Nazwa przedsięwzięcia priorytetowego	Wymiana oświetlenia na energooszczędne w budynkach nie podległych Gminie
1.	Lokalizacja	Gmina Opoczno
2.	Opis przedsięwzięcia	Przedsięwzięcie będzie polegać na wymianie tradycyjnych żarówek na energooszczędne zarówno w przypadku oświetlenia wewnętrznego, jak i zewnętrznego.
3.	Dokumenty strategiczne	Strategia Rozwoju Województwa Łódzkiego do roku 2020, Strategia Rozwoju Województwa Łódzkiego do roku 2020, Drugi Krajowy Plan Działań Dotyczący Efektywności Energetycznej (EEAP), Krajowy Plan Działań w zakresie energii ze źródeł odnawialnych, Polityka Energetyczna Polski do 2030 r., Program Ochrony Powietrza dla strefy piotrkowsko-radomszczańskiej województwa łódzkiego obejmującej obszar powiatu opoczyńskiego.
4.	Oczekiwane rezultaty	Efektem realizacji przedsięwzięcia, będzie znaczne zwiększenie efektywności energetycznej systemu poprzez zainstalowanie energooszczędnego sprzętu oświetleniowego. Zrealizowanie powyższego zadania pozwoli na uzyskanie znaczących efektów ekologicznych, związanych ze zmniejszeniem zużycia energii oraz efektów ekonomicznych związanych z obniżeniem kosztów eksploatacji systemu oświetlenia w usługowych budynkach niekomunalnych. W wyniku podjętych działań możliwe będzie ograniczenie zużycia energii elektrycznej w budynkach niekomunalnych o około 53%.
5.	Efekt ekologiczny	Średnioroczna oszczędność energii elektrycznej: 344,14 MWh/rok Szacunkowa wielkość redukcji emisji CO ₂ : 306,28 ton/rok
6.	Podmiot realizujący przedsięwzięcie	Jednostki nie podległe Gminie
7.	Forma organizacyjno-prawna	Jednostki użyteczności publicznej niekomunalne
8.	Szacunkowa wartość przedsięwzięcia	b/d
9.	Proponowane źródła	b/d

	finansowania	
10.	Przedsięwzięcia komplementarne	Przedsięwzięcie jest komplementarne do inwestycji wykonywanych na terenie Gminy Opoczno, mających na celu poprawę efektywności energetycznej budynków niekomunalnych.
XVI	Nazwa przedsięwzięcia priorytetowego	Stopniowa wymiana sprzętu ICT (biurowego), AGD na bardziej energooszczędny w budynkach nie podległych Gminie
1.	Lokalizacja	Gmina Opoczno
2.	Opis przedsięwzięcia	Przedsięwzięcie będzie polegać na wymianie przestarzałego sprzętu ICT oraz AGD na bardziej energooszczędny.
3.	Dokumenty strategiczne	Strategia Rozwoju Województwa Łódzkiego do roku 2020, Strategia Rozwoju Województwa Łódzkiego do roku 2020, Drugi Krajowy Plan Działań Dotyczący Efektywności Energetycznej (EEAP), Krajowy Plan Działań w zakresie energii ze źródeł odnawialnych, Polityka Energetyczna Polski do 2030 r., Program Ochrony Powietrza dla strefy piotrkowsko-radomszczańskiej województwa łódzkiego obejmującej obszar powiatu opoczyńskiego.
4.	Oczekiwane rezultaty	W wyniku podjętych działań możliwe będzie ograniczenie zużycia energii elektrycznej w budynkach niekomunalnych o około 10%.
5.	Efekt ekologiczny	Średnioroczna oszczędność energii elektrycznej: 64,93 MWh/rok Szacunkowa wielkość redukcji emisji CO ₂ : 57,79 ton/rok
6.	Podmiot realizujący przedsięwzięcie	Jednostki nie podległe Gminie
7.	Forma organizacyjno-prawna	Jednostki użyteczności publicznej niekomunalne
8.	Szacunkowa wartość przedsięwzięcia	b/d
9.	Proponowane źródła finansowania	b/d
10.	Przedsięwzięcia komplementarne	Przedsięwzięcie jest komplementarne do inwestycji wykonywanych na terenie Gminy Opoczno, mających na celu poprawę efektywności energetycznej budynków niekomunalnych.
XVII	Nazwa przedsięwzięcia priorytetowego	Monitoring zużycia energii w budynkach nie podległych Gminie
1.	Lokalizacja	Gmina Opoczno
2.	Opis przedsięwzięcia	Obecne zużycie energii oraz wody w budynkach użyteczności publicznej nie podległych samorządowi gminnemu monitorowane

		nie jest monitorowane w zorganizowany sposób. Celem tego działania jest gromadzenie informacji o zużyciu oraz kosztach. Jest ono pomocne w bieżącym zarządzaniu obiektami, w pewnym stopniu pozwala to również na planowanie działań energooszczędnych.
3.	Dokumenty strategiczne	Strategia Rozwoju Województwa Łódzkiego do roku 2020, Strategia Rozwoju Województwa Łódzkiego do roku 2020, Drugi Krajowy Plan Działań Dotyczący Efektywności Energetycznej (EEAP), Krajowy Plan Działań w zakresie energii ze źródeł odnawialnych, Polityka Energetyczna Polski do 2030 r., Program Ochrony Powietrza dla strefy piotrkowsko-radomszczańskiej województwa łódzkiego obejmującej obszar powiatu opoczyńskiego.
4.	Oczekiwane rezultaty	W wyniku podjętych działań możliwe będzie ograniczenie zużycia energii finalnej w budynkach niekomunalnych o około 12%.
5.	Efekt ekologiczny	Średnioroczna oszczędność energii finalnej: 335,95MWh/rok Szacunkowa wielkość redukcji emisji CO ₂ : 146,07 ton/rok
6.	Podmiot realizujący przedsięwzięcie	Jednostki nie podległe Gminie
7.	Forma organizacyjno-prawna	b/d
8.	Szacunkowa wartość przedsięwzięcia	b/d
9.	Proponowane źródła finansowania	b/d
10.	Przedsięwzięcia komplementarne	Przedsięwzięcie jest komplementarne do inwestycji wykonywanych na terenie Gminy Opoczno, mających na celu poprawę efektywności energetycznej budynków niekomunalnych.
XVII I	Nazwa przedsięwzięcia priorytetowego	Modernizacja sieci elektroenergetycznej
1.	Lokalizacja	Miasto Opoczno oraz miejscowości: Dzielna, Stuzno Kolonia, Bielowice, Adamów, Sołek
2.	Opis przedsięwzięcia	Modernizacja sieci elektroenergetycznej obejmuje: • przebudowę i budowy napowietrznej linii energetycznej, • wymianę i budowy stacji transformatorowych słupowych, • przebudowę linii napowietrznej, • przebudowę przyłączy napowietrznych i budowy kablowego w Gminie Opoczno.
3.	Dokumenty	Strategia Rozwoju Województwa Łódzkiego do roku 2020, Strategia

	strategiczne	Rozwoju Województwa Łódzkiego do roku 2020, Drugi Krajowy Plan Działań Dotyczący Efektywności Energetycznej (EEAP), Krajowy Plan Działań w zakresie energii ze źródeł odnawialnych, Polityka Energetyczna Polski do 2030 r.
4.	Oczekiwane rezultaty	W wyniku podjętych działań możliwa będzie redukcja strat w przesyłach energii elektrycznej w budynkach o około 14%.
5.	Efekt ekologiczny	Średnioroczna oszczędność energii finalnej: 2 616,49MWh/rok Szacunkowa wielkość redukcji emisji CO ₂ : 2 328,68 ton/rok
6.	Podmiot realizujący przedsięwzięcie	PGE Dystrybucja S.A.
7.	Forma organizacyjno-prawna	Spółka Akcyjna
8.	Szacunkowa wartość przedsięwzięcia	b/d
9.	Proponowane źródła finansowania	Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2014-2020 Priorytet inwestycyjny 4.1 Wspieranie wytwarzania i dystrybucji energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych Priorytet inwestycyjny 4.4 Rozwijanie i wdrażanie inteligentnych systemów dystrybucji działających na niskich i średnich poziomach napięcia Priorytet inwestycyjny 7.5 Zwiększenie efektywności energetycznej i bezpieczeństwa dostaw poprzez rozwój inteligentnych systemów dystrybucji, magazynowania i przesyłu energii oraz poprzez integrację rozproszonego wytwarzania energii ze źródeł odnawialnych Priorytet inwestycyjny 4a wspieranie wytwarzania i dystrybucji energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Łódzkiego na lata 2014-2020
10.	Przedsięwzięcia komplementarne	Przedsięwzięcie jest komplementarne do inwestycji wykonywanych na innych odcinkach sieci elektroenergetycznej na terenie kraju, mających na celu stworzenie sieci połączeń o znacznie wyższych niż obecnie parametrach użytkowych.
XIX	Nazwa przedsięwzięcia priorytetowego	Modernizacja oświetlenia drogowego na terenie Gminy Opoczno
1.	Lokalizacja	Drogi w miejscowościach: Antoniów, Bukowiec Op., Modrzewek, Modrzew, Ziębów, Brzustówek, Kruszewiec – wieś, Kruszewiec – kolonia, Kraśnica, Sobawiny, Libiszów – wieś, Libiszów – kolonia, Wola Załęzna, Międzybórz, Zameczek, Sołek, Wyganów – wieś,

		Wyganów – kolonia, Wólka Karwicka – wieś, Wólka Karwicka – kolonia, Bielowice, Januszewiec, Kliny, Kliny – Świerczyna, Sitowa, Ogonowice, Stuzno – wieś, Stuzno – kolonia, Sielec, Wólka Dobromirowa, Adamów, Karwice, Janów Karwicki, Dzielna, Kraszków, Mroczków Gościnny, Mroczków Duży, Ostrów, Różanna.
2.	Opis przedsięwzięcia	Modernizacja oświetlenia drogowego na terenie Gminy Opoczno, obejmuje wymianę opraw oświetleniowych na energooszczędne oprawy w technologii LED oraz uzupełnienie opraw na „pustych” słupach. Istotnym elementem modernizacji jest zastosowanie inteligentnych opraw LED z programowalnymi czujnikami radarowymi oraz z modułami komunikacji w celu stworzenia centrum zarządzająco-monitorującego do zarządzania energią elektryczną w sieci oświetlenia drogowego. Głównym celem modernizacji oświetlenia drogowego w Gminie Opoczno jest obniżenie mocy zainstalowanej urządzeń oświetleniowych i zapewnienie warunków oświetleniowych spełniających wymagania norm PN-EN 13201.
3.	Dokumenty strategiczne	Strategia Rozwoju Województwa Łódzkiego do roku 2020, Drugi Krajowy Plan Działań Dotyczący Efektywności Energetycznej (EEAP), Krajowy Plan Działań w zakresie energii ze źródeł odnawialnych, Polityka Energetyczna Polski do 2030 r.
4.	Oczekiwane rezultaty	Rezultatem przeprowadzenia modernizacji oświetlenia drogowego na terenie Gminy Opoczno będzie znaczne obniżenie energochłonności systemu poprzez wdrożenie energooszczędnego sprzętu oświetleniowego, o najwyższych parametrach użytkowych z możliwością zmiany trybów pracy oświetlenia. Powyższe pozwoli na uzyskanie znaczących efektów ekologicznych, związanych ze zmniejszeniem zużycia energii oraz efektów ekonomicznych związanych z obniżeniem kosztów eksploatacji systemu oświetleniowego. Realizacji przedmiotowych zadań pozwoli również na osiągnięcie spójności gospodarczo - społecznej poprzez rozwój i modernizację infrastruktury sprzyjającej likwidacji różnic na poziomie rozwoju poszczególnych gmin i powiatów.
5.	Efekt ekologiczny	Średnioroczna oszczędność energii finalnej: 593, 63 MWh/rok Szacunkowa wielkość redukcji emisji CO ₂ : 528,00 ton/rok
6.	Podmiot realizujący przedsięwzięcie	Gmina Opoczno
7.	Forma organizacyjno-prawna	Jednostka Samorządu Terytorialnego
8.	Szacunkowa	5 mln zł

	wartość przedsięwzięcia	
9.	Proponowane źródła finansowania	SOWA - Program Priorytetowy Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, Priorytet inwestycyjny 4.e. 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 Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Łódzkiego na lata 2014-2020
10.	Przedsięwzięcia komplementarne	Przedsięwzięcie jest komplementarne do inwestycji wykonywanych na innych odcinkach dróg krajowych mających na celu stworzenie sieci połączeń o znacznie wyższych niż obecnie parametrach użytkowych. Do realizacji przewidywana jest modernizacja oświetlenia ulicznego w mieście Opoczno, a także szereg innych inwestycji mających na celu znaczne zwiększenie efektywności energetycznej na terenie Gminy Opoczno. Planowany jest montaż instalacji fotowoltaicznych na dachach Urzędu Miejskiego w Opocznie oraz Zespołu Szkół Samorządowych Nr 1.
XX	Nazwa przedsięwzięcia priorytetowego	Modernizacja oświetlenia ulicznego na terenie Miasta Opoczno
1.	Lokalizacja	Miasto Opoczno
2.	Opis przedsięwzięcia	Modernizacja oświetlenia ulicznego na terenie miasta Opoczno, obejmuje wymianę opraw oświetleniowych na energooszczędne oprawy w technologii LED oraz uzupełnienie opraw na „pustych” słupach. Istotnym elementem modernizacji jest zastosowanie inteligentnych opraw LED z programowalnymi czujnikami radarowymi oraz z modułami komunikacji w celu stworzenia centrum zarządzająco-monitorującego do zarządzania energią elektryczną w sieci oświetlenia drogowego. Głównym celem modernizacji oświetlenia ulicznego w mieście Opoczno jest obniżenie mocy zainstalowanej urządzeń oświetleniowych i zapewnienie warunków oświetleniowych spełniających wymagania norm PN-EN 13201.
3.	Dokumenty strategiczne	Strategia Rozwoju Województwa Łódzkiego do roku 2020, Strategia Rozwoju Województwa Łódzkiego do roku 2020, Drugi Krajowy Plan Działań Dotyczący Efektywności Energetycznej (EEAP), Krajowy Plan Działań w zakresie energii ze źródeł odnawialnych, Polityka Energetyczna Polski do 2030 r.
4.	Oczekiwane rezultaty	Rezultatem przeprowadzenia modernizacji oświetlenie ulicznego w mieście Opoczno będzie znaczne obniżenie energochłonności

		systemu poprzez wdrożenie energooszczędnego sprzętu oświetleniowego, o najwyższych parametrach użytkowych z możliwością zmiany trybów pracy oświetlenia. Powyższe pozwoli na uzyskanie znaczących efektów ekologicznych, związanych ze zmniejszeniem zużycia energii oraz efektów ekonomicznych związanych z obniżeniem kosztów eksploatacji systemu oświetleniowego. Realizacji przedmiotowych zadań pozwoli również na osiągnięcie spójności gospodarczo - społecznej poprzez rozwój i modernizację infrastruktury sprzyjającej likwidacji różnic na poziomie rozwoju poszczególnych miast województwa łódzkiego.
5.	Efekt ekologiczny	Średnioroczna oszczędność energii finalnej: 919, 26 MWh/rok Szacunkowa wielkość redukcji emisji CO ₂ : 818,00 ton/rok
6.	Podmiot realizujący przedsięwzięcie	Gmina Opoczno
7.	Forma organizacyjno-prawna	Jednostka Samorządu Terytorialnego
8.	Szacunkowa wartość przedsięwzięcia	7 mln zł
9.	Proponowane źródła finansowania	SOWA - Program Priorytetowy Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, Priorytet inwestycyjny 4.e. 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 Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Łódzkiego na lata 2014-2020
10.	Przedsięwzięcia komplementarne	Przedsięwzięcie jest komplementarne do inwestycji wykonywanych na innych odcinkach dróg krajowych mających na celu stworzenie sieci połączeń o znacznie wyższych niż obecnie parametrach użytkowych. Do realizacji przewidywana jest modernizacja oświetlenia drogowego na terenie Gminy Opoczno, a także szereg innych inwestycji mających na celu znaczne zwiększenie efektywności energetycznej na terenie Gminy Opoczno. Planowany jest montaż instalacji fotowoltaicznych na dachach Urzędu Miejskiego w Opocznie oraz Zespołu Szkół Samorządowych Nr 1.
LOKALNE WYTWARZANIE ENERGII		
XXI	Nazwa przedsięwzięcia priorytetowego	Przyłączenie elektrowni słonecznych o łącznej mocy przyłączeniowej 297 kW w miejscowościach Antoniów, Wólka Karwicka

1.	Lokalizacja	Antoniów, Wólka Karwicka
2.	Opis przedsięwzięcia	Przedsięwzięcie obejmuje: • przyłączenie elektrowni słonecznej o mocy przyłączeniowej 99 kW w miejscowości Antoniów, • przyłączenie elektrowni słonecznej o mocy przyłączeniowej 198 kW w miejscowości Wólka Karwicka.
3.	Dokumenty strategiczne	Strategia Rozwoju Województwa Łódzkiego do roku 2020, Strategia Rozwoju Województwa Łódzkiego do roku 2020, Drugi Krajowy Plan Działań Dotyczący Efektywności Energetycznej (EEAP), Krajowy Plan Działań w zakresie energii ze źródeł odnawialnych, Polityka Energetyczna Polski do 2030 r., Program Ochrony Powietrza dla strefy piotrkowsko-radomszczańskiej województwa łódzkiego obejmującej obszar powiatu opoczyńskiego.
4.	Oczekiwane rezultaty	W wyniku podjętych działań możliwe będzie zwiększenia udziału energii pochodzącej z odnawialnych źródeł o około 282,00 MWh.
5.	Efekt ekologiczny	Średnioroczna oszczędność energii finalnej: 282,00 MWh/rok Szacunkowa wielkość redukcji emisji CO ₂ : 250, 98 ton/rok
6.	Podmiot realizujący przedsięwzięcie	PGE Dystrybucja S.A.
7.	Forma organizacyjno-prawna	Spółka Akcyjna
8.	Szacunkowa wartość przedsięwzięcia	b/d
9.	Proponowane źródła finansowania	Priorytet inwestycyjny 4a wspieranie wytwarzania i dystrybucji energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Łódzkiego na lata 2014-2020
10.	Przedsięwzięcia komplementarne	Przedsięwzięcie jest komplementarne do inwestycji wykonywanych na terenie Gminy Opoczno, mających na celu zwiększenie udziału energii pochodzącej z odnawialnych źródeł. W tym zakresie, w planach jest również montaż instalacji fotowoltaicznych na dachach budynków komunalnych, a także szereg innych działań podejmowanych przez podmioty prywatne, w tym m.in. przyłączenie elektrowni wiatrowych. Do realizacji przewidywana jest również modernizacja oczyszczalni ścieków, prowadząca do efektywnego wykorzystania produkowanego biogazu.
XXII	Nazwa przedsięwzięcia priorytetowego	Montaż mikroinstalacji fotowoltaicznych o mocy 5 kW na dachach budynków nie podległych Gminie
1.	Lokalizacja	Gmina Opoczno

2.	Opis przedsięwzięcia	Montaż mikroinstalacji fotowoltaicznej o mocy 5 kW daje roczną produkcję energii na poziomie 3 800 kWh. Szacuje się, iż dzięki Programowi „Prosumenci” prowadzonemu przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, w ramach którego można uzyskać do 40% dotacji na mikroinstalację dla osoby fizycznej, na terenie Gminy Opoczno zostanie zamontowanych, co najmniej 437 takich instalacji.
3.	Dokumenty strategiczne	Strategia Rozwoju Województwa Łódzkiego do roku 2020, Strategia Rozwoju Województwa Łódzkiego do roku 2020, Drugi Krajowy Plan Działań Dotyczący Efektywności Energetycznej (EEAP), Krajowy Plan Działań w zakresie energii ze źródeł odnawialnych, Polityka Energetyczna Polski do 2030 r., Program Ochrony Powietrza dla strefy piotrkowsko-radomszczańskiej województwa łódzkiego obejmującej obszar powiatu opoczyńskiego.
4.	Oczekiwane rezultaty	W wyniku podjętych działań możliwe będzie zmniejszenie emisji CO ₂ o ton/rok.
5.	Efekt ekologiczny	Średnioroczna oszczędność energii finalnej: 2 187,75 MWh/rok Szacunkowa wielkość redukcji emisji CO ₂ : 1 947,10 ton/rok
6.	Podmiot realizujący przedsięwzięcie	Jednostki nie podległe Gminie
7.	Forma organizacyjno-prawna	Osoby fizyczne
8.	Szacunkowa wartość przedsięwzięcia	6 563 250 zł
9.	Proponowane źródła finansowania	PROSUMENT – Program Priorytetowy Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
10.	Przedsięwzięcia komplementarne	Przedsięwzięcie jest komplementarne do inwestycji wykonywanych na terenie Gminy Opoczno, mających na celu zwiększenie udziału energii pochodzącej z odnawialnych źródeł. W tym zakresie, w planach jest również montaż instalacji fotowoltaicznych na dachach budynków komunalnych, a także szereg innych działań podejmowanych przez podmioty prywatne, w tym m.in. przyłączenie elektrowni wiatrowych. Do realizacji przewidywana jest również modernizacja oczyszczalni ścieków, prowadząca do efektywnego wykorzystania produkowanego biogazu.
XXII I	Nazwa przedsięwzięcia priorytetowego	Montaż 4 instalacji fotowoltaicznych o łącznej mocy 4 MW w miejscowościach: Bielowice, Wólka Karwicka, Kraśnica, Opoczno

1.	Lokalizacja	Bielowice, Wólka Karwicka, Kraśnica, Opoczno
2.	Opis przedsięwzięcia	Przedsięwzięcie polega na budowie czterech elektrowni fotowoltaicznych o mocy 1 MW każda, które pozwolą na wytwarzanie energii elektrycznej z promieniowania słonecznego oraz jej wprowadzenie do systemu elektroenergetycznego PGE Dystrybucja. Elektrownie zostaną zlokalizowane w miejscowościach: Bielowice, Wólka Karwicka, Kraśnica oraz Opoczno. Łącznie będą zajmować powierzchnię około 10 ha.
3.	Dokumenty strategiczne	Strategia Rozwoju Województwa Łódzkiego do roku 2020, Strategia Rozwoju Województwa Łódzkiego do roku 2020, Drugi Krajowy Plan Działań Dotyczący Efektywności Energetycznej (EEAP), Krajowy Plan Działań w zakresie energii ze źródeł odnawialnych, Polityka Energetyczna Polski do 2030 r., Program Ochrony Powietrza dla strefy piotrkowsko-radomszczańskiej województwa łódzkiego obejmującej obszar powiatu opoczyńskiego.
4.	Oczekiwane rezultaty	W wyniku podjętych działań możliwe będzie zwiększenie udziału energii pochodzącej z odnawialnych źródeł o około 3 800,00 MWh.
5.	Efekt ekologiczny	Średnioroczna oszczędność energii finalnej: 3 800,00 MWh/rok Szacunkowa wielkość redukcji emisji CO ₂ : 3 382,00 ton/rok
6.	Podmiot realizujący przedsięwzięcie	Projekt Solar Technik
7.	Forma organizacyjno-prawna	Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością
8.	Szacunkowa wartość przedsięwzięcia	20 mln zł
9.	Proponowane źródła finansowania	Priorytet inwestycyjny 4a wspieranie wytwarzania i dystrybucji energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Łódzkiego na lata 2014-2020 Priorytet inwestycyjny 4.1 Wspieranie wytwarzania i dystrybucji energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2014-2020
10.	Przedsięwzięcia komplementarne	Przedsięwzięcie jest komplementarne do inwestycji wykonywanych na terenie Gminy Opoczno, mających na celu zwiększenie udziału energii pochodzącej z odnawialnych źródeł. W tym zakresie, w planach jest również montaż instalacji fotowoltaicznych na dachach budynków komunalnych, a także szereg innych działań podejmowanych przez podmioty prywatne, w tym m.in. przyłączenie elektrowni wiatrowych, słonecznych. Do realizacji przewidywana jest również modernizacja oczyszczalni ścieków, prowadząca do

		efektywnego wykorzystania produkowanego biogazu.
XXI V	Nazwa przedsięwzięcia priorytetowego	Montaż instalacji fotowoltaicznej o mocy 1,5 MW w miejscowości Ogonowice
1.	Lokalizacja	Ogonowice
2.	Opis przedsięwzięcia	Przedsięwzięcie polega na budowie elektrowni fotowoltaicznych o mocy 1,5 MW, które dzięki wykorzystaniu zjawiska fotowoltaicznego pozwolą na wytwarzanie energii elektrycznej z promieniowania słonecznego oraz jej wprowadzenie do systemu elektroenergetycznego PGE Dystrybucja.
3.	Dokumenty strategiczne	Strategia Rozwoju Województwa Łódzkiego do roku 2020, Strategia Rozwoju Województwa Łódzkiego do roku 2020, Drugi Krajowy Plan Działań Dotyczący Efektywności Energetycznej (EEAP), Krajowy Plan Działań w zakresie energii ze źródeł odnawialnych, Polityka Energetyczna Polski do 2030 r., Program Ochrony Powietrza dla strefy piotrkowsko-radomszczańskiej województwa łódzkiego obejmującej obszar powiatu opoczyńskiego.
4.	Oczekiwane rezultaty	Podjęte działanie pozwoli na zwiększenie udziału energii pochodzącej z odnawialnych źródeł o około 1 425,00 MWh rocznie.
5.	Efekt ekologiczny	Średnioroczna oszczędność energii finalnej: 1 425,00 MWh/rok Szacunkowa wielkość redukcji emisji CO ₂ : 1 268,25 ton/rok
6.	Podmiot realizujący przedsięwzięcie	Polska Energia Odnawialna
7.	Forma organizacyjno-prawna	Spółka Akcyjna
8.	Szacunkowa wartość przedsięwzięcia	6 mln zł
9.	Proponowane źródła finansowania	Priorytet inwestycyjny 4a wspieranie wytwarzania i dystrybucji energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Łódzkiego na lata 2014-2020 Priorytet inwestycyjny 4.1 Wspieranie wytwarzania i dystrybucji energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2014-2020
10.	Przedsięwzięcia komplementarne	Przedsięwzięcie jest komplementarne do inwestycji wykonywanych na terenie Gminy Opoczno, mających na celu zwiększenie udziału energii pochodzącej z odnawialnych źródeł. W tym zakresie, w planach jest również montaż instalacji fotowoltaicznych na dachach budynków komunalnych, a także szereg innych działań podejmowanych przez podmioty prywatne, w tym m.in. przyłączenie

		elektrowni wiatrowych, słonecznych.
XXV	Nazwa przedsięwzięcia priorytetowego	Montaż instalacji fotowoltaicznej (PV) współpracującej z siecią energetyczną (on-grid) na dachu Zespołu Szkół Samorządowych Nr 1 w Opocznie
1.	Lokalizacja	Miasto Opoczno
2.	Opis przedsięwzięcia	Budowa instalacji fotowoltaicznej (PV) współpracującej z siecią energetyczną (on-grid) obejmuje montaż paneli fotowoltaicznych na dachu budynku Zespołu Szkół Samorządowych Nr 1 na konstrukcji wsporczej na części pochylonej w kierunku południowym. Pozostałe elementy instalacji elektrycznej zostaną rozmieszczone wewnątrz budynku w pobliżu rozdzielnic głównej. Powierzchnia dachu pod zabudowę instalacji paneli fotowoltaicznych to około 800 m ² . Dane dotyczące instalacji fotowoltaicznej: panele monokrystaliczne 240Wp; falownik 12kW, 3-fazowy; falownik 10kW, 3-fazowy; wspornik o stelażu z profili aluminiowych lub stalowych.
3.	Dokumenty strategiczne	Strategia Rozwoju Województwa Łódzkiego do roku 2020, Strategia Rozwoju Województwa Łódzkiego do roku 2020, Drugi Krajowy Plan Działań Dotyczący Efektywności Energetycznej (EEAP), Krajowy Plan Działań w zakresie energii ze źródeł odnawialnych, Polityka Energetyczna Polski do 2030 r., Program Ochrony Powietrza dla strefy piotrkowsko-radomszczańskiej województwa łódzkiego obejmującej obszar powiatu opoczyńskiego.
4.	Oczekiwane rezultaty	Celem montażu instalacji fotowoltaicznej jest poprawa efektywności energetycznej poprzez produkcję energii z odnawialnego źródła (OZE). Energia uzyskana z systemu fotowoltaicznego będzie wykorzystana głównie do zaspokojenia własnych potrzeb energetycznych obiektu (instalacja gniazd wtyczkowych 230 V, instalacja oświetleniowa itp.). Efekt poprawy efektywności będzie uzyskany poprzez zmniejszenie zużycia energii konwencjonalnej zakupionej z sieci. Ponadto, zyski ze sprzedaży nadwyżek produkcji energii, przyczynią się do obniżenia kosztów energii elektrycznej, głównie w letnim okresie wakacyjnym, z uwagi na najwyższy poziom nasłonecznienia. Istnieje również możliwość wykorzystania nadwyżek energii elektrycznej do zasilania urządzeń instalacji elektrycznej w przyległym kompleksie basenowym.
5.	Efekt ekologiczny	Średnioroczna oszczędność energii finalnej: 46,31 MWh/rok Szacunkowa wielkość redukcji emisji CO ₂ : 41,22 ton/rok
6.	Podmiot realizujący przedsięwzięcie	Gmina Opoczno
7.	Forma organizacyjno-	Jednostka Samorządu Terytorialnego

	prawna	
8.	Szacunkowa wartość przedsięwzięcia	400 000 zł
9.	Proponowane źródła finansowania	Priorytet inwestycyjny 4a wspieranie wytwarzania i dystrybucji energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Łódzkiego na lata 2014-2020 Priorytet Inwestycyjny 4c Wspieranie efektywności energetycznej, inteligentnego zarządzania energią i wykorzystywania odnawialnych źródeł energii w infrastrukturze publicznej, w tym budynkach publicznych, i w sektorze mieszkaniowym Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Łódzkiego na lata 2014-2020
10.	Przedsięwzięcia komplementarne	Przedsięwzięcie jest komplementarne do inwestycji wykonywanych na innych budynkach zlokalizowanych w mieście Opoczno. W planach jest również montaż instalacji fotowoltaicznej na dachach 4 budynków Urzędu Miejskiego w Opocznie oraz wykonanie kolektorów słonecznych na dachu budynku Zespołu Szkół Samorządowych Nr 2 w Opocznie. Powyższe ma na celu zwiększenie efektywności energetycznej oraz zwiększenie udziału energii pochodzącej z odnawialnych źródeł energii.
XXV I	Nazwa przedsięwzięcia priorytetowego	Montaż instalacji fotowoltaicznej (PV) współpracującej z siecią energetyczną (on-grid) na dachach budynków Urzędu Miejskiego w Opocznie
1.	Lokalizacja	Miasto Opoczno
2.	Opis przedsięwzięcia	Budowa instalacji fotowoltaicznej (PV) współpracującej z siecią energetyczną (on-grid) obejmuje montaż paneli fotowoltaicznych na płaskich dachach 4 budynków Urzędu Miejskiego w Opocznie, na konstrukcji wsporczej. Pozostałe elementy instalacji elektrycznej zostaną rozmieszczone wewnątrz budynku w pobliżu rozdzielnic głównej. Jeden z budynków Urzędu Miejskiego (jest ich 5) nie jest uwzględniony w realizacji zadania przedmiotowego z uwagi na znaczne zacienienie dachu. Całkowita powierzchnia dachu pod zabudowę instalacji paneli fotowoltaicznych to około 360 m ² . Dane dotyczące instalacji fotowoltaicznej: panele monokrystaliczne 240Wp; falownik 5kW, 3-fazowy; wspornik o stelażu z profili aluminiowych lub stalowych.
3.	Dokumenty strategiczne	Strategia Rozwoju Województwa Łódzkiego do roku 2020, Strategia Rozwoju Województwa Łódzkiego do roku 2020, Drugi Krajowy Plan Działań Dotyczący Efektywności Energetycznej (EEAP), Krajowy Plan Działań w zakresie energii ze źródeł odnawialnych, Polityka Energetyczna Polski do 2030 r., Program Ochrony Powietrza dla strefy piotrkowsko-radomszczańskiej województwa łódzkiego

		obejmującej obszar powiatu opoczyńskiego.
4.	Oczekiwane rezultaty	Celem montażu instalacji fotowoltaicznej jest poprawa efektywności energetycznej poprzez produkcję energii z odnawialnego źródła (OZE). Energia uzyskana z systemu fotowoltaicznego będzie wykorzystana głównie do zaspokojenia własnych potrzeb energetycznych obiektu (instalacja gniazd wtyczkowych 230 V, instalacja oświetleniowa itp.). Efekt poprawy efektywności będzie uzyskany poprzez zmniejszenie zużycia energii konwencjonalnej zakupionej z sieci. Ponadto, zyski ze sprzedaży nadwyżek produkcji energii, przyczynią się do obniżenia kosztów energii elektrycznej.
5.	Efekt ekologiczny	Średnioroczna oszczędność energii finalnej: 20,21MWh/rok Szacunkowa wielkość redukcji emisji CO ₂ : 17,98 ton/rok
6.	Podmiot realizujący przedsięwzięcie	Gmina Opoczno
7.	Forma organizacyjno-prawna	Jednostka Samorządu Terytorialnego
8.	Szacunkowa wartość przedsięwzięcia	200 000 zł
9.	Proponowane źródła finansowania	Priorytet inwestycyjny 4a wspieranie wytwarzania i dystrybucji energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Łódzkiego na lata 2014-2020 Priorytet Inwestycyjny 4c Wspieranie efektywności energetycznej, inteligentnego zarządzania energią i wykorzystywania odnawialnych źródeł energii w infrastrukturze publicznej, w tym budynkach publicznych, i w sektorze mieszkaniowym Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Łódzkiego na lata 2014-2020
10.	Przedsięwzięcia komplementarne	Przedsięwzięcie jest komplementarne do inwestycji wykonywanych na innych budynkach zlokalizowanych w mieście Opoczno. W planach jest również montaż instalacji fotowoltaicznych na dachu Zespołu Szkół Samorządowych Nr 1 w Opocznie oraz wykonanie kolektorów słonecznych na dachu budynku Zespołu Szkół Samorządowych Nr 2 w Opocznie. Powyższe ma na celu zwiększenie efektywności energetycznej oraz zwiększenie udziału energii pochodzącej z odnawialnych źródeł energii.
XXV II	Nazwa przedsięwzięcia priorytetowego	Modernizacja oczyszczalni ścieków
1.	Lokalizacja	Miasto Opoczno
2.	Opis	Przedsięwzięcie swym zakresem obejmuje:

	przedsięwzięcia	- uruchomienie instalacji o mocy nominalnej 109 kW, - zainstalowanie kotła o mocy 250 kW wyposażonego w palniki przystosowane do spalania biogazu oraz oleju opałowego. Całość produkowanego biogazu spalana będzie w kotle, a niedobory ciepłne okresu zimowego uzupełniane będą poprzez spalanie oleju opałowego. Modernizacja oczyszczalni ścieków, w efekcie ma prowadzić do pozyskiwania biogazu z osadów ściekowych. Uzyskana w ten sposób energia będzie wykorzystywany na potrzeby własne oczyszczalni, co pozwoli na zmniejszenie zużycia energii finalnej oraz zwiększenie udziału energii pochodzącej z odnawialnych źródeł.
3.	Dokumenty strategiczne	Strategia Rozwoju Województwa Łódzkiego do roku 2020, Strategia Rozwoju Województwa Łódzkiego do roku 2020, Drugi Krajowy Plan Działań Dotyczący Efektywności Energetycznej (EEAP), Krajowy Plan Działań w zakresie energii ze źródeł odnawialnych, Polityka Energetyczna Polski do 2030 r., Program Ochrony Powietrza dla strefy piotrkowsko-radomszczańskiej województwa łódzkiego obejmującej obszar powiatu opoczyńskiego.
4.	Oczekiwane rezultaty	W wyniku podjętych działań możliwe będzie zwiększenia udziału energii pochodzącej z odnawialnych źródeł o około 3 139,2 GJ/rok.
5.	Efekt ekologiczny	Średnioroczna oszczędność energii finalnej: 872,7 MWh/rok Szacunkowa wielkość redukcji emisji CO ₂ : 776,70 ton/rok
6.	Podmiot realizujący przedsięwzięcie	Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością w Opocznie
7.	Forma organizacyjno-prawna	Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością
8.	Szacunkowa wartość przedsięwzięcia	b/d
9.	Proponowane źródła finansowania	Priorytet inwestycyjny 4a wspieranie wytwarzania i dystrybucji energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Łódzkiego na lata 2014-2020 Priorytet Inwestycyjny 4c Wspieranie efektywności energetycznej, inteligentnego zarządzania energią i wykorzystywania odnawialnych źródeł energii w infrastrukturze publicznej, w tym budynkach publicznych, i w sektorze mieszkaniowym Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Łódzkiego na lata 2014-2020
10.	Przedsięwzięcia komplementarne	Przedsięwzięcie jest komplementarne do inwestycji wykonywanych na terenie Gminy Opoczno, mających na celu zwiększenie udziału energii pochodzącej z odnawialnych źródeł.
LOKALNE CIEPŁOWNICTWO/CHŁODNICTWO KOMUNALNE, KOGENERACJA		

XXV III	Nazwa przedsięwzięcia priorytetowego	Modernizacja układu pompowego oraz sieci kanałowej polegającej na wymianie izolacji
1.	Lokalizacja	Gmina Opoczno
2.	Opis przedsięwzięcia	Źródło ciepła miejskiego systemu ciepłowniczego opalane jest węglem kamiennym. Roczne zużycie paliwa wynosi 14 776 ton. Modernizacja układu pompowego, w głównej mierze polegać będzie na optymalizacji pracy pomp, co bezpośrednio przełoży się na podwyższenie sprawności energetycznej pompowni. W zakresie remontu sieci kanałowej planowana jest wymiana izolacji przeciwwilgociowej, a także zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji wsporczej.
3.	Dokumenty strategiczne	Strategia Rozwoju Województwa Łódzkiego do roku 2020, Strategia Rozwoju Województwa Łódzkiego do roku 2020, Drugi Krajowy Plan Działań Dotyczący Efektywności Energetycznej (EEAP), Krajowy Plan Działań w zakresie energii ze źródeł odnawialnych, Polityka Energetyczna Polski do 2030 r., Program Ochrony Powietrza dla strefy piotrkowsko-radomszczańskiej województwa łódzkiego obejmującej obszar powiatu opoczyńskiego.
4.	Oczekiwane rezultaty	Planowane działanie spowoduje zmniejszenie strat ciepła w miejskim systemie ciepłowniczym o około 3%, co przełoży się na mniejsze zużycie energii oraz redukcję emisji CO ₂ do atmosfery.
5.	Efekt ekologiczny	Średnioroczna oszczędność energii cieplnej: 3 280,27 MWh/rok Szacunkowa wielkość redukcji emisji CO ₂ : 1 161,22 ton/rok
6.	Podmiot realizujący przedsięwzięcie	ZEC Sp. z o. o.
7.	Forma organizacyjno-prawna	Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością
8.	Szacunkowa wartość przedsięwzięcia	b/d
9.	Proponowane źródła finansowania	Priorytet Inwestycyjny 4c Wspieranie efektywności energetycznej, inteligentnego zarządzania energią i wykorzystywania odnawialnych źródeł energii w infrastrukturze publicznej, w tym budynkach publicznych, i w sektorze mieszkaniowym Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Łódzkiego na lata 2014-2020
10.	Przedsięwzięcia komplementarne	Przedsięwzięcie jest komplementarne do inwestycji wykonywanych na terenie Gminy Opoczno, mających na celu rozbudowę oraz modernizację miejskiego systemu ciepłowniczego.
XXI	Nazwa	Rozbudowa sieci ciepłowniczej

X	przedsięwzięcia priorytetowego	
1.	Lokalizacja	Gmina Opoczno
2.	Opis przedsięwzięcia	Planowana rozbudowa sieci ciepłowniczej pozwoli na likwidację domowych pieców węglowych, czy indywidualnych piecyków gazowych pozwoli na ograniczenie emisji CO ₂ , a także znacząco wpłynie na poprawę komfortu życia społeczności lokalnej.
3.	Dokumenty strategiczne	Strategia Rozwoju Województwa Łódzkiego do roku 2020, Strategia Rozwoju Województwa Łódzkiego do roku 2020, Drugi Krajowy Plan Działań Dotyczący Efektywności Energetycznej (EEAP), Krajowy Plan Działań w zakresie energii ze źródeł odnawialnych, Polityka Energetyczna Polski do 2030 r., Program Ochrony Powietrza dla strefy piotrkowsko-radomszczańskiej województwa łódzkiego obejmującej obszar powiatu opoczyńskiego.
4.	Oczekiwane rezultaty	Planowane działanie spowoduje zmniejszenie emisji CO ₂ o około 1,2%.
5.	Efekt ekologiczny	Średnioroczna oszczędność energii cieplnej: 1 312,11 MWh/rok Szacunkowa wielkość redukcji emisji CO ₂ : 464,49 ton/rok
6.	Podmiot realizujący przedsięwzięcie	ZEC Sp. z o. o.
7.	Forma organizacyjno-prawna	Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością
8.	Szacunkowa wartość przedsięwzięcia	b/d
9.	Proponowane źródła finansowania	Priorytet Inwestycyjny 4c Wspieranie efektywności energetycznej, inteligentnego zarządzania energią i wykorzystywania odnawialnych źródeł energii w infrastrukturze publicznej, w tym budynkach publicznych, i w sektorze mieszkaniowym Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Łódzkiego na lata 2014-2020
10.	Przedsięwzięcia komplementarne	Przedsięwzięcie jest komplementarne do inwestycji wykonywanych na terenie Gminy Opoczno, mających na celu rozbudowę oraz modernizację miejskiego systemu ciepłowniczego.
XXX	Nazwa przedsięwzięcia priorytetowego	Budowa układu kogeneracji
1.	Lokalizacja	Gmina Opoczno
2.	Opis przedsięwzięcia	Kogeneracja jest procesem polegającym na jednoczesnej produkcji energii elektrycznej i cieplnej za pomocą jednego układu urządzeń, zwanego agregatem. Proces ten charakteryzuje się wysoką

		sprawnością (85%-90%), dużo wyższą niż wytwarzanie energii elektrycznej i ciepłej w sposób rozdzielony. Dla przykładu: w procesie kogeneracji ze stu jednostek energii zawartej paliwie powstanie ok. 40 jednostek energii elektrycznej i około 45 jednostek energii ciepłej. Straty wyniosą więc tylko 15%. W przypadku produkcji rozdzielonej do wyprodukowania w tradycyjnej elektrowni, 40 jednostek energii elektrycznej potrzeba ok. 100 jednostek energii zawartej w paliwie (zakładając wysoką w przypadku elektrowni ciepłych sprawność 40%). Następnie chcąc wytworzyć 45 jednostek energii ciepłej w tradycyjnym kotle o sprawności ok. 90% potrzebujemy przetworzyć paliwo zawierające ok. 50 jednostek energii. Do wytworzenia tej samej ilości energii w procesie rozdzielonym zużyjemy 50% więcej paliwa niż w procesie kogeneracji. Tak wysoką sprawność uzyskuje się dzięki odzyskiwaniu energii ciepłej powstałej podczas produkcji energii elektrycznej.
3.	Dokumenty strategiczne	Strategia Rozwoju Województwa Łódzkiego do roku 2020, Strategia Rozwoju Województwa Łódzkiego do roku 2020, Drugi Krajowy Plan Działań Dotyczący Efektywności Energetycznej (EEAP), Krajowy Plan Działań w zakresie energii ze źródeł odnawialnych, Polityka Energetyczna Polski do 2030 r., Program Ochrony Powietrza dla strefy piotrkowsko-radomszczańskiej województwa łódzkiego obejmującej obszar powiatu opoczyńskiego.
4.	Oczekiwane rezultaty	Redukcja strat produkowanej energii. Zmniejszenie zużycia paliwa potrzebnego do wyprodukowania ciepła. Planowane działanie spowoduje zmniejszenie zużycia energii ciepłej o około 30%.
5.	Efekt ekologiczny	Średnioroczna oszczędność energii ciepłej: 32 802,72 MWh/rok Szacunkowa wielkość redukcji emisji CO₂: 11 612,16 ton/rok
6.	Podmiot realizujący przedsięwzięcie	ZEC Sp. z o. o.
7.	Forma organizacyjno-prawna	Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością
8.	Szacunkowa wartość przedsięwzięcia	b/d
9.	Proponowane źródła finansowania	Priorytet Inwestycyjny 4c Wspieranie efektywności energetycznej, inteligentnego zarządzania energią i wykorzystywania odnawialnych źródeł energii w infrastrukturze publicznej, w tym budynkach publicznych, i w sektorze mieszkaniowym Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Łódzkiego na lata 2014-2020
10.	Przedsięwzięcia	Przedsięwzięcie jest komplementarne do inwestycji wykonywanych

	komplementarne	na terenie Gminy Opoczno, mających na celu rozbudowę oraz modernizację miejskiego systemu ciepłowniczego.
WSPÓŁPRACA ZE SPOŁECZNOŚCIĄ LOKALNĄ I ZAINTERESOWANYMI STRONAMI		
XXX I	Nazwa przedsięwzięcia priorytetowego	Organizowanie kampanii informacyjnych mających na celu wzrost świadomości oraz racjonalizację podejmowanych wyborów w zakresie efektywnego energetycznie sprzętu
1.	Lokalizacja	Gmina Opoczno
2.	Opis przedsięwzięcia	Działanie obejmujące organizowanie kampanii informacyjnych celem wzrostu świadomości społeczności lokalnej w zakresie efektywnych energetycznie użytkowania sprzętu AGD oraz IT. Do zadań Gminy Opoczno należeć będzie m.in.: sponsorowanie artykułów w prasie lokalnej (2 razy w roku), organizowanie kampanii lokalnych w regionalnych programach telewizyjnych.
3.	Dokumenty strategiczne	Strategia Rozwoju Województwa Łódzkiego do roku 2020, Strategia Rozwoju Województwa Łódzkiego do roku 2020, Drugi Krajowy Plan Działań Dotyczący Efektywności Energetycznej (EEAP), Krajowy Plan Działań w zakresie energii ze źródeł odnawialnych, Polityka Energetyczna Polski do 2030 r., Program Ochrony Powietrza dla strefy piotrkowsko-radomszczańskiej województwa łódzkiego obejmującej obszar powiatu opoczyńskiego.
4.	Oczekiwane rezultaty	Szacuje się, że w przypadku gdy 50 gospodarstw domowych zastosuje się do zaleceń w zakresie efektywnego energetycznie użytkowania sprzętu AGD oraz IT, możliwym będzie uzyskanie oszczędności energii finalnej na poziomie 2,5 MWh/rok, co bezpośrednio przełoży się na redukcję emisji CO ₂ .
5.	Efekt ekologiczny	Średnioroczna oszczędność energii elektrycznej: 666,67 MWh/rok (przy założeniu, że 267 gospodarstw domowych rocznie podejmie działania mające na celu zwiększenie efektywności energetycznej użytkowanego sprzętu IT oraz AGD). Szacunkowa wielkość redukcji emisji CO ₂ : 593,33 ton/rok.
6.	Podmiot realizujący przedsięwzięcie	Gmina Opoczno
7.	Forma organizacyjno-prawna	Jednostka Samorządu Terytorialnego
8.	Szacunkowa wartość przedsięwzięcia	b/d
9.	Proponowane źródła finansowania	Program priorytetowy Edukacja ekologiczna finansowany ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i

		Gospodarki Wodnej w Łodzi.
10.	Przedsięwzięcia komplementarne	Przedsięwzięcie jest komplementarne do inwestycji wykonywanych na terenie Gminy Opoczno, mających na celu aktywizację społeczności lokalnej w działalności służące poprawie efektywności energetycznej gospodarstw domowych.
XXX II	Nazwa przedsięwzięcia priorytetowego	Tworzenie oraz wspieranie lokalnych serwisów informacyjnych
1.	Lokalizacja	Gmina Opoczno
2.	Opis przedsięwzięcia	Przedsięwzięcie w głównej mierze polegać będzie na stymulowaniu rozwoju miejskich/gminnych serwisów informacyjno-edukacyjnych w zakresie energooszczędnego użytkowania sprzętu AGD, IT itp.
3.	Dokumenty strategiczne	Strategia Rozwoju Województwa Łódzkiego do roku 2020, Strategia Rozwoju Województwa Łódzkiego do roku 2020, Drugi Krajowy Plan Działań Dotyczący Efektywności Energetycznej (EEAP), Krajowy Plan Działań w zakresie energii ze źródeł odnawialnych, Polityka Energetyczna Polski do 2030 r., Program Ochrony Powietrza dla strefy piotrkowsko-radomszczańskiej województwa łódzkiego obejmującej obszar powiatu opoczyńskiego.
4.	Oczekiwane rezultaty	Celem realizacji niniejszego przedsięwzięcia jest wzrost świadomości społeczności lokalnej, a także racjonalizacja podejmowanych przez nich wyborów w zakresie energooszczędnych urządzeń oraz sprzętu AGD i IT.
5.	Efekt ekologiczny	Wzmocnienie efektu organizowanych przez Gminę kampanii informacyjnych.
6.	Podmiot realizujący przedsięwzięcie	Gmina Opoczno
7.	Forma organizacyjno-prawna	Jednostka Samorządu Terytorialnego
8.	Szacunkowa wartość przedsięwzięcia	b/d
9.	Proponowane źródła finansowania	Program priorytetowy Edukacja ekologiczna finansowany ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Łodzi.
10.	Przedsięwzięcia komplementarne	Przedsięwzięcie jest komplementarne do inwestycji wykonywanych na terenie Gminy Opoczno, mających na celu aktywizację społeczności lokalnej w działalności służące poprawie efektywności energetycznej gospodarstw domowych.

XXX III	Nazwa przedsięwzięcia priorytetowego	Edukacja mieszkańców w zakresie efektywności energetycznej i OZE
1.	Lokalizacja	Gmina Opoczno
2.	Opis przedsięwzięcia	Edukacja lokalnej społeczności w zakresie efektywności energetycznej i odnawialnych źródeł energii, obejmuje m.in. • promocję energooszczędnych źródeł światła i oszczędności energii wśród mieszkańców, • kampanię edukacyjno – informacyjną w zakresie możliwości zmniejszenia zużycia energii w gospodarstwach domowych, • promocję mechanizmów finansowych dotyczących montażu kolektorów słonecznych, ogniw fotowoltaicznych i innych źródeł energii, • utworzenie stałego działu na portalu Gminy poświęconego efektywności energetycznej i OZE.
3.	Dokumenty strategiczne	Strategia Rozwoju Województwa Łódzkiego do roku 2020, Strategia Rozwoju Województwa Łódzkiego do roku 2020, Drugi Krajowy Plan Działań Dotyczący Efektywności Energetycznej (EEAP), Krajowy Plan Działań w zakresie energii ze źródeł odnawialnych, Polityka Energetyczna Polski do 2030 r., Program Ochrony Powietrza dla strefy piotrkowsko-radomszczańskiej województwa łódzkiego obejmującej obszar powiatu opoczyńskiego.
4.	Oczekiwane rezultaty	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. W wyniku podjętych działań nastąpi ograniczenie zużycia energii oraz emisji zanieczyszczeń w sektorze budynki mieszkalne o około 2% rocznie.
5.	Efekt ekologiczny	Średnioroczna oszczędność energii finalnej: 4 580,27 MWh/rok Szacunkowa wielkość redukcji emisji CO ₂ : 1 403,72 ton/rok
6.	Podmiot realizujący przedsięwzięcie	Gmina Opoczno
7.	Forma organizacyjno-prawna	Jednostka Samorządu Terytorialnego
8.	Szacunkowa wartość przedsięwzięcia	25 000 zł/rok
9.	Proponowane źródła	Program priorytetowy Edukacja ekologiczna finansowany ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki

	finansowania	Wodnej oraz Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Łodzi.
10.	Przedsięwzięcia komplementarne	Przedsięwzięcie jest komplementarne do inwestycji wykonywanych na terenie Gminy Opoczno, mających na celu aktywizację społeczności lokalnej w działalności służące poprawie efektywności energetycznej gospodarstw domowych.

Źródło: Opracowanie własne.

5.4. System monitoringu podejmowanych działań

Ocena realizacji Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Opoczno polegać będzie przede wszystkim na monitorowaniu, czyli obserwacji zmian w wielu wzajemnie ze sobą powiązanych sferach funkcjonowania Gminy (administracyjnej, gospodarczej, ekonomicznej, społecznej, ekologicznej itp.). System monitoringu i oceny realizacji Planu wymaga stworzenia:

- systemu gromadzenia i selekcjonowania informacji,
- systemu analizy zebranych danych.

Proponowany system monitoringu powinien zawierać następujące działania:

- systematyczne zbieranie danych liczbowych oraz informacji dotyczących realizacji poszczególnych zadań Planu, zgodnie z charakterem zadania (np.: ilość i rodzaj budynków poddanych termomodernizacji oraz powierzchnia użytkowa, ilość i rodzaj wymienionych lamp itp.). Rezultatem będzie materiał stanowiący podstawę do analiz i ocen,
- uporządkowanie, przetworzenie i analiza danych, otrzymany materiał będzie służył przygotowaniu raportów,
- przygotowanie raportów z realizacji zadań ujętych w Planie,
- analiza porównawcza osiągniętych wyników z założeniami Planu, określenie stopnia wykonania zapisów przyjętego Planu oraz identyfikacja ewentualnych rozbieżności,
- analiza przyczyn odchyleń oraz określenie działań korygujących polegających na modyfikacji dotychczasowych oraz ewentualne wprowadzenie nowych instrumentów wsparcia,
- przeprowadzenie zaplanowanych działań korygujących.

Zbudowanie takiego systemu monitoringu i prowadzenie opisanych działań pozwoli na bieżące monitorowanie realizacji Planu przez Gminę Opoczno.

Wskaźniki ilościowe i jakościowe oceny uzyskanych efektów

Proponuje się przyjąć następujące ilościowe wskaźniki oceny uzyskanych efektów co dwa lata począwszy od 2016 r.:

- poziom emisji CO₂ na terenie Gminy Opoczno w MgCO₂/rok (lata: 2016, 2018 i 2020),
- poziom zużycia energii na terenie Gminy Opoczno w MWh/rok (lata: 2016, 2018 i 2020),
- udział energii pochodzącej z odnawialnych źródeł.

Wymienione wskaźniki muszą być określone zgodnie z metodologią Porozumienia i z zachowaniem spójności z inwentaryzacją bazową.

Ponadto dla każdego zadania przewidzianego w Planie powinny być monitorowane efekty rzeczowe i na ich podstawie określone osiągnięte efekty ograniczenia emisji. Dla zadań, które pośrednio przyczyniają się do ograniczenia emisji (np.: w sektorze transportowym – budowa dróg, usprawnienie komunikacji publicznej oraz działań informacyjno-edukacyjnych) efekty nie są możliwe do określenia wprost – rezultaty takich działań muszą być szacowane na podstawie przyjętych założeń w Planie.

Na potrzeby przedmiotowego dokumentu, w Tabeli 46 przedstawiono proponowane wskaźniki monitoringu działań na rzecz gospodarki niskoemisyjnej.

Tabela 46. Proponowane wskaźniki monitoringu działań realizowanych w ramach Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Opoczno

Sektor	Wskaźnik	Pozytywny trend
Budynki, wyposażenie/ urządzenia komunalne	Ilość przeprowadzonych audytów energetycznych w celu określenia oszczędności energetycznej	↑
	Ilość zużycia energii, ciepła oraz innych stosowanych nośników energii przed i po wykonaniu inwestycji	↓
	Ilość energii uzyskanej z odnawialnych źródeł	↑
	Ilość wykrytych stanów zmian w poborze mediów	↑
Budynki, wyposażenie/ urządzenia niekomunalne	Ilość zużycia energii, ciepła oraz innych stosowanych nośników energii przed i po wykonaniu inwestycji	↓
	Ilość energii uzyskanej z odnawialnych źródeł	↑
	Ilość obiektów poddanych termomodernizacji	↑
Budynki mieszkalne	Ilość zużywanej energii elektrycznej oraz innych stosowanych nośników energii np. węgiel kamienny, olej	↓

	opałowy itp.	
	Ilość instalacji w zakresie Odnawialnych Źródeł Energii	↑
Komunalne oświetlenie publiczne	Ilość zużywanej energii elektrycznej	↓
	Liczba energooszczędnych opraw wykonanych w technologii LED	↑
Transport publiczny	Długość zmodernizowanych, rozbudowanych nawierzchni dróg publicznych, ulic i chodników	↑
	Długość wybudowanych ścieżek rowerowych na terenie Gminy	↑
	Całkowite zużycie energii przez pojazdy wchodzące w skład taboru gminnego	↓
	Całkowite zużycie energii odnawialnej wchodzącej w skład taboru gminnego	↓
	Ilość zużywanego paliwa przez pojazdy publicznego transportu zbiorowego	↓
Transport prywatny i komercyjny	Ilość zużywanego paliwa przez pojazdy prywatne	↓
Społeczność lokalna	Liczba mieszkańców uczestniczących w różnego rodzaju wydarzeniach lokalnych poświęconych efektywności energetycznej/wykorzystaniu odnawialnych źródeł energii	↑
	Liczba uczestników szkoleń w zakresie gospodarki niskoemisyjnej	↑

Źródło: Opracowanie własne.

6. Źródła

6.1. Literatura

- Andresen I., Stene J., Wigenstad T., Wolfgang O.,** *Analysis of Concerto Energy concepts and guidelines for a whole building approach*, SINTEF, Norwegia, 2007.
- Bertoldi P., Cayuela D., Monni S., Raveshoot R.,** *How to develop a Sustainable Energy Action Plan - Guidebook*, JRC Scientific and Technical Reports, Luksemburg, 2010.
- Bogacki M., Boye-Olesen G., Kukła P., Osicki A., Pasierb S., Pyka M., Wojtulewicz J., Zieliński T., Honsek J.,** *Potencjał efektywności energetycznej i redukcji emisji w wybranych grupach użytkowania energii. Droga naprzód do realizacji pakietu klimatyczno-energetycznego*, Oficyna Drukarsko-Wydawnicza AKANT, Katowice, 2009.
- Boryczko B., Musielak T., Norwisz J.,** *Contribution of Renewables to Energy Security*, International Energy Agency, Tłumaczenie według: *Odnawialne źródła energii – polskie definicje i standardy*.
- Budzyński I.,** *Powierzchnia i ludność w przekroju terytorialnym w 2010 r.*, GUS, Warszawa, 2010.
- Cieślak A.,** *Ekologiczna ocena cyklu życia produktu. Zapobieganie stratom w przemyśle*, Białystok, 1999.
- Górecki W.,** *Atlas zasobów geotermalnych na Niżu Polskim*, Kraków 2006.
- Hałuszczak A.,** *Wody geotermalne – ciepło wnętrza Ziemi w służbie człowieka*, Uniwersytet Wrocławski.
- Kulczycka J. (red.),** *Ekologiczna ocena cyklu życia (LCA) nową techniką zarządzania środowiskowego*, Wyd. IGSMiE PAN, Kraków, 2001.
- Lewandowski W.,** *Proekologiczne odnawialne źródła energii*, WNT, Warszawa, 2006.
- MacKay D.,** *Zrównoważona energia – bez bicia piany*, Uit Cambridge, Londyn, 2009.

6.2. Publikacje

- Norwisz J., Panek A.,** *Poprawa efektywności użytkowania ciepła grzewczego elementem wdrażania zasad zrównoważonego rozwoju*.
- Biogaz składowiskowy, jako źródło alternatywnej energii*, Energetyka i Ekologia, 2006.
- Ewolucja i rozwój ramy pojęciowej i metodologii oceny wpływu cyklu życia*, Raport SETAC, Styczeń 1998.
- Zarządzanie środowiskowe – Ocena cyklu życia – Ocena wpływu cyklu życia*, PKN, Warszawa, 2002.

Zużycie energii w gospodarstwach domowych w 2012 roku, Warszawa, 2014.

6.3. Strony internetowe

- <http://stat.gov.pl/>
- <https://www.bip.gov.pl/>
- <http://www.change.kig.pl/>

Spis tabel

Tabela 1. Cel Gminy Opoczno w zakresie redukcji emisji CO ₂	11
Tabela 2. Cel Gminy Opoczno w zakresie redukcji zużycia energii.....	11
Tabela 3. Wybrane dane demograficzne w 2012 r.....	13
Tabela 4. Wybrane dane pochodzące z rynku pracy w 2012 r.	14
Tabela 5. Wykaz dróg powiatowych zamiejskich na terenie Gminy Opoczno.....	18
Tabela 6. Wykaz dróg gminnych zamiejskich.....	19
Tabela 7. Standardowe wskaźniki emisji dla najczęściej stosowanych typów paliw	37
Tabela 8. Przelicznik podstawowych jednostek energetycznych.....	37
Tabela 9. Standardowe współczynniki przeliczeniowe dla paliw transportowych	43
Tabela 10. Wyniki bazowej inwentaryzacji emisji za rok 2003 w zakresie końcowego zużycie energii	44
Tabela 11. Wyniki bazowej inwentaryzacji emisji za rok 2003 w zakresie emisji CO ₂	45
Tabela 12. Wyniki kontrolnej inwentaryzacji emisji za rok 2013 w zakresie końcowego zużycie energii	46
Tabela 13. Wyniki kontrolnej inwentaryzacji emisji za rok 2013 w zakresie emisji CO ₂	47
Tabela 14. Zużycie energii finalnej w 2003 oraz 2013 roku.....	48
Tabela 15. Emisja CO ₂ w 2003 oraz 2013 roku.....	48
Tabela 16. Podsumowanie wyników inwentaryzacji zużycia energii finalnej w latach 2003 oraz 2013	49
Tabela 17. Podsumowanie wyników inwentaryzacji emisji CO ₂ w latach 2003 oraz 2013	50
Tabela 18. Zapotrzebowanie na energię finalną [Mtoe].....	52
Tabela 19. Prognoza zużycia energii finalnej w 2020 roku	54
Tabela 20. Prognoza emisji CO ₂ w 2020 roku	54
Tabela 21. Wykaz instalacji fotowoltaicznych przygotowywanych do realizacji na terenie Gminy Opoczno	60
Tabela 22. Charakterystyka energetyczna inwestycji polegających na montażu instalacji fotowoltaicznych na dachach budynków zlokalizowanych w Opocznie	60
Tabela 23. Ograniczenie zużycia energii oraz redukcja emisji CO ₂ do atmosfery na skutek montażu instalacji fotowoltaicznych	61
Tabela 24. Potencjał techniczny energii wiatru dla Gminy Opoczno	66
Tabela 25. Wykaz farm wiatrowych zlokalizowanych na terenie Gminy Opoczno	67
Tabela 26. Parametry biogazu składowiskowego planowanego do pozyskiwania na terenie PGK Opoczno	71
Tabela 27. Podstawowe parametry techniczne charakteryzujące instalację wykorzystującą biogaz w PGK Opoczno.....	72
Tabela 28. Plony wieloletnie roślin energetycznych (w tonach suchej masy na rok)	73
Tabela 29. Wartość opałowa najpopularniejszych gatunków drewna o wilgotności 30% (w GJ/m ³).....	75
Tabela 30. Potencjał emisji CO ₂ w analizowanych technologiach użytkowania energii ..	76

Tabela 31. Ilościowe efekty wybranych przedsięwzięć termomodernizacyjnych.....	78
Tabela 32. Wyszczególnienie kotłowni zasilanych olejem opałowym na terenie Gminy Opoczno.....	80
Tabela 33. Charakterystyka budynków zlokalizowanych na terenie Gminy Opoczno w podziale na rok budowy.....	81
Tabela 34. Charakterystyka gminnych placówek oświatowych zlokalizowanych na terenie Gminy Opoczno.....	82
Tabela 35. Rekomendowane instrumenty polityki i programy dla wykorzystania potencjału zmniejszenia zużycia energii finalnej w budynkach i systemach grzewczych	85
Tabela 36. Liczba pojazdów zarejestrowanych na terenie Gminy Opoczno w podziale na ich rodzaj	89
Tabela 37. Wykaz inwestycji zrealizowanych na terenie Gminy Opoczno przez GDDKiA w latach 2004-2014 w zakresie modernizacji dróg.....	90
Tabela 38. Wykaz działań inwestycyjnych realizowanych przez MPK SP. z o. o. na przestrzeni lat 2004-2014	92
Tabela 39. Struktura przystanków autobusowych zlokalizowanych na terenie Gminy Opoczno.....	93
Tabela 40. Rekomendowane instrumenty polityki i programy dla wykorzystania potencjału zmniejszenia emisji CO ₂ w sektorze transportu	94
Tabela 41. Ograniczenie emisji CO ₂ do atmosfery w odniesieniu do zużycia energii na oświetlenie drogowe oraz uliczne	98
Tabela 42. Inwestycje zrealizowane w latach 2004-2014	100
Tabela 43. Szczegółowy opis wybranych inwestycji zrealizowanych na przestrzeni lat 2004-2014.....	102
Tabela 44. Planowane działania do realizacji na przestrzeni lat 2014-2020	107
Tabela 45. Szczegółowy opis działań planowanych do realizacji na lata 2014-2020	117
Tabela 46. Proponowane wskaźniki monitoringu działań realizowanych w ramach Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Opoczno.....	155

Spis wykresów

Wykres 1. Piramida wieku ludności Gminy Opoczno.....	13
Wykres 2. Wybór roku bazowego przez sygnatariuszy Porozumienia Burmistrzów	33
Wykres 3. Porównanie emisji CO ₂ według sektorów w latach 2003 oraz 2013	50
Wykres 4. Udział zużycia energii finalnej w poszczególnych sektorach w latach 2003 oraz 2013.....	51
Wykres 5. Udział emisji CO ₂ w poszczególnych sektorach w latach 2003 oraz 2013	52
Wykres 6. Prognoza produkcji energii dla instalacji fotowoltaicznej zlokalizowanej na terenie Gminy Opoczno w poszczególnych miesiąca roku o średnim nasłonecznieniu...	59
Wykres 7. Rozkład wietrzności w ciągu roku dla instalacji referencyjnej produkującej 1000 kWh energii rocznie	65
Wykres 8. Struktura zużycia energii w gospodarstwach domowych w krajach UE-27....	77
Wykres 9. Struktura zużycia gazu ziemnego w budynkach mieszkalnych oraz użyteczności publicznej	81
Wykres 10. Wyposażenie gospodarstw domowych w żarówki	83
Wykres 11. Wyposażenie gospodarstw domowych w urządzenia AGD i RTV	84
Wykres 12. Natężenie ruchu na terenie Gminy Opoczno w latach 2000, 2005 oraz 2010	88
Wykres 13. Procentowy udział poszczególnych rodzajów pojazdów w całkowitym ruchu odbywającym się na terenie Gminy w 2000 oraz 2010 roku	89
Wykres 14. Udział poszczególnych rodzajów pojazdów w ogóle zarejestrowanych na terenie Gminy Opoczno	90

Spis rysunków

Rysunek 1. Schemat sieci komunikacji MPK Opoczno	17
Rysunek 2. Struktura oceny cyklu życia LCA.....	35
Rysunek 3. Nasłonecznienie obszaru Polski	58
Rysunek 4. Mapa wietrzności Polski.....	65