

Załącznik nr 1  
do Uchwały nr XXVI/156/2016 Rady Miasta i Gminy Czarniejewo  
z dnia 26 października 2016 roku



Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska  
i Gospodarki Wodnej w Poznaniu

*„Niniejsze opracowanie powstało dzięki  
wspieraniu finansowemu Wojewódzkiego  
Funduszu Ochrony Środowiska  
i Gospodarki Wodnej w Poznaniu”*

## Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Czarniejewo



Październik, 2016 r.

**Zamawiający:**

Gmina Czarniejewo  
Urząd Miasta i Gminy Czarniejewo  
ul. Poznańska 8  
62-250 Czarniejewo



**Wykonawca:**

Green Key Joanna Masiota-Tomaszewska  
ul. Nowy Świat 10a/15  
60-583 Poznań  
www.greenkey.pl

# Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Czarniejewo



**Właściciel firmy:**

*mgr Joanna Masiota-Tomaszewska*

**Autorzy opracowania:**

*mgr Joanna Walkowiak – Kierownik Zespołu Projektowego*  
*mgr Wojciech Pająk*  
*mgr Andrzej Karkowski*

*Październik, 2016 r.*





## SPIS TREŚCI

<b>I.</b>	<b>PODSTAWA OPRACOWANIA PLANU GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ .....</b>	<b>8</b>
1.1.	CELE GŁÓWNE PLANU GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ .....	9
1.2.	ZAKRES PLANU GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ .....	10
1.3.	METODOLOGIA OPRACOWANIA PLANU GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ .....	11
1.4.	PODSTAWA PRAWNA PLANU GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ .....	14
1.4.1.	Zgodność z prawem międzynarodowym .....	14
1.4.2.	Zgodność z prawem krajowym .....	16
1.4.3.	Zgodność z prawem regionalnym (wojewódzkim).....	19
1.4.4.	Zgodność z prawem lokalnym (powiatowym i gminnym) .....	22
<b>II.</b>	<b>CHARAKTERYSTYKA GMINY CZARNIEJEWO .....</b>	<b>24</b>
2.1.	POŁOŻENIE ORAZ UŻYTKOWANIE TERENU .....	24
2.2.	FORMY OCHRONY PRZYRODY .....	27
2.3.	WARUNKI KLIMATYCZNE .....	28
2.4.	LUDNOŚĆ.....	32
2.5.	DZIAŁALNOŚĆ GOSPODARCZA .....	33
2.6.	STRUKTURA MIESZKANIOWA I BUDOWNICTWO.....	36
2.6.1.	Stan termiczny budynków - termomodernizacja .....	36
2.6.2.	Struktura mieszkalna – zapotrzebowanie na energię użytkową.....	39
2.7.	ZAOPATRZENIE W CIEPŁO I CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ (C.W.U.) .....	44
2.7.1.	Ogrzewanie budynków .....	44
2.7.2.	Przygotowywanie ciepłej wody użytkowej .....	48
2.7.3.	Paliwo stosowane na cele grzewcze i c.w.u. – zapotrzebowanie na energię końcową.....	50
2.7.4.	Zapotrzebowanie na energię pierwotną .....	53
2.8.	SYSTEMY GRZEWCZE ORAZ ZUŻYCIE PALIW W GMINNYCH BUDYNKACH UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ .....	54
2.9.	ZAOPATRZENIE W GAZ ZIEMNY .....	57
2.10.	ZAOPATRZENIE W ENERGIĘ ELEKTRYCZNA.....	61
2.10.1.	Zużycie energii elektrycznej w gminnych obiektach użyteczności publicznej .....	65
2.10.2.	Zużycie energii elektrycznej na cele funkcjonowania infrastruktury wodno- kanalizacyjnej.....	66
2.10.3.	Zużycie energii elektrycznej na cele oświetlenie ulicznego.....	67
2.10.4.	Zużycie energii elektrycznej przez gospodarstwa domowe .....	69
2.10.5.	Zużycie energii elektrycznej przez sektor handlowo-usługowy .....	69
2.10.6.	Bilans zużycia energii elektrycznej na obszarze Gminy Czarniejewo .....	70
2.11.	ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII (OZE).....	70
2.11.1.	Kolektory słoneczne.....	71
2.11.2.	Panele fotowoltaiczne.....	73
2.11.3.	Pompy ciepła .....	75
2.11.4.	Kotły na biomasę .....	78
2.12.	SYSTEM KOMUNIKACYJNY .....	80
2.13.	JAKOŚĆ POWIETRZA ATMOSFERYCZNEGO .....	81
<b>III.</b>	<b>INWENTARYZACJA EMISJI DWUTLENKU WĘGLA DLA GMINY CZARNIEJEWO .....</b>	<b>84</b>
3.1.	METODOLOGIA WYKONYWANIA BAZOWEJ INWENTARYZACJI EMISJI.....	84
3.2.	EMISJA Z SEKTORA KOMUNALNEGO (BUDYNKÓW, INFRASTRUKTURY WOD.-KAN., OŚWIETLENIA ULICZNEGO) .....	88
3.2.1.	Budynki użyteczności publicznej .....	90
3.2.2.	Infrastruktura wodno-kanalizacyjna .....	90
3.2.3.	Oświetlenie uliczne .....	91
3.3.	EMISJA Z BUDYNKÓW MIESZKALNYCH.....	91
3.4.	EMISJA Z BUDYNKÓW NIEMIESZKALNYCH (SEKTOR HANDEL I USŁUGI) .....	92
3.5.	EMISJA KOMUNIKACYJNA (TRANSPORTOWA).....	92
3.5.1.	Tranzyt .....	94
3.5.2.	Transport lokalny .....	95

3.6.	BILANS EMISJI Z OBSZARU GMINY CZARNIEJEWO .....	96
3.7.	BILANS ZUŻYCIA ENERGII KOŃCOWEJ NA TERENIE GMINY CZARNIEJEWO .....	98
3.8.	IDENTYFIKACJA OBSZARÓW PROBLEMOWYCH.....	99
<b>IV.</b>	<b>PLAN DZIAŁAŃ NA RZECZ GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ .....</b>	<b>100</b>
4.1.	SEKTOR KOMUNALNY/DZIAŁANIA W GESTII SAMORZĄDU.....	101
4.1.1.	Działania inwestycyjne - bezpośredni wpływ na redukcję emisji, zużycia energii oraz wzrostu udziału energii z oze.....	101
4.1.2.	Działania nieinwestycyjne - pośredni wpływ na redukcję emisji, zużycia energii oraz wzrostu udziału energii z OZE .....	104
4.2.	DZIAŁANIA W GESTII POZSTAŁYCH INTERESARIUSZY .....	107
<b>V.</b>	<b>ZESTAWIENIE PRZEDSIĘWZIĘĆ NISKOEMISYJNYCH .....</b>	<b>111</b>
5.1.	UWARUNKOWANIA REALIZACJI ZADAŃ – ANALIZA SWOT .....	114
5.2.	OKREŚLENIE CELU REDUKCJI EMISJI CO <sub>2</sub> , WZROSTU EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ ORAZ WZROSTU UDZIAŁU ENERGII Z OZE .....	114
<b>VI.</b>	<b>ŹRÓDŁA FINANSOWANIA PLANU .....</b>	<b>117</b>
6.1.	ŚRODKI WŁASNE .....	117
6.2.	PROGRAM OPERACYJNY INFRASTRUKTURA I ŚRODOWISKO NA LATA 2014-2020 .....	117
6.3.	REGIONALNY PROGRAM OPERACYJNY WOJEWÓDZTWA WIELKOPOLSKIEGO NA LATA 2014-2020 .....	118
6.4.	NARODOWY FUNDUSZ OCHRONY ŚRODOWISKA I GOSPODARKI WODNEJ .....	120
6.5.	WOJEWÓDZKI FUNDUSZ OCHRONY ŚRODOWISKA I GOSPODARKI WODNEJ.....	121
6.6.	BANK OCHRONY ŚRODOWISKA .....	122
6.7.	BANK GOSPODARSTWA KRAJOWEGO - FUNDUSZ TERMOMODERNIZACJI I REMONTÓW .....	123
6.8.	REALIZACJA PRZEDSIĘWZIĘĆ W FORMULE ESCO .....	124
6.9.	POLSEFF – PROGRAM FINANSOWANIA ROZWOJU ENERGII ZRÓWNOWAŻONEJ W POLSCE .....	125
<b>VII.</b>	<b>ASPEKTY ORGANIZACYJNE I FINANSOWE .....</b>	<b>126</b>
7.1.	WDRAŻANIE PLANU GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ .....	126
7.2.	MONITOROWANIE I EWALUACJA PLANU GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ .....	129
7.3.	WPROWADZANIE ZMIAN DO PLANU GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ.....	135
<b>VIII.</b>	<b>POWIĄZANIE DOKUMENTU Z USTAWĄ Z DNIA 3 PAŹDZIERNIKA 2008 R. O UDOSTĘPNIENIU INFORMACJI O ŚRODOWISKU I JEGO OCHRONIE.....</b>	<b>136</b>
<b>IX.</b>	<b>STRESZCZENIE .....</b>	<b>139</b>
<b>X.</b>	<b>PLAN ZRÓWNOWAŻONEJ MOBILNOŚCI MIEJSKIEJ GMINY CZARNIEJEWO.....</b>	<b>143</b>
10.1.	WSTĘP I ZAŁOŻENIA.....	143
10.2.	CELE ZRÓWNOWAŻONEJ MOBILNOŚCI MIEJSKIEJ W GMINIE CZARNIEJEWO .....	144
10.3.	DIAGNOZA MOBILNOŚCI NA TERENIE GMINY CZARNIEJEWO I OKREŚLENIE OBSZARÓW INTERWENCJI.....	145
10.3.1.	Zbiorowy transport pasażerski.....	145
10.3.2.	Transport niezmotoryzowany.....	147
10.3.3.	Intermodalność .....	148
10.3.4.	Bezpieczeństwo ruchu drogowego .....	149
10.3.5.	Transport drogowy .....	150
10.3.6.	Logistyka miejska .....	152
10.3.7.	Zarządzanie mobilnością .....	153
10.3.8.	Inteligentne systemy transportowe (ITS) .....	153
10.3.9.	Wdrażanie nowych wzorców użytkowania .....	154
10.3.10.	Promocja ekologicznych czystych i energooszczędnych pojazdów.....	155

---

10.4. ZADANIA INWESTYCYJNE ZAWARTE W PLANIE GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ ODNOSZĄCE SIĘ DO PLANU ZRÓWNOWAŻONEJ MOBILNOŚCI MIEJSKIEJ GMINY CZERNIEJEWO .....	155
10.5. ZGODNOŚĆ PLANU ZRÓWNOWAŻONEJ MOBILNOŚCI MIEJSKIEJ GMINY CZERNIEJEWO Z INNYMI DOKUMENTAMI STRATEGICZNYMI .....	156
<b>WYKORZYSTANE MATERIAŁY I OPRACOWANIA.....</b>	<b>161</b>
<b>SPIS TABEL .....</b>	<b>162</b>
<b>SPIS RYCIŃ .....</b>	<b>163</b>
<b>SPIS WYKRESÓW .....</b>	<b>163</b>

## I. PODSTAWA OPRACOWANIA PLANU GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ

Gospodarka niskoemisyjna to gospodarka, której wzrost osiąga się w wyniku integracji wszystkich aspektów gospodarki wokół niskoemisyjnych technologii i praktyk, wydajnych rozwiązań energetycznych, czystej i odnawialnej energii i proekologicznych innowacji technologicznych.

Plan Gospodarki Niskoemisyjnej (zwany dalej PGN) jest dokumentem strategicznym, którego celem jest określenie wizji rozwoju gminy w kierunku gospodarki niskoemisyjnej, służącej zapewnieniu korzyści: ekonomicznych, społecznych i środowiskowych płynących z działań zmniejszających emisję zanieczyszczeń.

Sporządzenie Planu Gospodarki Niskoemisyjnej nie jest wymagane żadnym przepisem prawa. Rozwój gospodarki niskoemisyjnej jest realizacją zasady zrównoważonego rozwoju, zapisanej w Konstytucji RP w art. 5 (Dz. U. 1997 nr 78 poz. 483), stanowiącym, iż RP zapewnia ochronę środowiska, kierując się właśnie tą zasadą. Potrzeba opracowania Planu jest zgodna z polityką Polski i wynika z Założeń Narodowego Programu Rozwoju Gospodarki Niskoemisyjnej, przyjętych przez Radę Ministrów 16 sierpnia 2011 r. Program ma umożliwić Polsce odegranie czynnej roli w wyznaczaniu europejskich i światowych celów redukcji emisji gazów cieplarnianych, ma też uzasadnienie w realizacji międzynarodowych zobowiązań Polski i realizacji pakietu klimatyczno-energetycznego UE.

Kluczowym elementem PGN jest wyznaczenie celów strategicznych i szczegółowych, realizujących określoną wizję gminy. Plan zawiera strukturę działań mających przyczynić się do osiągnięcia celów znajdujących odzwierciedlenie na różnych szczeblach decyzyjnych.

W perspektywie europejskiej Plan Gospodarki Niskoemisyjnej sprzyjać powinien spełnieniu celów określonych w pakiecie klimatyczno-energetycznym do roku 2020:

- redukcji o 20 % emisji gazów cieplarnianych w stosunku do poziomu emisji z 1990 r.;
- zwiększeniu o 20 % udziału energii odnawialnej w finalnej konsumpcji energii (dla Polski wskaźnik ten został obniżony do 15 %);
- zwiększeniu o 20 % efektywności energetycznej.

Na poziomie regionalnym, działania przewidziane w PGN zmierzać powinny do poprawy jakości powietrza. Natomiast w ujęciu lokalnym zadaniem Planu jest uporządkowanie i organizacja działań podejmowanych przez gminę sprzyjających ograniczeniu emisji CO<sub>2</sub> poprzez dokonanie oceny stanu sytuacji w zakresie emisji gazów cieplarnianych. Dokument powinien wskazywać tendencje rozwojowe oraz przedsięwzięcia, które mogą zostać podjęte w przyszłości wraz ze wskazaniem źródeł ich finansowania. Przedsięwzięcia te oparte są na istniejących planach i strategiach. Dla planowanych działań zostaną wskazane mierniki osiągnięcia celów oraz plany wdrażania, monitorowania i weryfikacji. Plan musi zapewniać również spójność planowanych inwestycji niskoemisyjnych z Wieloletnią Prognozą Finansową Gminy.

Podstawą opracowania Planu Gospodarki Niskoemisyjnej jest wykonanie inwentaryzacji emisji gazów cieplarnianych z obszaru gminy, opartej na jej bilansie energetycznym.

Plan Gospodarki Niskoemisyjnej jest dokumentem niezbędnym do pozyskania funduszy unijnych m.in. na termomodernizację budynków, wymianę wysokoemisyjnych źródeł ogrzewania czy wdrażania odnawialnych źródeł energii.

## 1.1. CELE GŁÓWNE PLANU GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ

Celami głównymi niniejszego dokumentu jest **ograniczenie emisji CO<sub>2</sub>, zwiększenie efektywności energetycznej oraz zwiększenie wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych**. Przetworzenie obecnie funkcjonującej gospodarki na gospodarkę niskoemisyjną wymagać będzie zaangażowania wszystkich interesariuszy tj. lokalnej administracji, mieszkańców, dostawców energii i przedsiębiorstw energetycznych, wspólnot i spółdzielni mieszkaniowych, podmiotów działających w sektorze transportu czy budownictwa. Rozwój gospodarki niskoemisyjnej przy uwzględnieniu zasad zrównoważonego rozwoju determinowany będzie przez działania polityczne, gospodarcze i społeczne. Zakłada się, że wzrostowi gospodarczemu towarzyszyć będzie zmniejszenie presji na środowisko. Wdrożenie niniejszego Planu ma ułatwić adaptację wszystkich sektorów do wymogów gospodarki niskoemisyjnej. Osiągnięcie powyższego celu będzie wymagało określenia:

- obszarów redukcji emisji dwutlenku węgla,
- priorytetów z tym związanych,
- działań i oczekiwanych z nich efektów,
- instrumentów wsparcia, które w konsekwencji przyczynią się do zmniejszenia emisji,
- punktów pośrednich w realizacji planu, pozwalających na mierzenie postępu.

Zakłada się, że procesom redukcyjnym towarzyszyć będą również działania ukierunkowane na poprawę efektywności nie tylko energetycznej, ale również wykorzystania zasobów. Wdrażane nowe technologie powinny skutkować ograniczeniem energo-, materiało- i wodochłonności.

Jednocześnie należy podkreślić, że rozwój gospodarki niskoemisyjnej musi odbywać się przy zapewnieniu trwałego zrównoważonego rozwoju gospodarczego rozumianego jako zrównoważenie celów ekonomicznych, społecznych i ochrony środowiska.

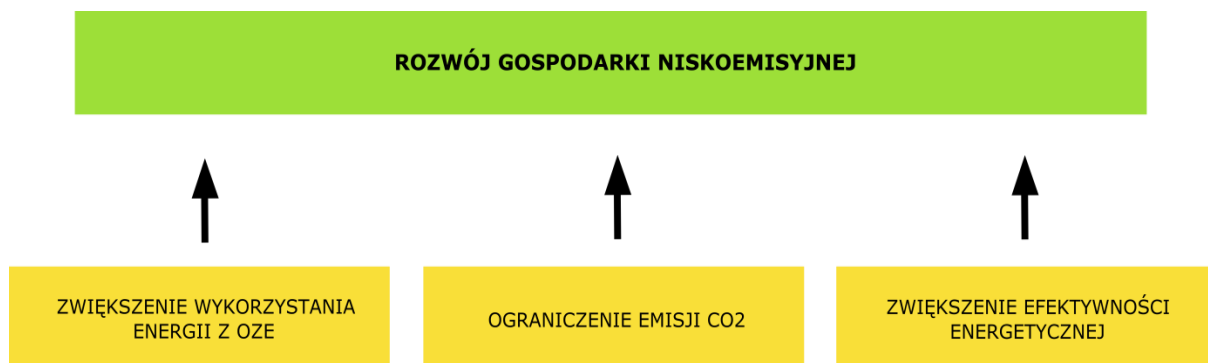
Realizacja działań niskoemisyjnych zaplanowanych do realizacji na terenie analizowanej jednostki pozwoli osiągnąć następujące efekty ekologiczne:

- 1. Ograniczenie emisji CO<sub>2</sub> do atmosfery w stosunku do stanu obecnego o:**
  - 1 230,4 MgCO<sub>2</sub>,
  - 3,9 %,
- 2. Zwiększenie efektywności energetycznej w stosunku do stanu obecnego o:**
  - 12 632,5 GJ,
  - 3,1 %,
- 3. Udział energii pochodzącej z oze w końcowym zużyciu energii na terenie gminy:**
  - 71 845,7 GJ,
  - 18,2 %.

Cele główne są ze sobą ściśle powiązane i w związku z tym podjęcie działań w jednym obszarze zdefiniowanym przez jeden z celów szczegółowych automatycznie pociąga za sobą realizację pozostałych celów. W tym kontekście opracowano szczegółowy harmonogram podejmowania określonych działań niskoemisyjnych na terenie gminy. W niniejszym Planie zostały także zaproponowane i wyznaczone wskaźniki osiągnięcia celu głównego i celów szczegółowych, uwzględniające horyzont czasowy do 2020 roku. Zakłada się, że osiągnięcie celu głównego i celów szczegółowych PGN przyniesie korzystne zmiany w gospodarce miasta. Kluczowe kierunki tych zmian dotyczyć będą m.in.:

- a) zmiany struktury wytwarzania energii m.in. dzięki większemu wykorzystaniu odnawialnych źródeł energii oraz bardziej ekologicznych paliw,
- b) poprawy efektywności energetycznej obiektów – głównie poprzez przeprowadzanie działań termomodernizacyjnych,
- c) usprawnienia systemu instrumentów prawnych oraz finansowych wspomagających zmianę modelu gospodarki na niskoemisyjny,
- d) poprawy stanu infrastruktury komunikacyjnej,
- e) zmiany stanu świadomości i zachowań społeczeństwa w zakresie wykorzystania zasobów, poprzez zapewnienie wysokiej jakości edukacji ekologicznej.

Stopniowa i systematyczna realizacja celów pozwoli na rozwój gospodarki niskoemisyjnej na terenie Gminy Czerniejewo.



**Ryc. 1. Cele główne Planu Gospodarki Niskoemisyjnej**

Źródło: Opracowanie własne

## 1.2. ZAKRES PLANU GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ

Według „Szczegółowych zaleceń dotyczących struktury planu gospodarki niskoemisyjnej” wydanych przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, zalecana struktura i zakres Planu gospodarki niskoemisyjnej przedstawia się następująco:

1. Streszczenie.
2. Ogólna strategia:
  - cele strategiczne i szczegółowe,
  - stan obecny,
  - identyfikacja obszarów problemowych,
  - aspekty organizacyjne i finansowe (struktury organizacyjne, zasoby ludzkie, zaangażowane strony, budżet, źródła finansowania inwestycji, środki finansowe na monitoring i ocenę).
3. Wyniki bazowej inwentaryzacji emisji dwutlenku węgla.
4. Działania/zadania i środki zaplanowane na cały okres objęty planem:
  - długoterminowa strategia, cele i zobowiązania,
  - krótko/średnioterminowe działania/zadania (opis, podmioty odpowiedzialne za realizację, harmonogram, koszty, wskaźniki).

Zakres Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Czerniejewo jest zgodny z zaleceniami NFOŚiGW. W niniejszym dokumencie wyszczególniono m.in.:

- charakterystykę obszaru objętego opracowaniem oraz obecny stan jakości powietrza atmosferycznego na terenie analizowanej jednostki,
- analizę infrastruktury energetycznej na terenie gminy oraz identyfikację występujących aspektów i obszarów problemowych,
- metodologię oraz omówienie wyników przeprowadzonej inwentaryzacji emisji dwutlenku węgla do atmosfery ze źródeł niskiej emisji,
- obliczenia emisji w tonach ekwiwalentu CO<sub>2</sub> (MgCO<sub>2e</sub>) dla poszczególnych obszarów,
- identyfikację celów PGN, czynników oddziałujących na jego realizację oraz ocenę ekonomiczną wraz ze wskazaniem źródeł finansowania i harmonogram podejmowanych działań,
- zarządzanie PGN - organizację procesu jego realizacji i monitorowania.

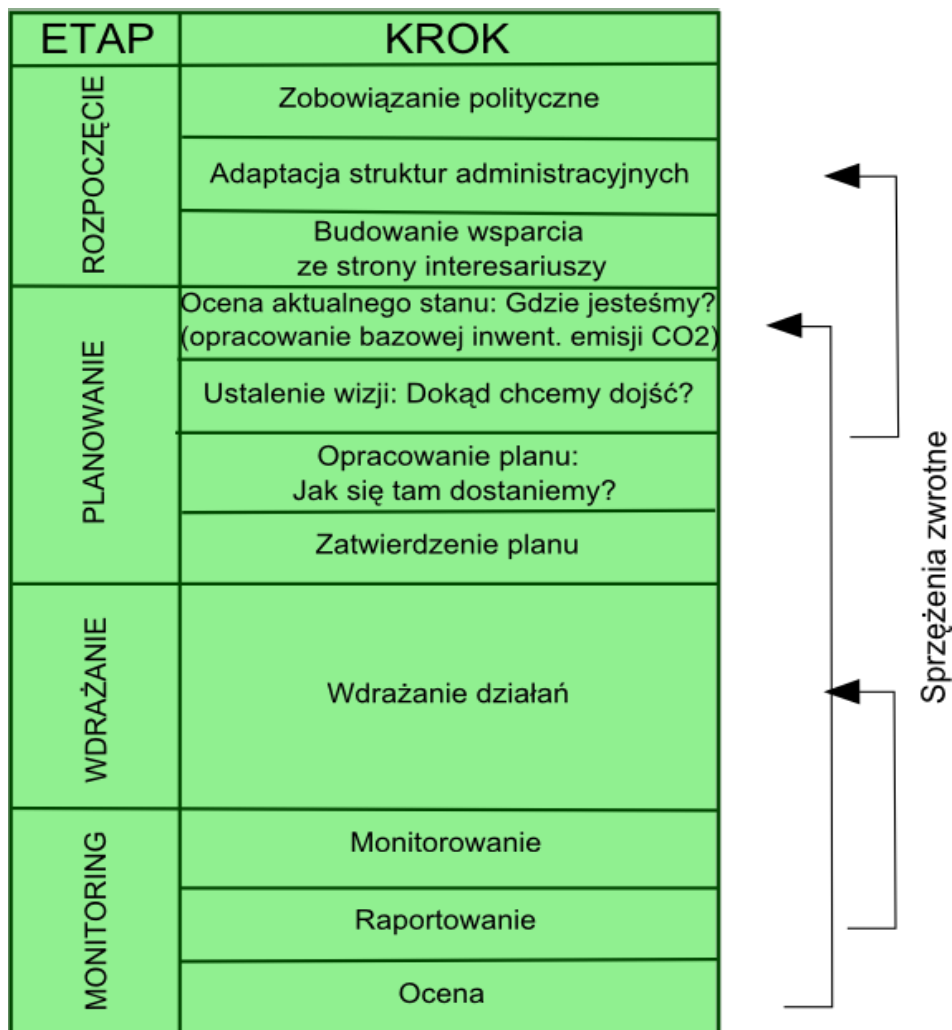
Opracowanie jest również zgodne z obowiązującymi przepisami prawa krajowego i wspólnotowego oraz z metodologią wynikającą z Porozumienia Burmistrzów, w ramach którego gminy dobrowolnie zobowiązują się do ograniczenia na swoim terenie emisji dwutlenku węgla o co najmniej 20 % do 2020 r. oraz opracowują Plany działań na rzecz zrównoważonej energii (Gmina Czerniejewo nie należy do Porozumienia Burmistrzów, lecz przy opracowaniu niniejszego dokumentu opierano się o założenia przyjęte w Planach działań na rzecz zrównoważonej energii).

### **1.3. METODOLOGIA OPRACOWANIA PLANU GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ**

Metodologia opracowania Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Czerniejewo została określona w dokumencie przygotowanym przez Komisję Europejską „How to develop a Sustainable Energy Action Plan (SEAP) – Guidebook” („Jak opracować Plan Działań na rzecz Zrównoważonej Energii (SEAP) – poradnik”).

Kolejna rycina przedstawia kluczowe etapy opracowania i wdrażania PGN. Proces realizacji PGN nie jest linearny, a niektóre etapy mogą częściowo pokrywać się z innymi.





**Ryc. 2. Metodologia opracowania i wdrażania Planu Gospodarki Niskoemisyjnej**

Źródło: Oprac. wł. na podst. „Jak opracować Plan Działań na rzecz Zrównoważonej Energii (SEAP) – poradnik”

Poniżej przedstawiono opis poszczególnych etapów wdrażania i opracowania Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Czerniejewo:

- **Etap I Rozpoczęcie – zobowiązania polityczne** – by zapewnić sukces procesu wdrażania zapisów PGN konieczne jest odpowiednie wsparcie polityczne na najwyższym lokalnym szczeblu. Kluczowi decydenci władz lokalnych powinni wspierać proces implementacji poprzez udostępnienie/poszukiwanie odpowiednich środków. Kluczowe jest ich zaangażowanie oraz akceptacja PGN zobowiązując się tym samym do wdrażania przedsięwzięć ograniczających emisję gazów cieplarnianych, zwiększenie efektywności energetycznej oraz wykorzystywania energii ze źródeł odnawialnych.
- **Etap I Rozpoczęcie – adaptacja struktur administracyjnych gminy** - wdrażanie przedsięwzięć wymaga współpracy pomiędzy wieloma wydziałami lokalnej administracji odpowiadającymi m.in. za ochronę środowiska, planowanie przestrzenne, budżet gminy, administrację obiektów gminnych, transport itd. Dlatego też ważne jest wskazanie jednostki w urzędzie odpowiadającej za realizację Planu. W szczególności chodzi o koordynację prac pomiędzy politykami, wydziałami oraz jednostkami zewnętrznymi.

- **Etap I Rozpoczęcie – budowanie wsparcia interesariuszy** - wsparcie interesariuszy jest ważne z kilku powodów:
  - decyzje podejmowane wspólnie z zainteresowanymi podmiotami mają większe szanse powodzenia,
  - współpraca pomiędzy podmiotami zapewnia realizację długoterminowych działań,
  - akceptacja planu przez podmioty zainteresowane jest często niezbędna do wypełnienia zobowiązań.
- **Etap II Planowanie – ocena obecnej sytuacji: gdzie jesteśmy?** - w skład tego etapu wchodzi wszystkie elementy opracowywania PGN, a w szczególności analiza przepisów prawnych, opracowanie inwentaryzacji emisji bazowej oraz wskazanie obszarów problemowych.
- **Etap II Planowanie – ustanowienie wizji długoterminowej: dokąd chcemy zmierzać ?** - wizja powinna być zgodna z kierunkami rozwoju gminy, przedstawiając sposoby osiągnięcia celu ograniczenia emisji CO<sub>2</sub> względem przyjętego roku bazowego.
- **Etap II Planowanie – opracowanie planu** - opracowanie PGN jest wstępem do działań ograniczających emisję CO<sub>2</sub>. Plan powinien zawierać kluczowe działania oraz ramy czasowe tych działań na przestrzeni poszczególnych lat. Powinien także zawierać elementy analizy ryzyka wdrażania działań związanych z implementacją działań. Ważne by Plan zawierał szacowane koszty przedsięwzięć oraz opisywał możliwe źródła finansowania.
- **Etap II Planowanie – zatwierdzenie planu** - plan powinien być zaakceptowany przez lokalne władze poprzez jego przyjęcie uchwałą Rady Miasta i Gminy.
- **Etap III Wdrożenie działań** – jest to najdłuższy i najbardziej skomplikowany etap ze wszystkich kroków związanych z ograniczeniem emisji gazów cieplarnianych. Istotne jest określenie odpowiedzialności podmiotów i środków niezbędnych do wykonania Planu.
- **Etap IV Monitorowanie i raportowanie** - monitoring powinien odpowiednio określać stopień adaptacji planu w strukturze i działaniach Gminy. Niezbędne jest wykorzystanie odpowiednich wskaźników pozwalających określić postęp osiągania zakładanych celów.

Niniejszy dokument opracowano na podstawie danych i dokumentów udostępnionych przez następujące jednostki funkcjonujące na terenie gminy:

1. Urząd Miasta i Gminy wraz z jednostkami organizacyjnymi – dane dotyczące oświetlenia ulicznego, zużycia energii, stanu energetycznego budynków komunalnych oraz zamierzeń inwestycyjnych z zakresu gospodarki niskoemisyjnej
2. Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. – dane dotyczące infrastruktury gazowniczej na terenie gminy oraz ilości zużytego gazu ziemnego;
3. ENEA Operator S.A. - dane dotyczące infrastruktury elektroenergetycznej na terenie gminy tj. długość sieci, opis infrastruktury technicznej oraz ilość zużytej energii elektrycznej;
4. Urząd Marszałkowski w Poznaniu – dane dotyczące wprowadzania gazów i pyłów z kotłów zlokalizowanych na terenie gminy (na podstawie informacji dotyczących naliczania wysokości opłaty za korzystanie ze środowiska);

## 5. Spółdzielnie i wspólnoty mieszkaniowe – dane dotyczące stanu energetycznego zarządzanych budynków oraz kotłowni osiedlowych.

Dane dotyczące zużycia energii oraz stanu energetycznego indywidualnych budynków mieszkalnych, budynków mieszkalno-usługowych oraz usługowych uzyskano głównie na podstawie ankietyzacji terenowej, która przeprowadzona została w marcu 2016 r. Poniżej opisano najważniejsze dane podsumowujące proces ankietyzacji:

- **Ilość obiektów** - łączna liczba zinwentaryzowanych nieruchomości na terenie gminy wynosi 1 426 szt., w tym nieruchomości mieszkalne – 1 324 szt., nieruchomości usługowe – 52 szt. oraz nieruchomości usługowo-mieszkalne – 20 szt.
- **Powierzchnia użytkowa** – łączna powierzchnia użytkowa zinwentaryzowanych obiektów wynosi 166 844 m<sup>2</sup>, w tym 154 186 m<sup>2</sup> nieruchomości mieszkalne oraz 11 623 m<sup>2</sup> nieruchomości usługowe.
- **Liczba mieszkańców** – liczba osób, która zamieszkuje zinwentaryzowane obiekty wynosi 4 796.

Wskutek przeprowadzenia ankietyzacji metodą spisu z natury uzyskano kompletne dane dotyczące stanu budynków na terenie gminy. Przeprowadzenie tak szczegółowej i czasochłonnej ankietyzacji pozwoliło bardzo dokładnie scharakteryzować sektor mieszkalnictwa indywidualnego oraz handlu i usług, a należy pamiętać, iż sektory te są zazwyczaj największymi emitarami CO<sub>2</sub>. Podejście takie zminimalizowało ryzyko wystąpienia błędu szacunkowego w sytuacji, gdyby dane dotyczące tych obszarów liczone na podstawie ogólnodostępnych informacji wspierając się nielicznymi ankietami wypełnianymi przez mieszkańców, które zazwyczaj były zamieszczone przez samorządy na swoich stronach internetowych. Ponadto terenowy spis budynków przeprowadzali wykwalifikowani ankieterzy, co również pozwoliło uzyskać wymagane i konkretne dane. W przypadku gdy właściciel nieruchomości miał problemy lub wątpliwości dotyczące opisu systemu ogrzewania budynku i zastosowanych rozwiązań ankieterzy po przeprowadzeniu oglądu instalacji właściwie wypełniali ankietę (weryfikacja na miejscu). Natomiast ankietyzacja polegająca na „samospisywaniu się” mieszkańców poprzez ankietę (często skomplikowane i wymagające dużej wiedzy) zamieszczane na stronach internetowych z pewnością dostarczyłaby dane obarczone znacznym ryzykiem wystąpienia błędu ze względu na niezrozumienie, bądź błędną interpretację treści zamieszczonej ankiety przez wypełniającego. Szczegóły i wyniki przeprowadzonej inwentaryzacji terenowej opisano i wykorzystano w dalszej części niniejszego opracowania.

## 1.4. PODSTAWA PRAWNA PLANU GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ

### 1.4.1. Zgodność z prawem międzynarodowym

Konieczność ograniczenia emisji zanieczyszczeń powietrza została zawarta w Ramowej Konwencji Klimatycznej UNFCCC i jest przedmiotem porozumień międzynarodowych, zwłaszcza w kontekście emisji gazów cieplarnianych. Ramowa Konwencja Klimatyczna UNFCCC została podpisana na Międzynarodowej Konferencji ONZ Dotyczącej Środowiska i Rozwoju w Rio de Janeiro w 1992 roku.

Protokół z Kioto jest kluczowym uzupełnieniem Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu. O ile głównym celem Konwencji była stabilizacja koncentracji gazów cieplarnianych, o tyle już sam Protokół jest dużym krokiem w walce z globalnym ociepleniem, gdyż zawiera cele wiążące i ilościowe, które umożliwiają ograniczenie i redukcję tych gazów w sposób bardziej stanowczy i efektywny. Po długich negocjacjach Protokół został przyjęty podczas Trzeciej Sesji Konferencji Stron Konwencji dnia 11 grudnia 1997 r. w Kioto, a wszedł w życie dopiero 16 lutego 2005 r., po wymaganej ratyfikacji przez 55 najbardziej rozwiniętych krajów, których całościowa emisja wynosiła min. 55 % w porównaniu z rokiem 1990. Na mocy postanowień Protokołu z Kioto kraje, które zdecydowały się na jego ratyfikację, zobowiązały się do redukcji emisji gazów cieplarnianych średnio o 5,2 % do 2012 r. Od 2020 r. globalna emisja powinna spadać w tempie 1 - 5 % rocznie, tak aby w 2050 r. osiągnąć poziom o 25 - 70 % niższy niż obecnie.

Podstawę unijnej polityki klimatycznej stanowi zainicjowany w 2000 roku Europejski Program Ochrony Klimatu (ECCP), który jest połączeniem działań dobrowolnych, dobrych praktyk, mechanizmów rynkowych oraz programów informacyjnych. Polityka klimatyczna Unii Europejskiej skupia się na wdrożeniu pakietu klimatyczno-energetycznego (tzw. pakiet 3 x 20 %). Na szczycie przywódców krajów członkowskich 11 grudnia 2008 roku w Brukseli wypracowano kompromis w sprawie pakietu klimatyczno-energetycznego, którego główne rozwiązania przedstawiają się następująco:

- redukcja emisji gazów cieplarnianych o 20 % w 2020 r. w stosunku do emisji z roku 1990,
- zwiększenia udziału energii ze źródeł odnawialnych do 20 % w 2020 r. w bilansie energetycznym UE. Sugeruje się, aby państwa członkowskie zapewniły 10 % udział energii odnawialnej (biopaliwa) w sektorze transportu (dla Polski 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),
- podniesienie o 20 % efektywność energetyczną do 2020 r.

Komisja Europejska w styczniu 2014 r. przedstawiła długo oczekiwany pakiet klimatyczno-energetyczny do 2030 r. Zaproponowała w nim dwa cele – redukcję emisji gazów cieplarnianych o 40 % oraz zwiększenie udziału źródeł odnawialnych do 27 %, bez precyzowania go na poziomie krajowym. To jednak dopiero pierwszy krok w tworzeniu ram polityki energetycznej do 2030 r. Szczegółowe propozycje będą zależne od poparcia państw członkowskich. Choć pakiet jest kompromisowy, w Unii Europejskiej nie ma zgody co do nowej strategii.

PGN zgodny jest również z innymi regulacjami unijnymi dotyczącymi efektywności energetycznej, które stopniowo transponowane są do prawodawstwa państw członkowskich, takimi jak:

- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2012/27/UE z dnia 25 października 2012 r. w sprawie efektywności energetycznej,
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych,
- Decyzja Parlamentu Europejskiego i Rady Nr 2009/406/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie wysiłków podjętych przez państwa członkowskie, zmierzających do zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych w celu realizacji do roku 2020 zobowiązań Wspólnoty dotyczących redukcji emisji gazów cieplarnianych,

- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/50/WE z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystszej powietrza dla Europy (tzw. Dyrektywa CAFE).
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2006/32/WE o efektywności energetycznej i serwisie energetycznym,
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2005/32/WE o projektowaniu urządzeń powszechnie zużywających energię,
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady EC/2004/8 o promocji wysokosprawnej kogeneracji,
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2003/87/WE ustanawiająca program handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych na obszarze UE,
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2002/91/WE o charakterystyce energetycznej budynków.

#### **1.4.2. Zgodność z prawem krajowym**

Poniżej wymieniono kluczowe przepisy prawne i dokumenty strategiczne szczebla krajowego związane z energetyką i zawarte w nich uwarunkowania dla działań niskoemisyjnych Gminy Czerniejewo.

##### **Ustawa Prawo energetyczne**

Najważniejszym rangą aktem prawnym w systemie prawa polskiego w dziedzinie energetyki jest ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (tekst jednolity: Dz. U. 2012 r., poz. 1059, ze zm.) oraz powiązane z nią akty wykonawcze (rozporządzenia), głównie Ministra Gospodarki i Ministra Środowiska. Prawo energetyczne w zakresie swojej regulacji dokonuje wdrożenia dyrektyw unijnych dotyczących następujących zagadnień:

- przesyłu energii elektrycznej oraz gazu ziemnego przez sieci przesyłowe,
- wspólnych zasad dla rynku wewnętrznego energii elektrycznej oraz gazu ziemnego,
- promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych,
- bezpieczeństwa dostaw energii elektrycznej i gazu,
- wspierania kogeneracji.

Ustawa określa zasady kształtowania polityki energetycznej państwa, warunki zaopatrzenia i użytkowania paliw i energii, w tym ciepła oraz działalności przedsiębiorstw energetycznych, a także określa organy właściwe w sprawach gospodarki paliwami i energią. Jej celem jest stworzenie warunków do zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego kraju, oszczędnego i racjonalnego użytkowania paliw, rozwoju konkurencji, przeciwdziałania negatywnym skutkom monopolu, uwzględniania wymogów ochrony środowiska oraz ochrony interesów odbiorców i minimalizacji kosztów.

##### **Ustawa o efektywności energetycznej**

W dniu 11 sierpnia 2011 r. weszła w życie ustawa z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej (Dz. U. 2011 r., Nr 94, poz. 551) stanowiąca wdrożenie Dyrektywy 2006/32/WE w sprawie efektywności końcowego wykorzystania energii i usług energetycznych. Ustawa ta stwarza ramy prawne systemu działań na rzecz poprawy efektywności energetycznej gospodarki, prowadzących do uzyskania wymiernych

oszczędności energii. Działania te koncentrują się głównie w trzech obszarach (kategoriach przedsięwzięć):

- zwiększenie oszczędności energii przez odbiorcę końcowego,
- zwiększenie oszczędności energii przez urządzenia potrzeb własnych,
- zmniejszenie strat energii elektrycznej, ciepła lub gazu ziemnego w przesyle lub dystrybucji.

Ustawa określa krajowy cel w zakresie oszczędnego gospodarowania energią wyznaczający uzyskanie do 2016 r. oszczędności energii finalnej w ilości nie mniejszej niż 9 % średniego krajowego zużycia tej energii w ciągu roku (przy czym uśrednienie obejmuje lata 2001 - 2005), a także zadania jednostek sektora publicznego w zakresie efektywności energetycznej.

### **Ustawa o odnawialnych źródłach energii**

Celem ustawy jest zagwarantowanie trwałego rozwoju gospodarki przy jednoczesnym zwiększeniu bezpieczeństwa energetycznego i ochrony środowiska. Znaczna część przepisów ustawy dotyczy nowych form wsparcia dla wytwórców energii z OZE. Ustawa określa m.in.:

1. Zasady i warunki wykonywania działalności w zakresie wytwarzania:
  - a) energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii,
  - b) biogazu rolniczego – w instalacjach odnawialnego źródła energii,
  - c) biopłynów,
2. Mechanizmy i instrumenty wspierające wytwarzanie:
  - a) energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii,
  - b) biogazu rolniczego,
  - c) ciepła – w instalacjach odnawialnego źródła energii,
3. Zasady wydawania gwarancji pochodzenia energii elektrycznej wytwarzanej z odnawialnych źródeł energii w instalacjach odnawialnego źródła energii;
4. Zasady realizacji krajowego planu działania w zakresie energii ze źródeł odnawialnych;
5. Warunki i tryb certyfikowania instalatorów mikroinstalacji, małych instalacji i instalacji odnawialnego źródła energii o łącznej mocy zainstalowanej cieplnej nie większej niż 600 kW oraz akredytowania organizatorów szkoleń;
6. Zasady współpracy międzynarodowej w zakresie odnawialnych źródeł energii oraz wspólnych projektów inwestycyjnych.

### **Polityka energetyczna Polski do 2030 r.**

W dokumencie tym przyjętym przez Radę Ministrów 10 listopada 2009 r., jako priorytetowe wyznaczono kierunki działań na rzecz: efektywności i bezpieczeństwa energetycznego (opartego na własnych zasobach surowców), zwiększenia wykorzystania odnawialnych źródeł energii, rozwoju konkurencyjnych rynków paliw i energii oraz ograniczenia oddziaływania energetyki na środowisko. Spośród głównych narzędzi realizacji aktualnie obowiązującej polityki energetycznej szczególne znaczenie bezpośrednio związane z działaniem na rzecz gminy (samorządów gminnych i przedsiębiorstw energetycznych), posiadają:

- planowanie przestrzenne zapewniające realizację priorytetów polityki energetycznej,
- ustawowe działania jednostek samorządu terytorialnego uwzględniające priorytety polityki energetycznej państwa, w tym poprzez zastosowanie partnerstwa publiczno-prywatnego (PPP),

- wsparcie realizacji istotnych dla kraju projektów w zakresie energetyki (np. projekty inwestycyjne, prace badawczo-rozwojowe) ze środków publicznych, w tym funduszy europejskich.

Dokument ten zakłada, że bezpieczeństwo energetyczne Polski będzie oparte przede wszystkim o własne zasoby, w szczególności węgla kamiennego i brunatnego. Ograniczeniem dla wykorzystania węgla jest jednak polityka ekologiczna, związana z redukcją emisji dwutlenku węgla. Stąd szczególnie położony jest nacisk na rozwój czystych technologii węglowych (tj. m.in. wysokosprawna kogeneracja). Polityka energetyczna do 2030 zakłada, że udział odnawialnych źródeł energii w całkowitym zużyciu w Polsce, ma wzrosnąć do 15 % w 2020 roku i 20 % w roku 2030. Planowane jest także osiągnięcie w 2020 roku 10-cio procentowego udziału biopaliw w rynku paliw.

### **Strategia Rozwoju Kraju 2020**

Jest to dokument strategiczny, którego zapisy wskazują cele i priorytety polityki w Polsce tj. kierunki rozwoju społeczno-gospodarczego oraz warunki, które powinny ten rozwój zapewnić. Strategia Rozwoju Kraju stanowi punkt odniesienia dla innych strategii i programów rządowych, oraz opracowywanych przez jednostki samorządu terytorialnego. „Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Czarniejewo” jest spójny z następującymi zapisami Strategii:

- Poprawą efektywności energetycznej m.in. wsparcie termomodernizacji budynków i modernizacji istniejących systemów ciepłowniczych z zastosowaniem dostępnych i sprawdzonych technologii, rozwój energetyki rozproszonej poza istniejącą siecią energetyczną z wykorzystaniem lokalnych odnawialnych źródeł,
- Zwiększeniem dywersyfikacji dostaw paliw i energii m.in. poprzez zwiększenie wykorzystania OZE,
- Poprawą stanu środowiska m.in. poprzez prowadzenie długofalowej polityki ograniczenia emisji w sposób zachęcający do zmian technologii produkcyjnych, poprawy efektywności infrastruktury ciepłowniczej, modernizacji oświetlenia.

### **Strategia Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowisko. Perspektywa 2020**

Strategia ta obejmuje dwa istotne obszary: energetykę i środowisko. Dokument wskazuje m.in. kluczowe reformy i niezbędne działania, które powinny zostać podjęte w perspektywie do 2020 roku. Strategia tworzy pomost między środowiskiem a energetyką i stanowi impuls do bardziej efektywnego i racjonalnego prowadzenia polityki w obu wspomnianych obszarach. Celem Strategii jest ułatwienie wzrostu gospodarczego w Polsce, sprzyjającego środowisku poprzez zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego i dostępu do nowoczesnych, innowacyjnych technologii, a także wyeliminowanie barier administracyjnych, które mogą takowy wzrost zaburzyć. Strategia odnosi się m.in. do konieczności unowocześnienia sektora energetyczno-ciepłowniczego, poprawy efektywności energetycznej oraz ograniczenia niskiej emisji dzięki zastępowaniu tradycyjnych pieców i ciepłowni nowoczesnymi źródłami, przy zwiększeniu dostępnych mechanizmów finansowych będących wsparciem dla inwestycji w tym zakresie. Strategia służy również określeniu celów i kierunków działań nowej perspektywy finansowej Unii Europejskiej 2014-2020.

### **Krajowy Plan Działania w Zakresie Energii ze Źródeł Odnawialnych**

Krajowy Plan Działania w Zakresie Energii ze Źródeł Odnawialnych został przyjęty przez Radę Ministrów w dniu 6 grudnia 2010 r. Realizuje on zobowiązania wynikające z art.



4 ust. 1 dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. Dokument określa krajowe cele w zakresie udziału energii ze źródeł odnawialnych zużytej w sektorze transportowym, sektorze energii elektrycznej, sektorze ogrzewania i chłodzenia w 2020 r. W Planie przyjęto, iż osiągnięcie głównych celów opierać się będzie o dwa filary zasobów OZE dostępnych i możliwych do wykorzystania w Polsce, tj. poprzez wzrost wytwarzania energii elektrycznej generowanej przez wiatr oraz większe wykorzystanie energetyczne biomasy. Osiągnięcie tego celu będzie możliwe jedynie przy zapewnieniu zrównoważonego rozwoju wykorzystania odnawialnych źródeł energii. Tworzone obecnie nowe prawo legislacyjne dot. OZE ma doprowadzić do wsparcia dla energii z odnawialnych źródeł, a tym samym umożliwi zwiększenie inwestycji w nowe moce wytwórcze. Należy również położyć szczególny nacisk na konieczność rozwoju technologii w dziedzinie OZE oraz promocji badań naukowych i działalności dydaktycznej w tym kierunku.

### **Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030 (KPZK 2030)**

Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030 jest najważniejszym krajowym dokumentem strategicznym dotyczącym zagospodarowania przestrzennego, zawierającym wizję zagospodarowania przestrzennego kraju w perspektywie do 2030 r. Dokument wiąże planowanie strategiczne z programowaniem działań w ramach programów rozwoju i programów operacyjnych współfinansowanych ze środków UE, określa działania państwa w sferze legislacyjnej i instytucjonalnej dla wzmocnienia efektywności systemu planowania przestrzennego i działań rozwojowych (w tym inwestycyjnych) ukierunkowanych terytorialnie. W dokumencie zostało wyznaczonych 6 celów głównych. Założenia Planu Gospodarki Niskoemisyjnej wpisują się w cel 5: Zwiększenie odporności struktury przestrzennej kraju na zagrożenia naturalne i utraty bezpieczeństwa energetycznego oraz kształtowanie struktur przestrzennych wspierających zdolności obronne państwa. Jednymi z założeń tego celu są: proekologiczna modernizacja elektrowni systemowych i zwiększenie produkcji energii ze źródeł odnawialnych.

#### **1.4.3. Zgodność z prawem regionalnym (wojewódzkim)**

Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Czarniejewo spójny jest również z zapisami dokumentów strategicznych szczebla regionalnego.

### **Strategia rozwoju województwa wielkopolskiego do roku 2020**

Jeden z najważniejszych dokumentów przygotowanych przez samorząd województwa, który poprzez swoje organy podejmuje działania na rzecz zaspokajania potrzeb mieszkańców regionu, stałego podnoszenia jakości życia i trzymania regionu na ścieżce trwałego i zrównoważonego rozwoju. Strategia obrazuje m.in.: Cel strategiczny: Sprawne zarządzanie zwiększenia efektywności energetycznej i pozyskania energii z niskoemisyjnych źródeł – szczególnie istotne są tu kwestie rozwoju energooszczędnego budownictwa oraz spełnianie minimalnych wymogów takich jak: efektywność energetyczna i oszczędność energii, zwłaszcza w odniesieniu do wszelkich projektów infrastrukturalnych gdzie przewidziana jest budowa i modernizacja budynków oraz zapewnienie realnych mechanizmów preferencji dla projektów, maksymalizując oszczędność energii i efektywność energetyczną, co pobudza rozwój sektora budowlanego, zwiększa bezpieczeństwo energetyczne, zmniejsza emisję gazów cieplarnianych poprzez odzwierciedlenie w kryteriach

wyboru projektów, upowszechniania nowych rozwiązań z zakresu budownictwa, architektury i urbanistyki - wskazuje się tu szczególnie na stosowanie nowoczesnych technologii budownictwa pasywnego, termomodernizacji i wykorzystywania odnawialnych źródeł energii. Kierunki działań to m.in.

- Rozwój wysokosprawnej kogeneracji;
- Modernizacja sieci przesyłowych;
- Obniżanie energochłonności;
- Termomodernizacja istniejących budynków oraz promocja energooszczędności w budownictwie;
- Rozwój scentralizowanych lokalnie systemów ciepłowniczych;
- Wspieranie edukacji ekologicznej w zakresie produkcji różnego rodzaju energii;
- Promocja efektywności energetycznej, w tym promocja urządzeń i technologii energooszczędnych;
- Poprawa efektywności energetyki konwencjonalnej, w tym opartej na węglu brunatnym.

Zagadnienia dotyczące odnawialnych źródeł energii zostały ujęte w „Strategii” w aspektach:

- możliwości wykorzystania potencjału województwa, czyli dobrych warunków do rozwoju odnawialnych źródeł energii (zwłaszcza energia geotermalna, pochodząca z energetyki wiatrowej oraz z biomasy),
- zarządzania rozwojem, którego elementem jest racjonalne zarządzanie przestrzenią zgodnie z szeroko pojętą ideą ładu przestrzennego i wspierania rozwoju OZE dostosowanych do walorów środowiskowych,
- rozwoju innowacyjnej gospodarki województwa oraz zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego,
- wzmocnienia potencjału badawczo-rozwojowego na rzecz odnawialnych źródeł energii,
- współpracy sektora naukowego z sektorem przedsiębiorstw dla wdrażania innowacyjnych rozwiązań energetycznych,
- rozwoju przedsiębiorczości związanej z sektorem odnawialnych źródeł energii, zwłaszcza w dziedzinie biomasy.

Ustalenia dotyczące OZE zostały zawarte w ramach następujących celów strategicznych:

- gospodarka i miejsca pracy,
- nowoczesny sektor rolno-spożywczy,
- bezpieczeństwo,
- sprawne zarządzanie.

### **Program Ochrony Środowiska Województwa Wielkopolskiego na lata 2012-2015**

PGN wpisuje się w założenia niniejszego dokumentu w zakresie:

cel do 2023 r: *Spełnienie wymagań prawnych w zakresie jakości powietrza oraz standardów emisyjnych z instalacji, wymaganych przepisami prawa:*

- Osiągnięcie stanu jakości powietrza nie zagrażającego zdrowiu ludzi i środowisku. Powietrze spełniające wymagania prawne w zakresie jakości powietrza i norm emisyjnych.

kierunki działań do 2023 r.:

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

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

PGN dla Gminy Czarniejewo odnosi się w swych zapisach do OŚ PRIORYTETOWA 3 Energia

Cel tematyczny:

- Wspieranie przejścia na gospodarkę niskoemisyjną we wszystkich sektorach;
- Wspieranie wytwarzania i dystrybucji energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych - Zwiększony poziom produkcji energii ze źródeł odnawialnych;
- Wspieranie efektywności energetycznej, inteligentnego zarządzania energią i wykorzystania odnawialnych źródeł energii w infrastrukturze publicznej, w tym w budynkach publicznych, i w sektorze mieszkaniowym - Zwiększona efektywność energetyczna sektorów publicznego i mieszkaniowego;
- 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 - Zwiększone wykorzystanie transportu zbiorowego.

### **Program ochrony powietrza dla strefy wielkopolskiej**

W ramach działań naprawczych mających na celu redukcję emisję pyłu zawieszonego PM 10 oraz benzo(a)pirenu zaproponowano, m.in.:

- ograniczenie emisji z indywidualnych systemów grzewczych poprzez likwidację starych kotłów (poprzez podłączenie do sieci ciepłej lub zastosowanie ogrzewania elektrycznego) lub ograniczenie emisji (poprzez zmianę paliwa, wymianę starych kotłów na nowe niskoemisyjne),
- ograniczenie zużycia produkowanej energii i poprzez to ograniczenie emisji na obszarze przekroczeń poprzez termoizolację budynków,
- wykorzystanie alternatywnych źródeł energii w postaci kolektorów słonecznych, pomp ciepła lub wykorzystania energii wiatru, które stanowiłyby uzupełniające źródła pozyskiwania energii cieplnej.

#### 1.4.4. Zgodność z prawem lokalnym (powiatowym i gminnym)

Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Czarniejewo spójny jest również z następującymi zapisami dokumentów strategicznych szczebla lokalnego dotyczącymi racjonalizacji zużycia energii i ograniczenia emisji CO<sub>2</sub>:

##### **Program ochrony środowiska dla powiatu gnieźnieńskiego**

W dokumencie określono następujące kierunki działań w celu osiągnięcia wysokiej jakości powietrza:

- modernizacja kotłowni opalanych węglem (zmiana rodzaju paliwa, ograniczanie stosowania węgla jako paliwa w lokalnych kotłowniach i gospodarstwach domowych i zastępowanie go innymi bardziej ekologicznymi nośnikami ciepła, stosowanie kotłów o spalaniu niskoemisyjnym, stosowanie substancji o charakterze katalitycznym powodujących poprawę spalania węgla i obniżenie emisji pyłu,
- edukacja ekologiczna mieszkańców w zakresie korzystania z proekologicznych nośników energii, unikania spalania odpadów w piecach domowych,
- termomodernizacja budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej,
- wprowadzanie zintegrowanej gospodarki energetycznej w miastach poprzez wykorzystanie do celów komunalnych ciepła odpadowego z elektrociepłowni i kotłowni zakładowych,
- modernizacja układów technologicznych ciepłowni/elektrociepłowni, w tym wprowadzanie nowoczesnych technik spalania paliw,
- instalowanie urządzeń do redukcji zanieczyszczeń powstałych w procesie spalania paliw, a także poprawa sprawności obecnie funkcjonujących urządzeń redukujących zanieczyszczenia,
- bieżąca modernizacja dróg,
- promowanie proekologicznych środków transportu,
- intensyfikacja ruchu rowerowego, m.in. poprzez: likwidowanie barier technicznych, tworzenie układu ścieżek rowerowych.

##### **Aktualizacja Programu Ochrony Środowiska dla Miasta i Gminy Czarniejewo na lata 2011 - 2014 z perspektywą na lata 2015 - 2018**

Według POŚ do głównych źródeł emisji zanieczyszczeń do powietrza atmosferycznego w gminie Czarniejewo zalicza się niską emisję, transport samochodowy oraz w niewielkim stopniu sektor przemysłowo-usługowy.

Niska emisja związana jest z wprowadzaniem do powietrza pyłów oraz szkodliwych gazów z domowych pieców grzewczych oraz lokalnych kotłowni węglowych. Jeden emitor wprowadza do środowiska niewielką ilość zanieczyszczeń, jednak duże ich zagęszczenie na małej powierzchni, szczególnie na obszarze zwartej zabudowy mieszkaniowej niekorzystnie wpływa na lokalny stan powietrza. Problem niskiej emisji związany jest z dwoma czynnikami, pierwszy dotyczy stosowania niesprawnych, przestarzałych urządzeń grzewczych, na drugi składa się nieprawidłowa eksploatacja pieców centralnego ogrzewania. W gospodarstwach domowych często spalane są złej jakości paliwa energetyczne oraz odpady komunalne, głównie tworzywa sztuczne.

Innym czynnikiem wpływającym na pogorszenie stanu powietrza atmosferycznego w gminie jest transport. Do zanieczyszczeń komunikacyjnych zaliczamy głównie: tlenek

i dwutlenek węgla, tlenki azotu, węglowodory, pyły, metale ciężkie. Istotne jest również zapylenie powstające na skutek ścierania się opon, okładzin hamulcowych i nawierzchni dróg. Emisja z ruchu samochodowego stanowi szczególne zagrożenie dla terenów położonych w bliskim otoczeniu szlaków komunikacyjnych, oprócz wzrostu stężeń niebezpiecznych związków w powietrzu, wpływa niekorzystnie na uprawy polowe.

Najmniejszy wpływ spośród wymienionych czynników sprawczych ma sektor przemysłowo-usługowy, wynika to z faktu, że na obszarze gminy brak dużych zakładów przemysłowych.

Do podstawowych kierunków działań mających przyczynić się do ochrony powietrza atmosferycznego zaliczono:

- prowadzenie monitoringu jakości powietrza i oceny poziomu zanieczyszczeń w powietrzu na terenie gminy zgodnie z wymaganiami ustawowymi,
- termomodernizację obiektów użyteczności publicznej, stosowanie energooszczędnych materiałów i technologii przy budowie nowych obiektów,
- bieżącą modernizację dróg i ciągów komunikacyjnych,
- wspieranie rozwoju ruchu rowerowego poprzez budowę ścieżek rowerowych,
- modernizację systemu ogrzewania w gminie poprzez popularyzację wykorzystywania alternatywnych do węgla kamiennego źródeł ciepła,
- edukację ekologiczną społeczeństwa w zakresie potrzeb i możliwości ochrony powietrza, w tym oszczędności energii i stosowania odnawialnych źródeł energii,
- edukację mieszkańców na temat szkodliwości niskiej emisji oraz spalania odpadów komunalnych w piecach domowych,

### **Strategia Rozwoju Gminy Czarniejewo na lata 2016-2031**

W dokumencie tym określono następujące kierunki działań zgodne z Planem Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Czarniejewo:

- Tworzenie bezpiecznych ciągów pieszych i pieszo-jezdnych, ścieżek rowerowych z przystosowaną nawierzchnią dla turystyki rowerowej, pieszej, nordic walking;
- Kontynuacja działań zmierzających do ochrony powietrza – rozbudowa sieci gazowniczej oraz promocja i wdrażanie ekologicznych systemów grzewczych;
- Budowa, przebudowa ulic i dróg na terenie gminy Czarniejewo;
- Budowa sieci ścieżek rowerowych łączących poszczególne obszary gminy - głównym założeniem tego kierunku jest budowa ścieżek rowerowych wraz z punktami przesiadkowymi i innymi elementami transportu publicznego oraz ich ścisłe powiązanie;
- Realizacja zadań w zakresie rozwoju sieci kanalizacyjnych, wodociągowych i gazowniczych oraz alternatywnych źródeł energii.
- Przebudowa, remont i modernizacja oświetlenia ulicznego oraz budowa nowych punktów świetlnych.

### **Uchwała Nr XXIV/149/16 Rady Miasta i Gminy Czarniejewo z dnia 30 sierpnia 2016 r. w sprawie określenia zasad udzielania dotacji celowej z budżetu Miasta i Gminy Czarniejewo na zadania służące ochronie powietrza polegające na zmianie ogrzewania węglowego, planowane do realizacji na terenie Miasta i Gminy Czarniejewo**

Uchwała określa zasady udzielania dotacji celowej (zwanej w dalszej części dotacją) na dofinansowanie wymiany źródeł ogrzewania węglowego w budynkach mieszkalnych lub lokalach mieszkalnych położonych na terenie Gminy Czarniejewo.

Do korzystania z dofinansowania uprawnione są następujące podmioty:

- podmioty niezaliczone do sektora finansów publicznych, w szczególności:
  - osoby fizyczne, nie posiadające statusu przedsiębiorcy,
  - wspólnoty mieszkaniowe,
- jednostki sektora finansów publicznych będące gminnymi lub powiatowymi osobami prawnymi.
- dofinansowanie nie stanowi pomocy publicznej ani pomocy de minimis.

Dotacja udzielana jest na wymianę źródeł ogrzewania w budynkach mieszkalnych lub lokalach mieszkalnych położonych na terenie Gminy Czarniejewo, polegającą na trwałej zmianie istniejącego systemu ogrzewania opartego na paliwie stałym w postaci:

- ogrzewania gazowego;
- ogrzewania elektrycznego;
- ogrzewania olejowego;
- pompy ciepła;
- peletu z jednym paleniskiem;
- niskoemisyjnych kotłów węglowych, posiadających aktualny na dzień składania wniosku certyfikat spełniający kryteria energetyczno – emisyjne dla świadectwa badania na „znak bezpieczeństwa ekologicznego”.

## II. CHARAKTERYSTYKA GMINY CZARNIEJEWO

### 2.1. POŁOŻENIE ORAZ UŻYTKOWANIE TERENU

Gmina Czarniejewo jest gminą miejsko-wiejską położoną w powiecie gnieźnieńskim w środkowej części województwa wielkopolskiego. Analizowana jednostka od południa graniczy z gminą Września oraz Nekla, od zachodu z gminą Pobiedziska, od północy z gminą Łubowo, Gniezno oraz miastem Gniezno, od wschodu z gminą Niechanowo. W skład jednostki wchodzi następujące miejscowości: Brzózki, Czeluścin, Czarniejewo, Gębarzewko, Gębarzewo, Głóżyna, Golimowo, Goraniec, Goranin, Graby, Kąpiel, Kosmowo, Kosowo, Linery, Lipki, Nidom, Pakszyn, Pakszynek, Pawłowo, Rakowo, Szczytniki Czarniejewskie, Żydowo.

Położenie Gminy Czarniejewo na tle województwa wielkopolskiego oraz sąsiednich jednostek administracyjnych przedstawiono na kolejnych rycinach.





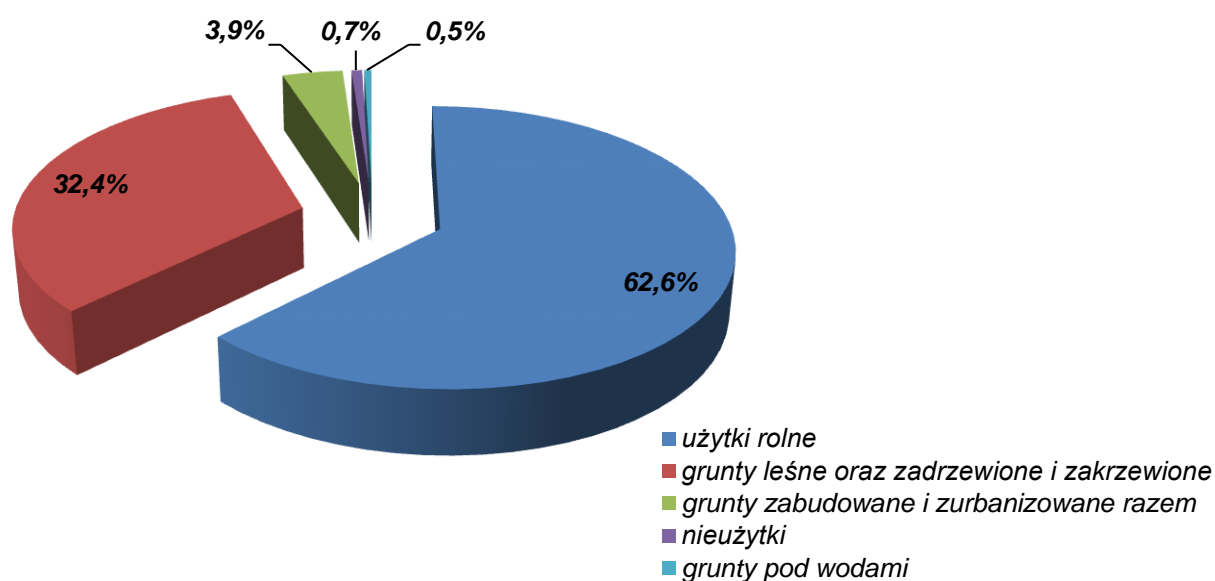
Według danych GUS stan na 31.12.2014 r. powierzchnia całkowita gminy wynosi 11 194 ha (111,9 km<sup>2</sup>). Zdecydowanie największą powierzchnię na terenie Gminy Czerniejewo zajmują użytki rolne 7 005 ha (62,6 % powierzchni analizowanej jednostki).

Szczegółową strukturę użytkowania gruntów na terenie Gminy Czerniejewo przedstawiono w kolejnej tabeli oraz zobrazowano na wykresie oraz rycinie.

**Tabela 1. Użytkowanie terenu Gminy Czerniejewo (stan na 31.12.2014 r.)**

Forma użytkowania terenu	powierzchnia [ha]	udział
użytki rolne	7 005	62,6%
<i>grunty orne</i>	6 186	55,3%
<i>sady</i>	47	0,4%
<i>łąki trwałe</i>	392	3,5%
<i>pastwiska trwałe</i>	127	1,1%
<i>grunty rolne zabudowane</i>	175	1,6%
<i>grunty pod stawami</i>	3	0,03%
<i>grunty pod rowami</i>	75	0,7%
grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione	3 625	32,4%
<i>lasy</i>	3 568	31,9%
<i>grunty zadrzewione i zakrzewione</i>	57	0,5%
grunty pod wodami	52	0,5%
<i>grunty pod wodami powierzchniowymi płynącymi</i>	41	0,4%
<i>grunty pod wodami powierzchniowymi stojącymi</i>	11	0,1%
grunty zabudowane i zurbanizowane razem	436	3,9%
<i>tereny mieszkaniowe</i>	58	0,5%
<i>tereny przemysłowe</i>	41	0,4%
<i>tereny inne zabudowane</i>	37	0,3%
<i>tereny zurbanizowane niezabudowane</i>	6	0,1%
<i>tereny rekreacji i wypoczynku</i>	3	0,03%
<i>tereny komunikacyjne - drogi</i>	250	2,2%
<i>tereny komunikacyjne - kolejowe</i>	41	0,4%
nieużytki	76	0,7%
<b>Łącznie</b>	<b>11 194</b>	<b>100,0%</b>

Źródło: GUS – Bank Danych Lokalnych



**Wykres 1. Użytkowanie gruntów Gminy Czerniejewo (stan na 31.12.2014 r.)**

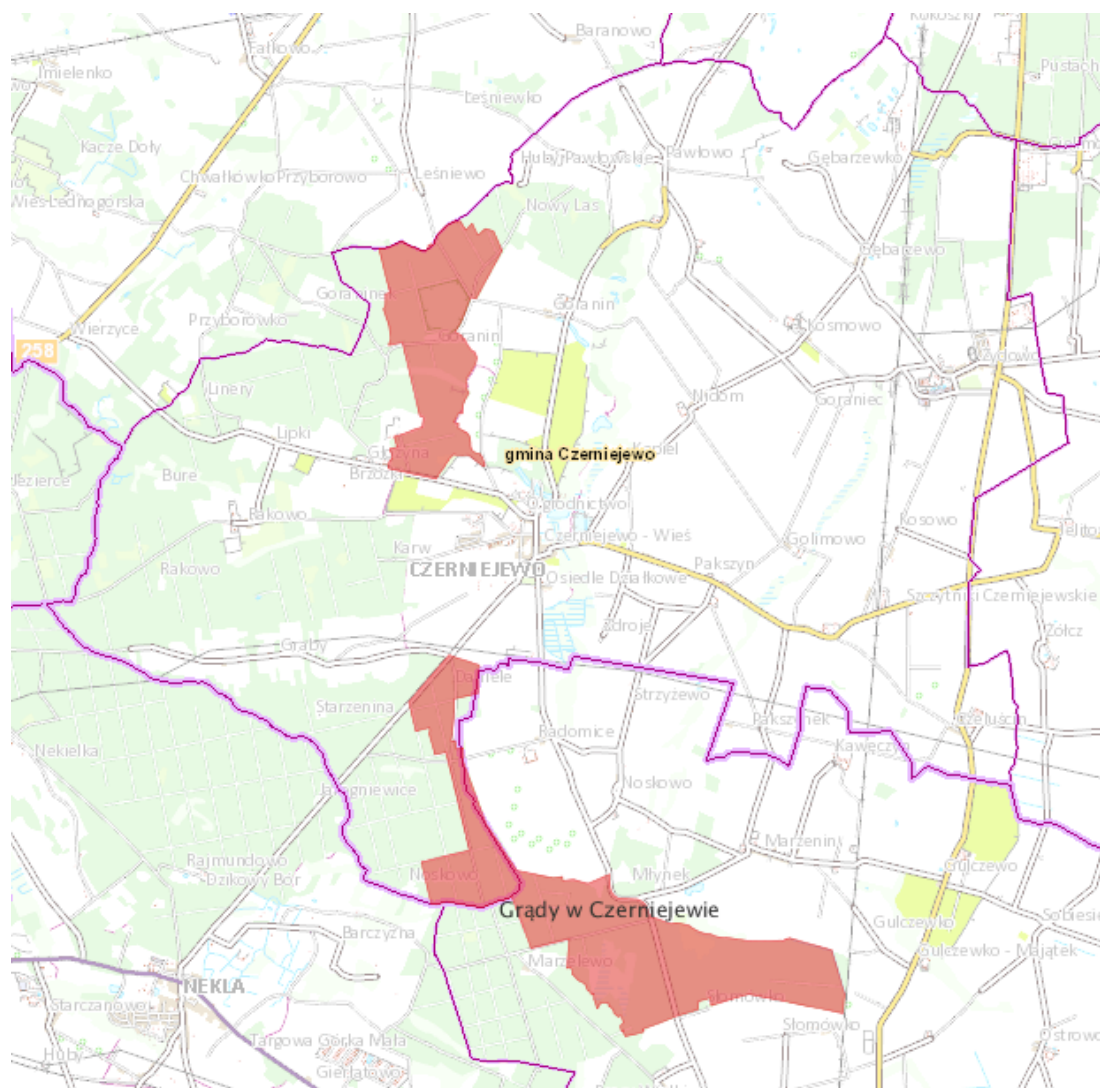
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS – Bank Danych Lokalnych

## 2.2. FORMY OCHRONY PRZYRODY

Z pośród form ochrony przyrody określonych w ustawie z dnia 16.04.2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. z 2015 r., poz. 1651 ze zm.) na obszarze Gminy Czerniejewo zlokalizowane są następujące obszary chronione:

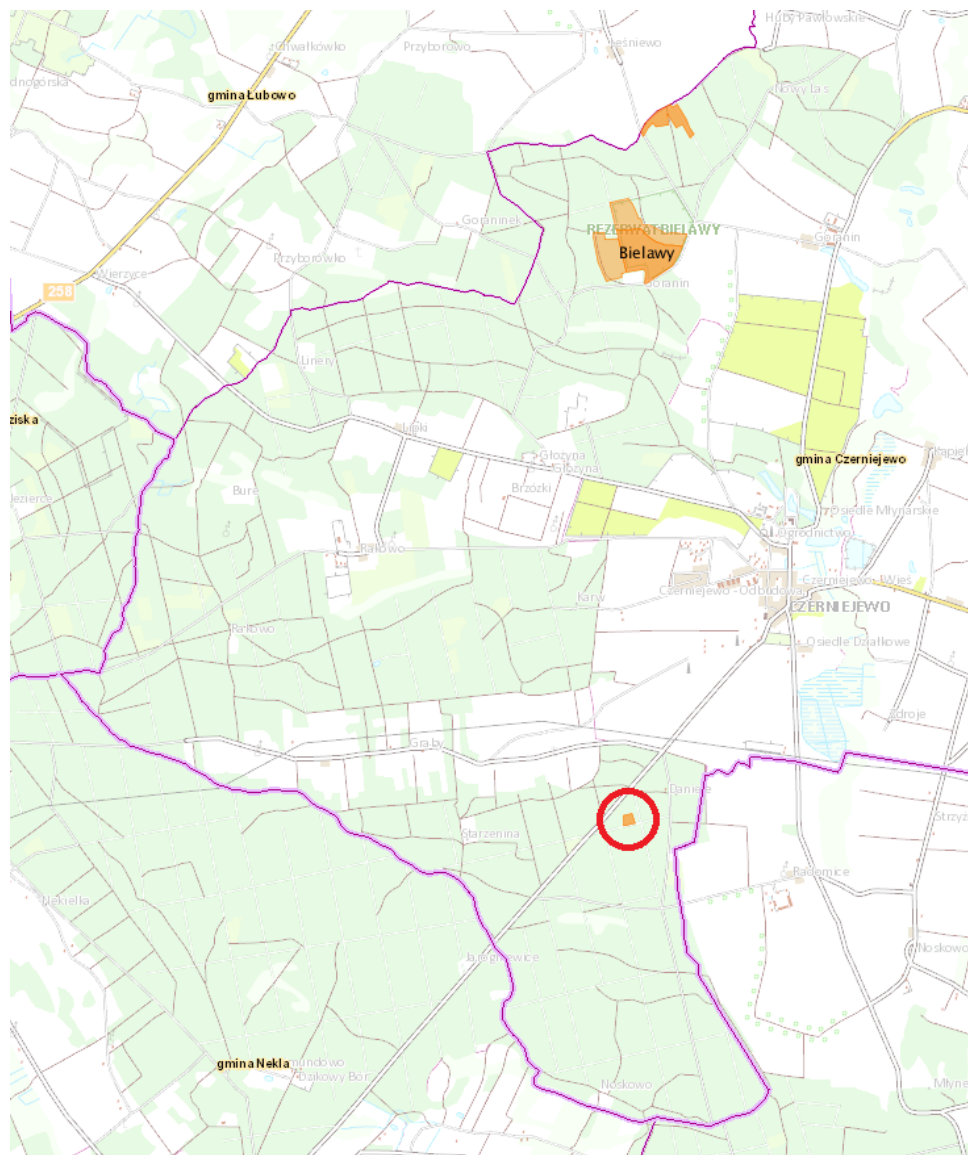
- Rezerwat przyrody – Wiązy w Nowym Lesie,
- Rezerwat przyrody – Bielawy,
- Rezerwat przyrody – Modrzew Polski w Noskowie,
- Obszar Natura 2000 – Grądy w Czerniejewie.

Lokalizację poszczególnych obszarów chronionych na terenie Gminy Czerniejewo przedstawiono na kolejnych rycinach.



**Ryc. 5. Lokalizacja na terenie gminy obszaru Natura 2000**

Źródło: [www.geoserwis.gdos.gov.pl](http://www.geoserwis.gdos.gov.pl)



**Ryc. 6. Lokalizacja na terenie gminy Krajenskiego Parku Krajobrazowego**

Źródło: [www.geoserwis.gdos.gov.pl](http://www.geoserwis.gdos.gov.pl)

### 2.3. WARUNKI KLIMATYCZNE

Według normy budowlanej PN-EN 12831:2006. „Instalacje ogrzewcze w budynkach – metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego<sup>1</sup>” na terenie kraju istnieje V stref klimatycznych. Gmina Czerniejewo położona jest na obszarze II strefy dla której projektową temperaturę zewnętrzną (minimalną temperaturę zewnętrzną) przyjmuje się na poziomie  $-18^{\circ}\text{C}$ , natomiast średnią roczną temperaturę zewnętrzną na poziomie  $7,9^{\circ}\text{C}$ .

Na kolejnej rycinie przedstawiono położenie Gminy Czerniejewo na tle stref klimatycznych, natomiast w kolejnej tabeli przedstawiono dane dotyczące projektowych temperatur zewnętrznych i średnich rocznych temperatur wewnętrznych.

<sup>1</sup> Projektowe obciążenie cieplne – szczytowe zapotrzebowania na moc cieplną (moc źródła ciepła), które potrzebne jest do utrzymania komfortu cieplnego we wnętrzu budynku dla określonych (znormalizowanych) warunków. Wyraża się je w watach (W) lub kilowatach (kW).



Ryc. 7. Położenie Gminy Czarniejewo na tle stref klimatycznych Polski

Źródło: PN-EN 12831:2006

Tabela 2. Projektowa temp. zewnętrzna i średnia roczna temp. zewnętrzna

Strefa klimatyczna	Projektowa temp. zewnętrzna	Śr. roczna temp. zewnętrzna
I	-16°C	7,7°C
II	-18°C	7,9°C
III	-20°C	7,6°C
IV	-22°C	6,9°C
V	-24°C	5,5°C

Źródło: PN-EN 12831:2006

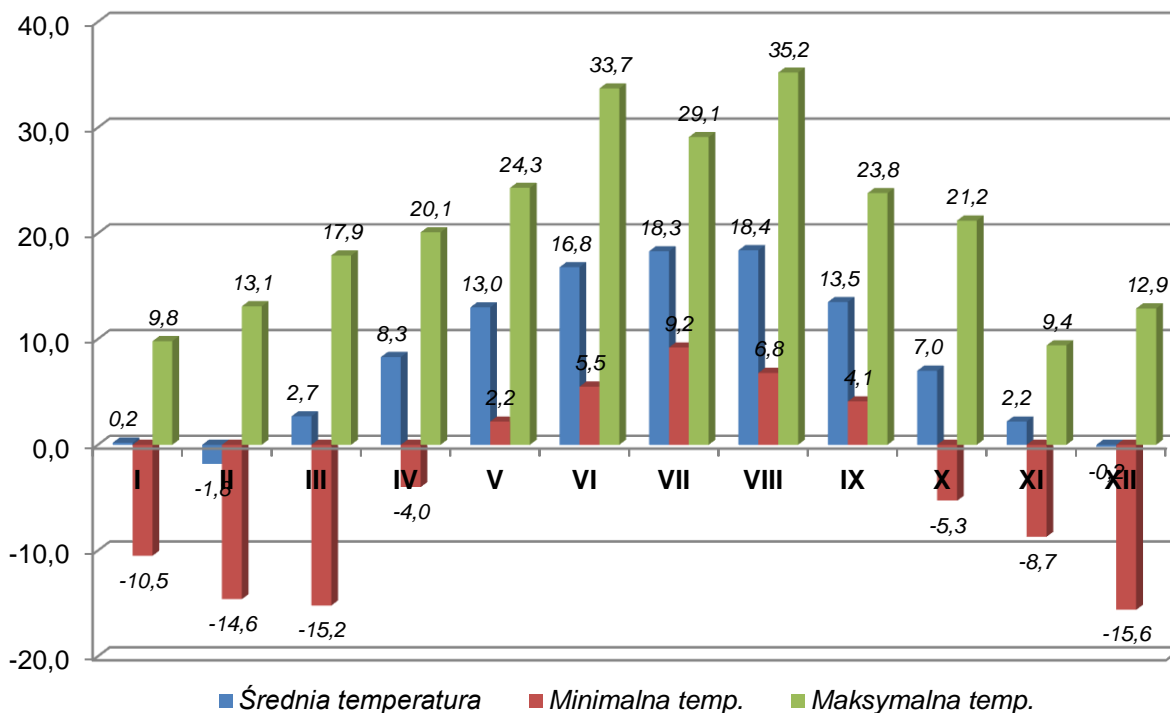
W kolejnej tabeli przedstawiono, a na wykresie zobrazowano średnie oraz minimalne i maksymalne miesięczne temperatury dla stacji meteorologicznej położonej najbliżej Gminy Czarniejewo (Poznań) na podstawie danych dla typowych lat meteorologicznych.

Tabela 3. Średnia, minimalna i maksymalna temperatura miesięczna dla typowego roku meteorologicznego dla stacji meteorologicznej w Poznaniu

Miesiąc	Średnia temperatura	Minimalna temp.	Maksymalna temp.
styczeń	0,2	-10,5	9,8
luty	-1,8	-14,6	13,1
marzec	2,7	-15,2	17,9
kwiecień	8,3	-4,0	20,1
maj	13,0	2,2	24,3
czerwiec	16,8	5,5	33,7
lipiec	18,3	9,2	29,1
sierpień	18,4	6,8	35,2
wrzesień	13,5	4,1	23,8

Miesiąc	Średnia temperatura	Minimalna temp.	Maksymalna temp.
październik	7,0	-5,3	21,2
listopad	2,2	-8,7	9,4
grudzień	-0,2	-15,6	12,9

Źródło: [www.mr.gov.pl](http://www.mr.gov.pl)



**Wykres 2. Średnia, minimalna i maksymalna temperatura poszczególnych miesięcy dla typowego roku meteorologicznego dla stacji meteorologicznej w Poznaniu**

Źródło: [www.mr.gov.pl](http://www.mr.gov.pl)

W typowym roku meteorologicznym dla stacji meteo w Poznaniu suma natężenia promieniowania słonecznego wynosi 960,833 kWh/m<sup>2</sup>. Największe natężenie promieniowania notuje się w czerwcu – 149,279 kWh/m<sup>2</sup> (udział 15,5 %), natomiast najniższe w grudniu – 18,375 kWh/m<sup>2</sup> (udział 1,9 %).

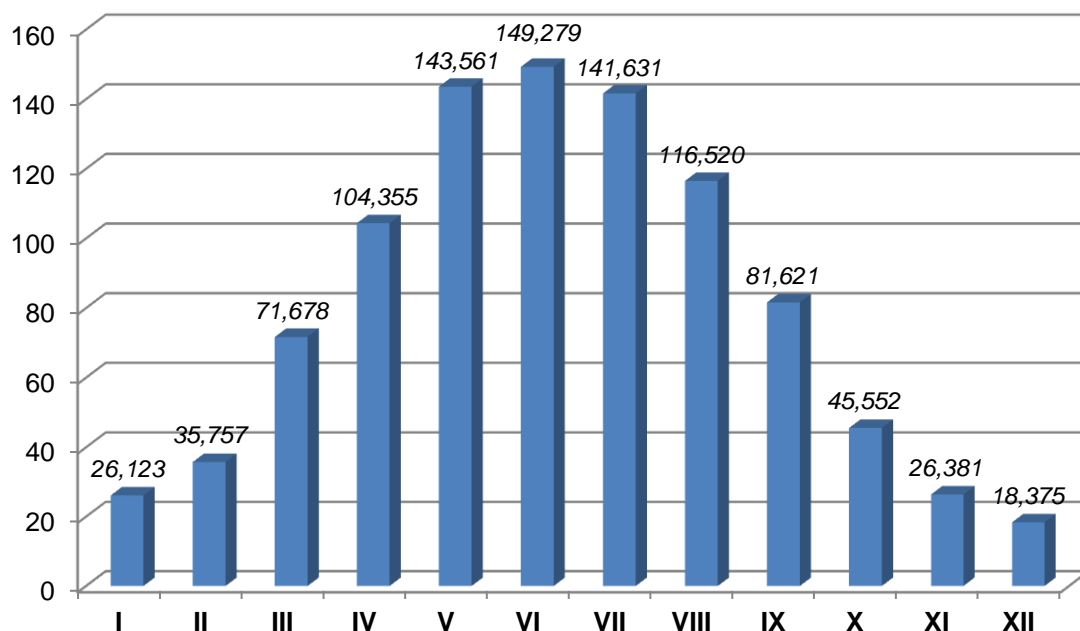
W kolejnej tabeli przedstawiono, a na wykresie zobrazowano wartości natężenia promieniowania słonecznego w poszczególnych miesiącach typowego roku meteorologicznego dla stacji meteo w Poznaniu.

**Tabela 4. Natężenie promieniowania słonecznego dla typowego roku meteorologicznego dla stacji meteorologicznej w Poznaniu**

Miesiąc	Natężenie promieniowania słonecznego [kWh/m <sup>2</sup> ]	Udział
styczeń	26,123	2,7%
luty	35,757	3,7%
marzec	71,678	7,5%
kwiecień	104,355	10,9%
maj	143,561	14,9%
czerwiec	149,279	15,5%
lipiec	141,631	14,7%
sierpień	116,52	12,1%
wrzesień	81,621	8,5%
październik	45,552	4,7%

Miesiąc	Natężenie promieniowania słonecznego [kWh/m <sup>2</sup> ]	Udział
listopad	26,381	2,7%
grudzień	18,375	1,9%
<b>Łącznie</b>	<b>960,833</b>	<b>100,0%</b>

Źródło: [www.mr.gov.pl](http://www.mr.gov.pl)



**Wykres 3. Natężenie promieniowania słonecznego (kWh/m<sup>2</sup>) dla poszczególnych miesięcy dla typowego roku meteorologicznego dla stacji meteorologicznej w Poznaniu**

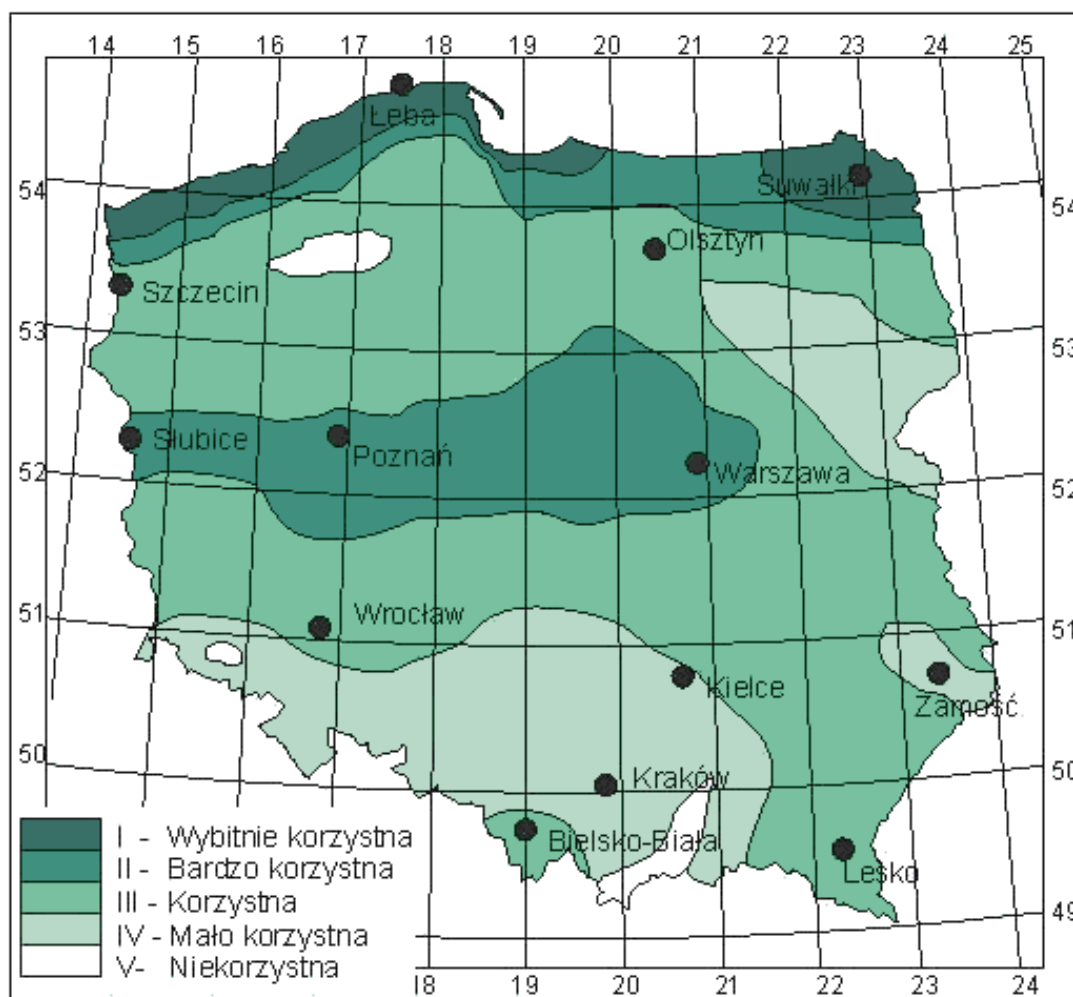
Źródło: [www.mr.gov.pl](http://www.mr.gov.pl)

Gmina Czarniejewo znajduje się w II – bardzo korzystnej strefie energetycznej wiatru. Dla strefy tej potencjał energetyczny wiatru wynosi:

- na wysokości 10 m – 750-1 000 kWh/rok z m<sup>2</sup> powierzchni wirnika,
- na wysokości 30 m – 1 000-1 500 kWh/rok z m<sup>2</sup> powierzchni wirnika.

Na kolejnej rycinie przedstawiono strefy energetyczne wiatru w Polsce natomiast w tabeli zamieszczono orientacyjny potencjał energetyczny wiatru dla poszczególnych stref.





Ryc. 8. Strefy energetyczne wiatru w Polsce

Źródło: IMWGW

Tabela 5. Potencjał energetyczny wiatru dla poszczególnych stref

Strefa	Roczna energia wiatru na wys. 10 m [kWh/m <sup>2</sup> wirnika]	Roczna energia wiatru na wys. 30 m [kWh/m <sup>2</sup> wirnika]
I – wybitnie korzystna	>1 000	>1 500
<b>II – bardzo korzystna</b>	<b>750-1 000</b>	<b>1 000-1 500</b>
III – korzystna	500-750	750-1 000
IV – mało korzystna	250-500	500-750
V - niekorzystna	<250	<500

Źródło: IMWGW

## 2.4. LUDNOŚĆ

Według danych GUS (stan na 31.12.2014 r.) liczba mieszkańców faktycznie zamieszkująca analizowaną jednostkę wynosi 7 315 osób (gęstość zaludnienia 65,4 os./km<sup>2</sup>). Miasto Czarniejewo zamieszkuje 2 637 osób, co stanowi 36,0 % mieszkańców analizowanej jednostki. Obszar wiejski gminy zamieszkuje 4 678 osób (64,0 %).

Liczba mieszkańców gminy w dziesięcioleciu 2005-2014 charakteryzuje się systematycznym przyrostem.

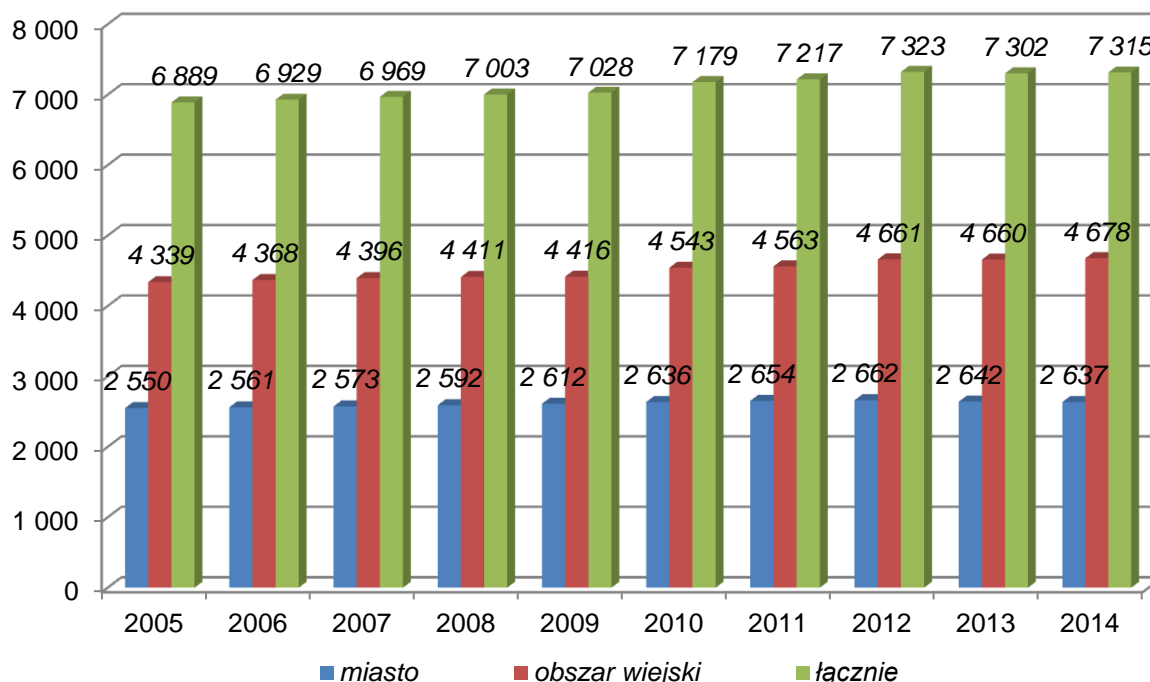


W kolejnej tabeli oraz na wykresie przedstawiono zmiany liczby ludności analizowanej jednostki na przestrzeni lat 2005-2014.

**Tabela 6. Liczba ludności Gminy Czerniejewo w latach 2005-2014**

Rok	Liczba ludności		
	miasto	obszar wiejski	łącznie
2005	2 550	4 339	6 889
2006	2 561	4 368	6 929
2007	2 573	4 396	6 969
2008	2 592	4 411	7 003
2009	2 612	4 416	7 028
2010	2 636	4 543	7 179
2011	2 654	4 563	7 217
2012	2 662	4 661	7 323
2013	2 642	4 660	7 302
2014	2 637	4 678	7 315

Źródło: GUS – Bank Danych Lokalnych



**Wykres 4. Liczba mieszkańców Gminy Czerniejewo na przestrzeni lat 2005 - 2014**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

## 2.5. DZIAŁALNOŚĆ GOSPODARCZA

Według danych GUS (stan na 31.12.2014 r.) na terenie Gminy Czerniejewo zarejestrowanych było 628 podmiotów gospodarczych, w tym sektor publiczny – 37 podmiotów oraz prywatny – 591 podmiotów.

Do sektora usług i handlu zaliczono następujące sekcje PKD: G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q, R, S i T. Łączna liczba podmiotów zarejestrowanych na terenie Gminy Czerniejewo w tych sekcjach wynosi 403 (udział w łącznej liczbie podmiotów gospodarczych – 64,2 %). Na terenie miasta zarejestrowanych było 169 podmiotów handlowo-usługowych, natomiast na obszarze wiejskim 234.

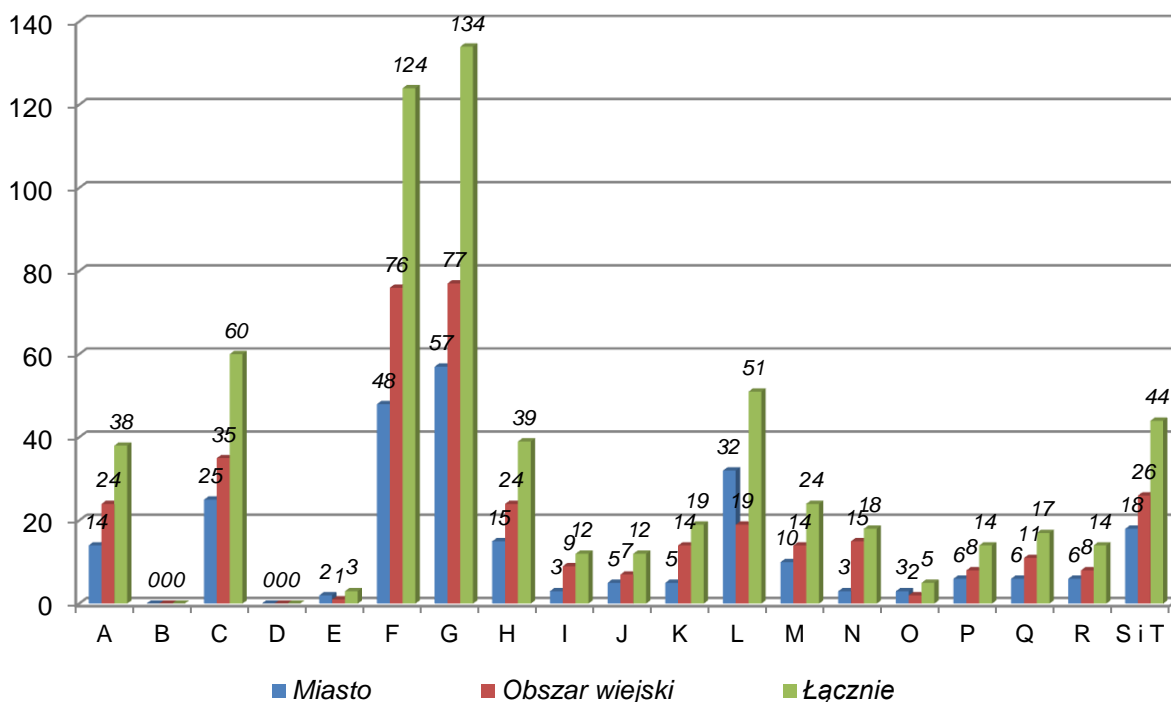
Najwięcej podmiotów gospodarczych na terenie gminy zarejestrowanych jest w sekcji G – handel hurtowy i detaliczny – 134 podmioty oraz sekcji F – budownictwo – 124 podmioty.

W kolejnej tabeli przedstawiono, a na wykresie zobrazowano liczbę podmiotów gospodarczych zarejestrowanych w poszczególnych sektorach na terenie analizowanej jednostki.

**Tabela 7. Podmioty gospodarki narodowej zarejestrowane w rejestrze REGON wg sekcji PKD (2014 r.)**

Sekcja	Miasto	Obszar wiejski	Łącznie
A - rolnictwo, leśnictwo, łowiectwo, rybactwo	14	24	38
B – górnictwo i wydobywanie	0	0	0
C - przetwórstwo przemysłowe	25	35	60
D - wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz, parę wodną, gorącą wodę i powietrze do układów klimatyzacyjnych	0	0	0
E - dostawa wody; gospodarowanie ściekami i odpadami oraz działalność związana z rekultywacją	2	1	3
F - budownictwo	48	76	124
G - handel hurtowy i detaliczny; naprawa pojazdów samochodowych, włączając motocykle	57	77	134
H – transport, gospodarka magazynowa	15	24	39
I – działalność związana z zakwaterowaniem i usługami gastronomicznymi	3	9	12
J – informacja i komunikacja	5	7	12
K – działalność finansowa i ubezpieczeniowa	5	14	19
L – działalność związana z obsługą rynku nieruchomości	32	19	51
M – działalność profesjonalna, naukowa i techniczna	10	14	24
N – działalność w zakresie usług administrowania i działalność wspierająca	3	15	18
O – administracja publiczna i obrona narodowa, obowiązkowe zabezpieczenia społeczne	3	2	5
P – edukacja	6	8	14
Q – opieka zdrowotna i pomoc społeczna	6	11	17
R – działalność związana z kulturą, rozrywką i rekreacją	6	8	14
S – pozostała działalność usługowa			
T - gospodarstwa domowe zatrudniające pracowników; gospodarstwa domowe produkujące wyroby i świadczące usługi na własne potrzeby	18	26	44
Łącznie	258	370	628

Źródło: GUS – Bank Danych Lokalnych (klasyfikacja PKD 2007)

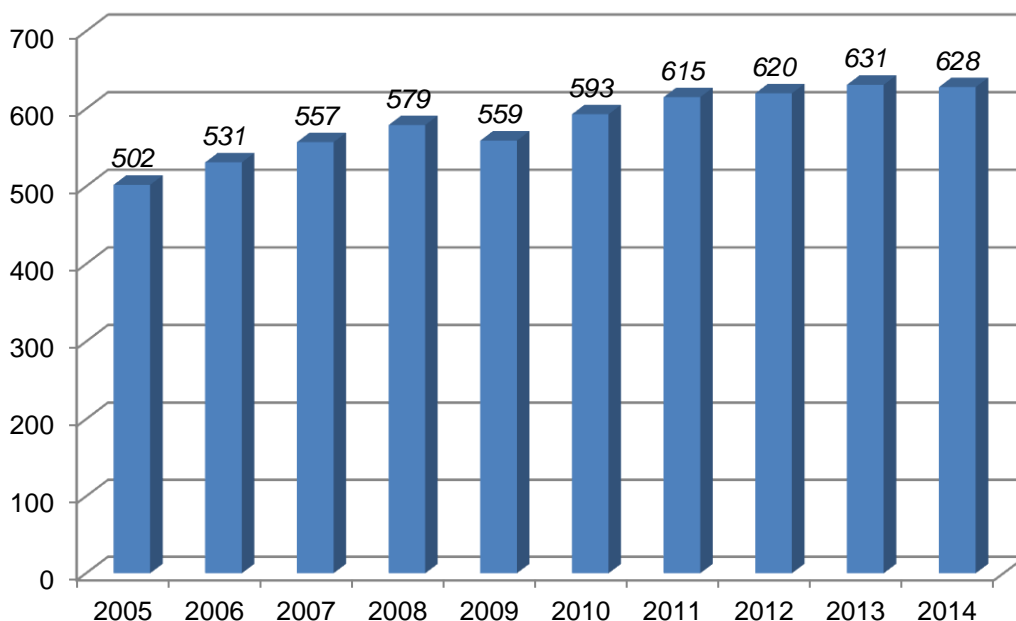


**Wykres 5. Liczba podmiotów gospodarczych zarejestrowanych w danym sektorze na terenie Gminy Czerniejewo**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Liczba podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie gminy w dziesięciolecie 2005-2014 podobnie jak liczba mieszkańców charakteryzuje się systematycznym przyrostem.

Na kolejnym wykresie zobrazowano liczbę podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie gminy w latach 2005-2014.



**Wykres 6. Liczba podmiotów gospodarczych zarejestrowanych w danym sektorze na terenie Gminy Czerniejewo**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

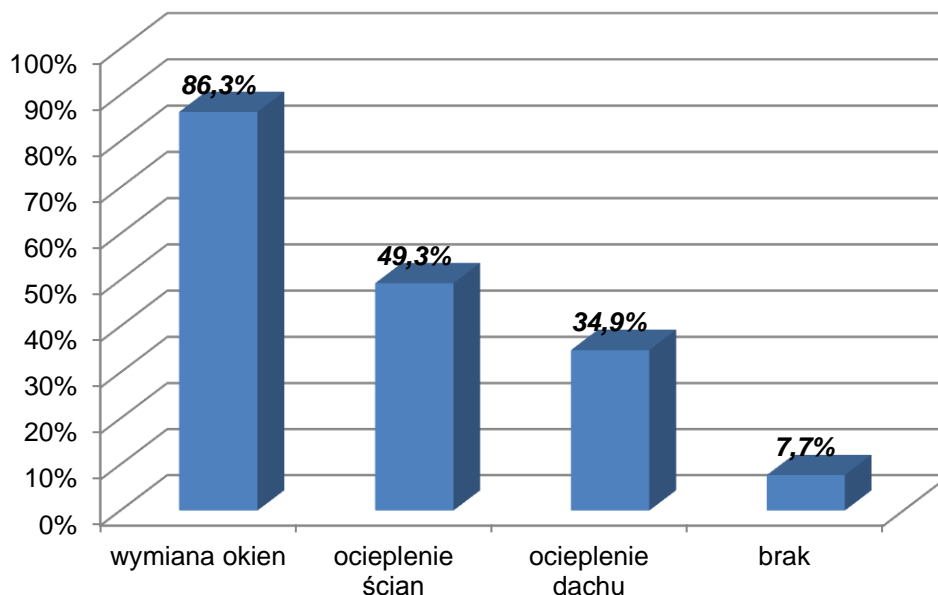
## 2.6. STRUKTURA MIESZKANIOWA I BUDOWNICTWO

### 2.6.1. Stan termiczny budynków - termomodernizacja

Opisu stanu energetycznego budynków mieszkalnych znajdujących się na terenie Gminy Czerniejewo dokonano na podstawie przeprowadzonej w marcu 2016 r. ankietyzacji terenowej. W jej wyniku zinventaryzowano 1 426 nieruchomości. Z zebranych informacji wynika, iż na terenie Gminy Czerniejewo:

- 86,3 % nieruchomości posiada wymienione okna,
- 49,3 % nieruchomości posiada ocieplenie ścian,
- 34,9 % nieruchomości posiada ocieplenie dachu,
- 7,7 % nieruchomości nie posiada jakiegokolwiek modernizacji cieplnej.

Na kolejnym wykresie zobrazowano udział nieruchomości posiadających daną modernizację cieplną w ogólne zinventaryzowanych nieruchomości.



**Wykres 7. Udział procentowy budynków z wykonaną termomodernizacją w ogólnej liczbie zinventaryzowanych nieruchomości**

*Źródło: opracowanie własne na podstawie ankietyzacji terenowej*

Jak wynika z przedstawionych w niniejszym rozdziale danych na terenie gminy istnieje duża potrzeba realizacji przedsięwzięć termomodernizacyjnych budynków. W związku z tym, Plan Gospodarki Niskoemisyjnej powinien jako jedno z kluczowych działań niskoemisyjnych wskazywać realizację właśnie takich przedsięwzięć.

Powszechnie przyjmuje się, że termomodernizacja to działanie mające na celu zmniejszenie zapotrzebowania i zużycia energii cieplnej na potrzeby danego budynku. Działania składające się na ten proces dotyczą wszelkich usprawnień w zakresie wytwarzania, przesyłania, wykorzystania i zmniejszania zużycia energii. W ich skład wchodzi:

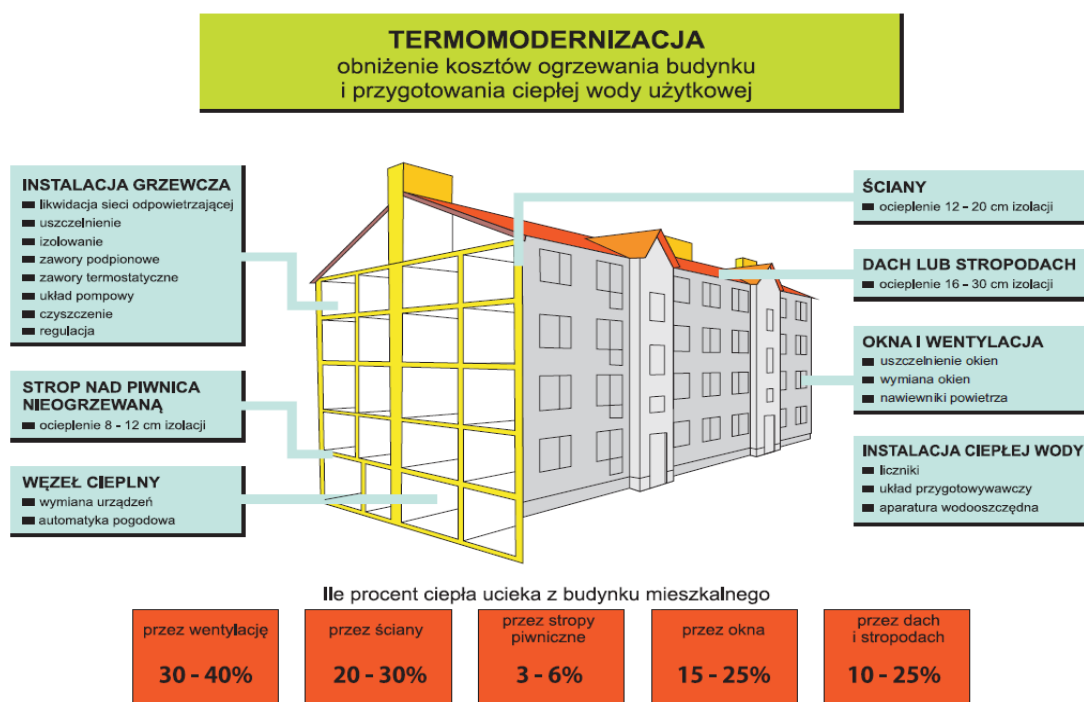
- ocieplenie dachu/stropodachu,
- ocieplenie ścian,

- wymiana lub remont okien,
- modernizacja lub wymiana systemu grzewczego w budynku,
- unowocześnienie systemu wentylacji,
- usprawnienie systemu wytwarzania ciepłej wody użytkowej.

Oprócz czynników wpływających na straty ciepła na które mamy ograniczony wpływ jak położenie geograficzne i usytuowanie, nie bez znaczenia pozostają inne, takie jak powierzchnia zewnętrzna (im bardziej bryła domu jest skupiona, tym mniejsze są straty ciepła), zastosowanie wykuszy i balkonów (stanowią mostki energetyczne) oraz wykorzystane materiały budowlane. W budynkach jednorodzinnych przez okna i drzwi straty ciepła wynoszą około 10 – 25 % ogólnych strat ciepła, podobnie przez wentylację, natomiast przez dach około 25 – 30 %. Największe straty ciepła są związane z przegrodami zewnętrznymi i w skrajnych przypadkach wynosić mogą do 35 % strat ciepła z całego domu. Dlatego niezmiernie istotne z punktu widzenia kosztów eksploatacji budynku jest prawidłowe dobranie materiałów budowlanych na przegrody zewnętrzne.

Inną ważną przyczyną strat ciepła, przekładających się na zużycie paliw i energii, jest niska sprawność instalacji grzewczej. Wynika to przede wszystkim z niskiej sprawności źródła ciepła, czyli kotła, ale także ze złego stanu technicznego wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania. Zły stan techniczny instalacji c.o. wynika przede wszystkim z jej rozregulowania, braku lub niedokładnego zaizolowania rur oraz zwężeń w przepływie czynnika grzewczego w rurach i grzejnikach spowodowane odkładaniem się osadów stałych. Wysokie zużycie energii cieplnej wynika również z braku możliwości łatwej regulacji i dostosowania zapotrzebowania ciepła do zmieniających się warunków pogodowych (automatyka kotła) i potrzeb ciepłych w poszczególnych pomieszczeniach (zawory termostatyczne).

Na kolejnej rycinie przedstawiono procentowy udział strat ciepła z budynku oraz przykładowe standardowe działania termomodernizacyjne poszczególnych elementów obiektu.



**Ryc. 9. Termomodernizacja budynku**

Źródło: „Nowa misja – niższa emisja”, Krajowe Stowarzyszenie Inicjatyw, 2014

W kolejnej tabeli przedstawiono szacunkowe efekty z realizacji poszczególnych działań termomodernizacyjnych.

**Tabela 8. Przeciętne efekty z realizacji poszczególnych działań termomodernizacyjnych**

Rodzaj usprawnienia	Oszczędność energii cieplnej
Wprowadzenie w węzle cieplnym automatyki pogodowej oraz urządzeń regulacyjnych	5-15 %
Wprowadzenie hermetyzacji instalacji i izolowanie przewodów, przeprowadzenie regulacji hydraulicznej i zamontowanie zaworów termostatycznych we wszystkich pomieszczeniach	10-25 %
Wprowadzenie ekranów nagrzejnikowych	2-3 %
Uszczelnienie okien i drzwi zewnętrznych	5-8 %
Wymiana okien	5-15 %
Ocieplenie zewnętrznych przegród budowlanych (ścian, dachu, stropodachu – bez okien)	10-25 %

Źródło: Krajowa Agencja Poszanowania Energii S.A.

Na potrzeby niniejszego opracowania według ogólnodostępnych danych literaturowych przyjęto następujące obniżenie zużycia ciepła dla usprawnień termomodernizacyjnych:

- ocieplenie ścian – 10 %,
- ocieplenie dachu – 10 %,
- wymiana okien – 5 %.

W kolejnej tabeli przedstawiono szczegóły dotyczące stanu docieplenia poszczególnych gminnych budynków użyteczności publicznej.

**Tabela 9. Stan docieplenia gminnych budynków użyteczności publicznej**

Budynek (Nazwa)	Lokalizacja	Termomodernizacja		
		ocieplenie ścian	ocieplenie dachu	wymiana okien
Urząd Miasta i Gminy	ul. Poznańska 8, Czarniejewo	TAK	TAK	TAK
Zespół Szkół Publicznych w Czarniejewie	ul. Szkolna 3, Czarniejewo	TAK	TAK	TAK
Zespół Szkół Publicznych w Żydowie	ul. Kościuszki 24, Żydowo	TAK	TAK	TAK
Biblioteka Publiczna w Czarniejewie	ul. Wyszyńskiego 6, Czarniejewo	NIE	NIE	TAK
Biblioteka Publiczna Filia w Żydowie	ul. M. Kopernika 13, Żydowo	TAK	TAK	TAK
Budynek Użyteczności Publicznej - Dom Socjalny w Żydowie (w skład którego wchodzi również Przedszkole i Przychodnia)	ul. Kościuszki 34, Żydowo	TAK	TAK	TAK
Wielofunkcyjny Budynek Użyteczności Publicznej w skład którego wchodzi: pomieszczenia Amiki, Sala gimnastyczna, pomieszczenia Ochotniczej Straży Pożarnej, Przedszkole, Świetlica Dniennego Pobytu	ul. 21 Stycznia 4, Czarniejewo	TAK	TAK	TAK
Budynek przy Orliku	ul. Armii Poznań 38, Czarniejewo	TAK	TAK	TAK
Wiejski Dom Kultury (WDK) w skład którego wchodzi również pomieszczenie OSP	ul. M. Kopernika 13, Żydowo	TAK	TAK	TAK
Sala wiejska w Pakszynie	Pakszyn	NIE	TAK	TAK

Budynek (Nazwa)	Lokalizacja	Termomodernizacja		
		ocieplenie ścian	ocieplenie dachu	wymiana okien
Sala wiejska w Szczytnikach Czarniejewskich	Szczytniki Czarniejewskie 48a	TAK	NIE	TAK
Sala wiejska w Gębarzewie	Gębarzewo	NIE	NIE	TAK
Sala wiejska w Grabach	Graby	NIE	TAK	TAK
Sala wiejska w Kosowie	Kosowo	NIE	NIE	TAK
Sala wiejska w Nidomiu	Nidom	TAK	NIE	TAK
Wiejski Dom Kultury w Pawłowie	Pawłowo	NIE	TAK	TAK
Sala Wiejska w Rakowie	Rakowo	NIE	NIE	TAK

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z Urzędu Miejskiego

## 2.6.2. Struktura mieszkalna – zapotrzebowanie na energię użytkową

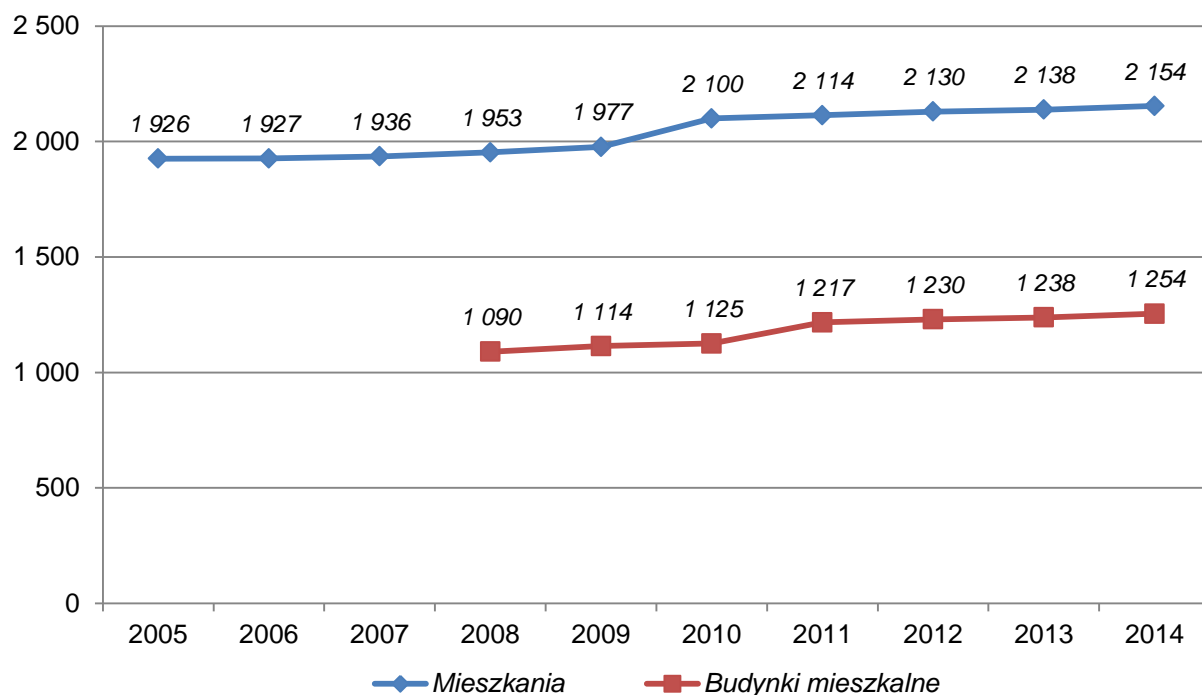
Powierzchnia użytkowa mieszkań na terenie gminy według danych GUS (stan na 31.12.2014 r.) wynosi 175 097 m<sup>2</sup>. W latach 2005-2014 na terenie analizowanej jednostki odnotowano przyrost liczby mieszkań (o 11,8 %) oraz powierzchni użytkowej mieszkań (o 16,9 %). Liczba budynków mieszkalnych pomiędzy rokiem 2008 a 2014 zwiększyła się o 15,0 %.

W kolejnej tabeli przedstawiono, a na wykresie zobrazowano zmiany wybranych parametrów charakteryzujących budownictwo mieszkalne na terenie Gminy Czarniejewo w latach 2005-2014.

**Tabela 10. Budownictwo mieszkalne na terenie gminy w latach 2005-2014**

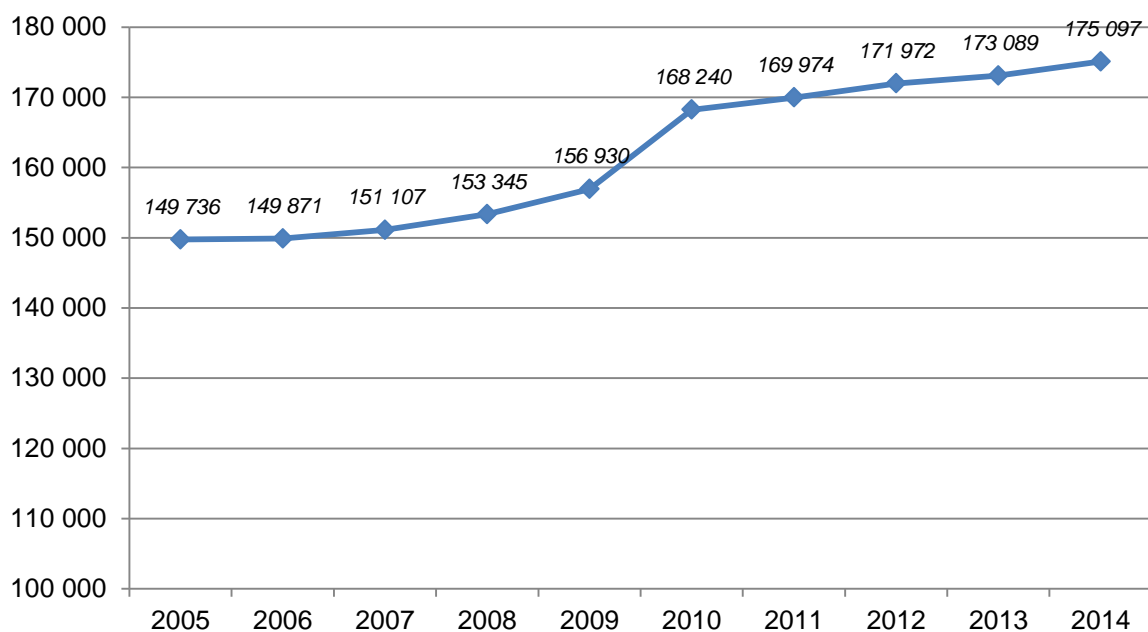
Rok	Mieszkania	Powierzchnia użytkowa mieszkań [m <sup>2</sup> ]	Budynki mieszkalne
2005	1 926	149 736	b.d.
2006	1 927	149 871	b.d.
2007	1 936	151 107	b.d.
2008	1 953	153 345	1 090
2009	1 977	156 930	1 114
2010	2 100	168 240	1 125
2011	2 114	169 974	1 217
2012	2 130	171 972	1 230
2013	2 138	173 089	1 238
2014	2 154	175 097	1 254

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS



**Wykres 8. Liczba mieszkań oraz budynków mieszkalnych w latach 2005-2014**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS



**Wykres 9. Przyrost powierzchni mieszkaniowej w latach 2005-2014 [m²]**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

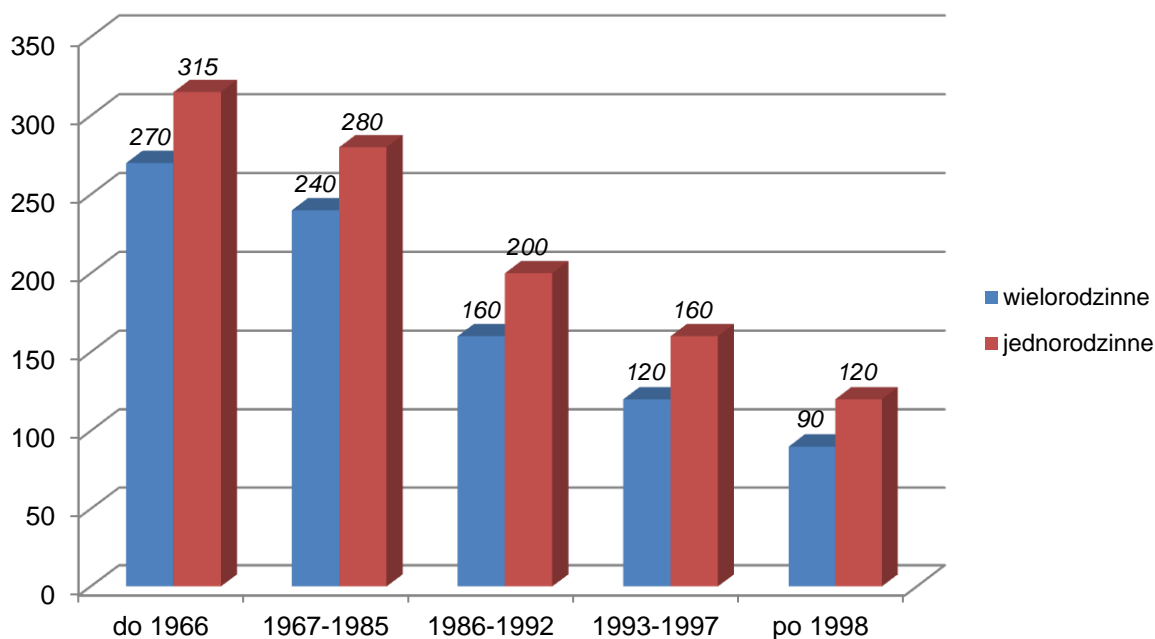
Jednym z najważniejszych parametrów budynków mieszkalnych, pod względem planowanych działań niskoemisyjnych, jest wskaźnik zapotrzebowania na ciepło do ogrzania 1 m<sup>2</sup> powierzchni użytkowej, który jest zmienny w zależności od wieku budynków. W celu oszacowania zapotrzebowania na ciepło użytkowe do ogrzewania budynków mieszkalnych posłużono się następującymi jednostkowymi rocznymi wskaźnikami zużycia energii cieplnej na ogrzanie 1 m<sup>2</sup> budynku (wartości niższe odnoszą się do budynków wielorodzinnych):

- Budynki wybudowane do 1966 r. (Prawo Budowlane): 270-315 kWh/m<sup>2</sup>;



- Budynki wybudowane w latach 1967 – 1985 (PN-64/B-03404 i PN-74/B-02020): 240-280 kWh/m<sup>2</sup>;
- Budynki wybudowane w latach 1986-1992 (PN-82/B-02020): 160-200 kWh/m<sup>2</sup>;
- Budynki wybudowane w latach 1993-1997 (PN-91/B-02020): 120-160 kWh/m<sup>2</sup>;
- Budynki wybudowane po 1998 r. (rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa dot. wskaźnika „E<sub>o</sub>”): 90-120 kWh/m<sup>2</sup>.

Na kolejnym wykresie zobrazowano zapotrzebowanie na ciepło budynków mieszkalnych w zależności od okresu ich budowy.



**Wykres 10. Roczne zapotrzebowanie na ciepło budynków mieszkalnych powstałych w określonych latach (kWh/m<sup>2</sup>)**

Źródło: opracowanie własne

Zauważyć należy, że im starszy budynek, tym większe zapotrzebowanie na ciepło - od 315 kWh/m<sup>2</sup>/rok dla budynków powstałych przed 1966 r. do 120 kWh/m<sup>2</sup>/rok dla budynków wybudowanych po 1998 r.

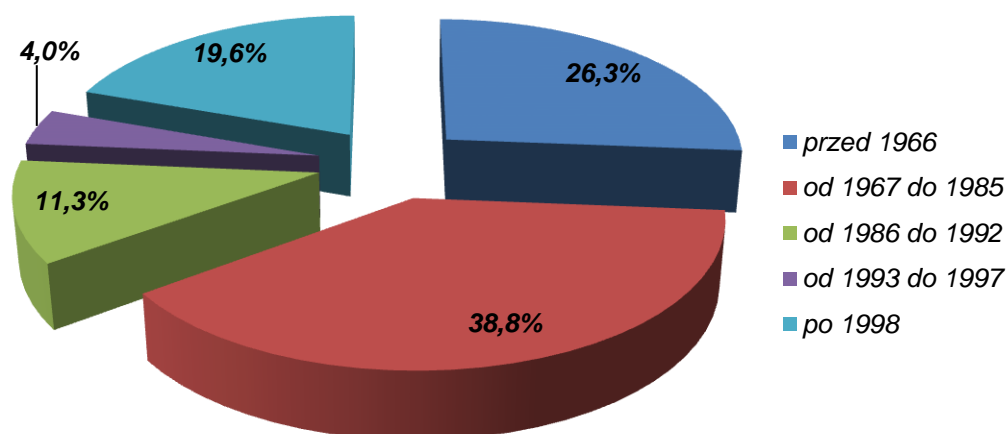
Na podstawie przeprowadzonej ankietyzacji terenowej nieruchomości na obszarze Gminy Czerniejewo, w wyniku której zinwentaryzowano około 154 000 m<sup>2</sup> powierzchni mieszkaniowej (co stanowi ok. 88 % łącznych zasobów) stwierdzono, iż zdecydowanie największy udział w powierzchni mieszkalnej posiadają nieruchomości powstałe w latach 1967 - 1985 – 38,8 %.

Wykorzystując dane pozyskane podczas inwentaryzacji obliczono powierzchnię mieszkalaną powstałą na terenie gminy w określonych przedziałach czasowych. Dane te przedstawiono w kolejnej tabeli oraz zobrazowano na wykresie.

**Tabela 11. Struktura wiekowa nieruchomości mieszkalnych na terenie gminy**

Okres budowy	Powierzchnia użytkowa [m <sup>2</sup> ]	Udział
przed 1966	45 972	26,3%
od 1967 do 1985	67 878	38,8%
od 1986 do 1992	19 858	11,3%
od 1993 do 1997	7 080	4,0%
po 1998	34 308	19,6%
łącznie	175 097	100,0%

Źródło: opracowanie własne



**Wykres 11. Struktura wiekowa nieruchomości mieszkalnych na terenie gminy**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Wykorzystując dane dotyczące powierzchni użytkowej budynków mieszkalnych w poszczególnych okresach ich budowy, wskaźniki zapotrzebowania na ciepło użytkowe do ogrzania m<sup>2</sup> powierzchni w zależności od okresu powstania budynku oraz dane dotyczące stopnia przeprowadzonych działań termomodernizacyjnych obliczono łączne zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania budynków mieszkalnych, które wynosi 37 270 MWh/rok (134 171 GJ/rok).

W celu oszacowania zapotrzebowania energii użytkowej na cele przygotowania c.w.u. posłużono się następującym wzorem zawartym w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej:

$$Q_{W,nd} = V_{Wi} * A_f * c_w * \rho_w * (\theta_w - \theta_0) * k_R * t_R / 3600 \text{ (kWh/rok)}$$

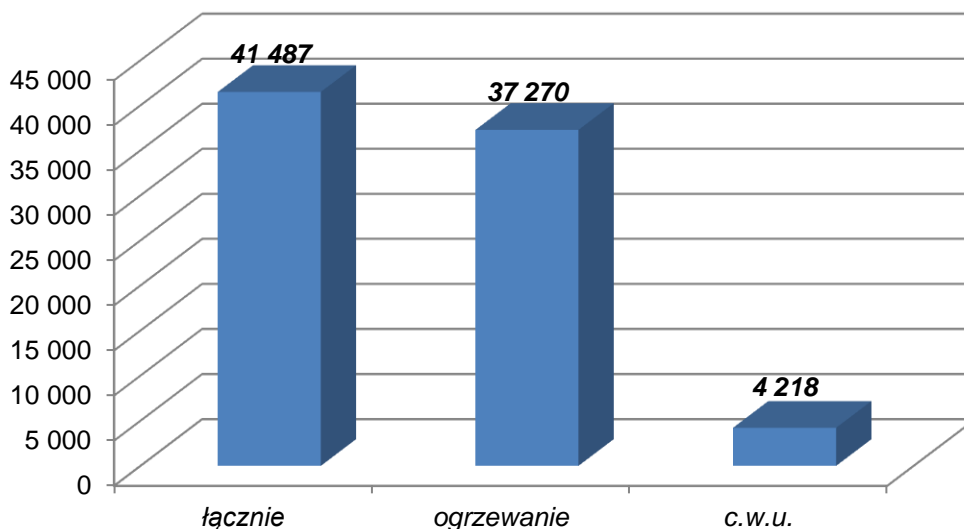
Gdzie:

- $Q_{W,nd}$  – roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania c.w.u.;
- $V_{Wi}$  – jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową;
- $A_f$  – powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temp. powietrza;
- $c_w$  – ciepło właściwe wody;
- $\rho_w$  – gęstość wody;
- $\theta_w$  – obliczeniowa temp. ciepłej wody użytkowej w zaworze czerpalnym;
- $\theta_0$  – obliczeniowa temp. wody przed podgrzaniem;
- $k_R$  – współczynnik korekcyjny ze względu na przerwy w użytkowaniu c.w.u.;
- $t_R$  – liczba dni w roku;

Łączne roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania c.w.u. w budynkach mieszkalnych znajdujących się na terenie Gminy Czerniejewo wynosi około 4 218 MWh.

Łączne szacunkowe roczne zapotrzebowanie na energię użytkową w budynkach mieszkalnych wynosi więc 41 487 MWh, w tym ogrzewanie – 37 270 MWh (udział 89,8 %) oraz c.w.u. – 4 218 MWh (udział 10,2 %).

Na kolejnym wykresie zobrazowano łączne roczne zapotrzebowanie na energię użytkową potrzebną na cele ogrzewania oraz przygotowania c.w.u. w budynkach mieszkalnych.



**Wykres 12. Zapotrzebowanie na energię użytkową w budynkach mieszkalnych z wyszczególnieniem ogrzewania i c.w.u. (MWh/rok)**

Źródło: opracowanie własne na podstawie ankietyzacji terenowej

Średni wskaźnik zapotrzebowania na energię użytkową (EU) na cele ogrzewania i przygotowywania c.w.u. dla budynków mieszkalnych na terenie Gminy Czarniejewo wynosi 236,9 kWh/m<sup>2</sup>.

**Zapotrzebowanie na energię użytkową EU** [kWh/m<sup>2</sup> rok] określa roczna ilość energii dla ogrzewania (ewentualnie chłodzenia), wentylacji i przygotowania ciepłej wody użytkowej. Jest ona miarą efektywności energetycznej budynku. Jest to energia, jaką potrzebuje budynek, uwzględniająca wszystkie straty ciepła przez przegrody i wentylację oraz zyski ciepła. Duża wartość EU oznacza, że budynek jest energochłonny.

W kolejnej tabeli przedstawiono klasyfikację energetyczną budynków wg Stowarzyszenia na rzecz zrównoważonego rozwoju.

**Tabela 12. Klasy energetyczne budynków**

Klasa energetyczna	Rodzaj budynku	Wskaźnik EU (kWh/m <sup>2</sup> rok)
A++	Zeroenergetyczny	do 10
A+	Pasywny	10-15
A	Niskoenergetyczny	15-45
B	Energooszczędny	45-80
C	Średnio energooszczędny	80-100
D	Minimum prawne (spełniający aktualne wymagania prawne)	100-150
E	Energochłonny	150-250
F	Wysoko energochłonny	ponad 250

Źródło: Stowarzyszenie na rzecz zrównoważonego rozwoju

Obliczony średni wskaźnik EU dla budynków mieszkalnych znajdujących się na terenie Gminy Czerniejewo, który wynosi 236,9 kWh/m<sup>2</sup>, wskazuje na energochłonną klasę energetyczną budynków.

## 2.7. ZAOPATRZENIE W CIEPŁO I CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ (C.W.U.)

### 2.7.1. Ogrzewanie budynków

Na terenie Gminy Czerniejewo brak jest zorganizowanego scentralizowanego systemu ciepłowniczego (nie istnieją zakłady produkujące ciepło – ciepłownie, elektrociepłownie). Funkcjonują tu głównie indywidualne źródła ciepła o niskich mocach oraz nieliczne kotłownie lokalne (m.in. kotłownie osiedlowe administrowane przez Spółdzielnie Mieszkaniowe w Czerniejewie oraz Żydowie). Źródła te są przyczyną tzw. „niskiej emisji”. Spaliny emitowane przez kominy o wysokości około 10 m (budynki mieszkalne), rozprzestrzeniają się w przyziemnych warstwach atmosfery. Niska wysokość emitorów w powiązaniu z częstą w okresie zimowym inwersją temperatury, sprzyja kumulacji zanieczyszczeń (głównie pyłów zawieszonych PM 10 i PM 2,5). Indywidualne gospodarstwa domowe nie posiadają urządzeń ochrony powietrza, wielkość emisji z tych źródeł jest trudna do oszacowania. Wprowadzanie do powietrza zanieczyszczeń z kotłowni budynków mieszkalnych przez osoby fizyczne nie podlega żadnym ograniczeniom prawnym, organizacyjnym i ekonomicznym.

Duży wpływ na efektywność wykorzystywania energii, a w związku z tym i wielkość emisji zanieczyszczeń do atmosfery wywiera sprawność stosowanych systemów grzewczych. Według Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej **sezonowa sprawność całkowita systemu ogrzewania ( $\eta_{H,tot}$ )** stanowi iloczyn:

- sprawności wytwarzania ciepła z nośnika energii lub energii dostarczanych do źródła ciepła ( $\eta_{H,g}$ ),
- sprawności regulacji i wykorzystania ciepła w przestrzeni ogrzewanej ( $\eta_{H,e}$ ),
- sprawności przesyłu ciepła ze źródła ciepła do przestrzeni ogrzewanej ( $\eta_{H,d}$ ),
- sprawności akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu ogrzewania ( $\eta_{H,s}$ ).

W kolejnych tabelach przedstawiono wartości częściowych sprawności ( $\eta_{H,g}$ ,  $\eta_{H,e}$ ,  $\eta_{H,d}$ ,  $\eta_{H,s}$ ) poszczególnych elementów wpływających na całkowitą sprawność systemu ogrzewania.

**Tabela 13. Sprawność wytwarzania ciepła z nośnika energii lub energii dostarczanych do źródła ciepła**

Rodzaj źródła ciepła	Sprawność wytwarzania ciepła w źródle ( $\eta_{H,g}$ )
Kotły węglowe wyprodukowane:	
przed 1980 r.	0,60
w latach 1980-2000 r.	0,65
po 2000 r.	0,82

Rodzaj źródła ciepła	Sprawność wytwarzania ciepła w źródle ( $\eta_{H,g}$ )
Kotły na biomasę (drewno, brykiety, pellety, zrębki) wrzutowe z obsługą ręczną o mocy do 100 kW	0,65
Kominki	0,70
Piece kaflowe	0,80
Elektroniczne grzejniki bezpośrednio: konwektorowe, płaszczyznowe, promiennikowe i podłogowe kablone	0,99
Kotły na paliwo gazowe lub ciekłe z otwartą komorą spalania	0,86
Kotły niskotemperaturowe na paliwo gazowe lub ciekłe z zamkniętą komorą spalania o mocy do 50 kW	0,87
Kotły gazowe kondensacyjne o mocy do 50 kW	0,91-0,94
Pompy ciepła	1,30-4,00

Źródło: Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej

**Tabela 14. Sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w przestrzeni ogrzewanej**

Rodzaj instalacji, grzejników i regulacji	Sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w przestrzeni ogrzewanej ( $\eta_{H,e}$ )
Elektryczne grzejniki bezpośrednie	0,91-0,94
Elektryczne grzejniki akumulacyjne z regulatorem	0,88-0,91
Elektryczne ogrzewanie podłogowe z regulatorem:	0,88-0,90
Ogrzewanie piecowe lub z kominka	0,70
Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi (w zależności od regulacji)	0,77-0,93
Ogrzewanie wodne podłogowe (w zależności od regulacji)	0,76-0,89

Źródło: Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej

**Tabela 15. Sprawność przesyłu ciepła ze źródła ciepła do przestrzeni ogrzewanej**

Rodzaj systemu ogrzewania	Sprawność przesyłu ciepła ze źródła ciepła do przestrzeni ogrzewanej ( $\eta_{H,d}$ )
Źródło ciepła w pomieszczeniu (ogrzewanie elektryczne, piec kaflowy, kominek)	1,00
Ogrzewanie mieszkaniowe (wytwarzanie ciepła w przestrzeni lokalu mieszkalnego)	1,00
Ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku	0,80-0,96
Ogrzewanie powietrzne	0,95

Źródło: Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej

**Tabela 16. Sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu ogrzewania**

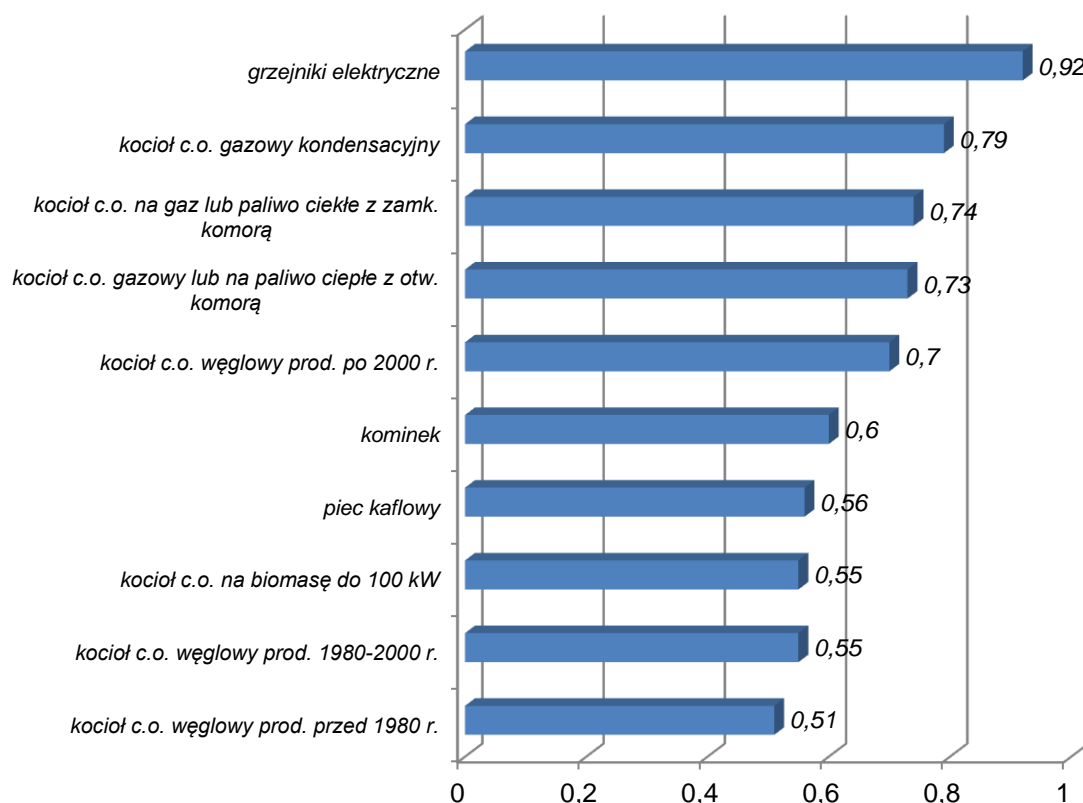
Parametry systemu ogrzewania	Sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu ogrzewania ( $\eta_{H,s}$ )
Zasobnik ciepła w systemie ogrzewania o parametrach 70/55°C	0,90-0,93
Zasobnik ciepła w systemie ogrzewania o parametrach 55/45°C	0,93-0,95
System ogrzewania bez zasobnika ciepła	1,00

Źródło: Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej

Wykorzystując dane zamieszczone w poprzednich tabelach obliczono przybliżone całkowite sprawności techniczne indywidualnych systemów ogrzewania wykorzystujących poszczególne źródła ciepła (przyjęto systemy ogrzewania bez zasobnika ciepła; dla sprawności podanych w przedziałach przyjęto średnią):

- system ogrzewania – kocioł węglowy wypr. przed 1980 r. – **sprawność 0,51**;
- system ogrzewania – kocioł węglowy wypr. w latach 1980-2000. – **sprawność 0,55**;
- system ogrzewania – kocioł węglowy wypr. po 2000 r. – **sprawność 0,70**;
- system ogrzewania – kocioł na biomasę wrzutowy z obsługą ręczną o mocy do 100 kW – **sprawność 0,55**;
- system ogrzewania – kominek – **sprawność 0,60**;
- system ogrzewania – piec kaflowy – **sprawność 0,56**;
- system ogrzewania – elektroniczne grzejniki bezpośrednie – **sprawność 0,92**;
- system ogrzewania - kocioł na paliwo gazowe lub ciekłe z otwartą komorą spalania – **sprawność 0,73**;
- system ogrzewania - kocioł niskotemperaturowy na paliwo gazowe lub ciekłe z zamkniętą komorą spalania o mocy do 50 kW – **sprawność 0,74**;
- system ogrzewania - kocioł gazowy kondensacyjny o mocy do 50 kW – **sprawność 0,79**.

Na kolejnym wykresie zobrazowano porównanie szacunkowej całkowitej sprawności systemów ogrzewania wykorzystujących poszczególne źródła ciepła.

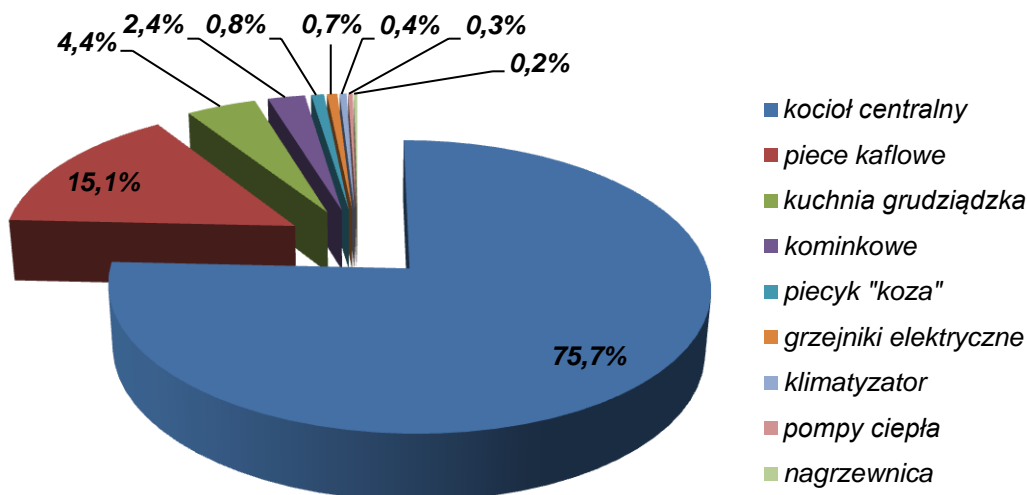


**Wykres 13. Szacunkowa całkowita sprawność systemów ogrzewania wykorzystujących poszczególne źródła ciepła.**

Źródło: opracowanie własne

Według danych uzyskanych z ankietyzacji terenowej w budynkach znajdujących się na terenie Gminy Czarniejewo jako źródło ciepła zdecydowanie najczęściej wykorzystywany jest kocioł centralnego ogrzewania (75,7 %). Udział pieców kaflowych jako drugiego najpopularniejszego urządzenia grzewczego wynosi 15,1 %.

Na kolejnym wykresie przedstawiono udział poszczególnych urządzeń grzewczych stosowanych na terenie analizowanej jednostki.



**Wykres 14. Struktura indywidualnych źródeł ciepła w ankietowanych budynkach na terenie Gminy Czarniejewo**

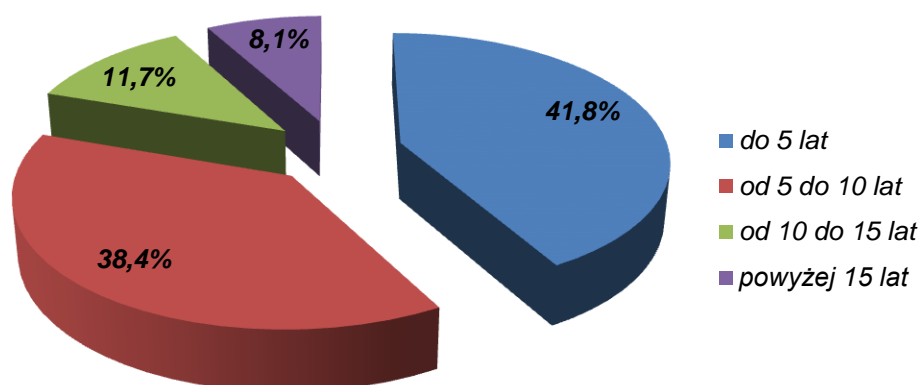
Źródło: opracowanie własne na podstawie ankietyzacji terenowej

Wiek kotłów centralnego ogrzewania determinuje ich sprawność użytkową. Wraz ze wzrostem okresu przez jaki eksploatowany jest kocioł, spada jego sprawność grzewcza, czyli należy zużyć więcej paliwa, aby ogrzać tą samą powierzchnię. Powoduje to wzrost kosztów ogrzewania oraz wydzielanie większej ilości CO<sub>2</sub> do atmosfery.

Według rozporządzenia z dnia 27.02.2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej, średnia sprawność wytwarzania ciepła z węglowego kotła c.o. wyprodukowanego po 2000 r. wynosi około 82 %, dla kotła wyprodukowanego w latach 1980 – 2000 jest już 65 %, natomiast urządzenia wyprodukowane przed 1980 r. charakteryzują się sprawnością na poziomie 60 %.

Struktura wiekowa kotłów centralnego ogrzewania stosowanych na terenie gminy jest korzystna, ponieważ największy udział posiadają najmłodsze kotły, które mają mniej niż 5 lat (41,8 %) oraz kotły w wieku 5-10 lat (38,4 %). Najstarsze urządzenia, w wieku powyżej 15 lat, stanowią 8,1 % łącznej liczby zinventaryzowanych urządzeń.

Na kolejnym wykresie przedstawiono strukturę wiekową kotłów centralnego ogrzewania stosowanych w budynkach na terenie gminy.



**Wykres 15. Struktura wiekowa kotłów c.o. stosowanych na terenie Gminy Czerniejewo**

Źródło: opracowanie własne na podstawie ankietyzacji terenowej

## 2.7.2. Przygotowywanie ciepłej wody użytkowej

Według Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej **średnia roczna sprawność całkowita systemu przygotowywania c.w.u. ( $\eta_{W,tot}$ )** stanowi iloczyn:

- sprawności wytwarzania ciepła z nośnika energii lub energii dostarczanych do źródła ciepła ( $\eta_{W,g}$ ),
- sprawności akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu przygotowywania c.w.u. ( $\eta_{W,s}$ ),
- sprawności przesyłu ciepła ze źródła ciepła do zaworów czerpalnych ( $\eta_{W,d}$ ),
- sprawności wykorzystania ciepła ( $\eta_{W,e}$ ) – przyjmuje się 1,0.

W kolejnych tabelach przedstawiono wartości częściowych sprawności ( $\eta_{W,g}$ ,  $\eta_{W,d}$ ,  $\eta_{W,s}$ ) poszczególnych elementów wpływających na całkowitą sprawność systemu przygotowywania c.w.u.

**Tabela 17. Sprawność wytwarzania ciepła z nośnika energii lub energii dostarczanych do źródła ciepła**

Rodzaj źródła ciepła	Sprawność wytwarzania ciepła w źródle ( $\eta_{W,g}$ )
Przepływowy podgrzewacz gazowy z zapłonem elektrycznym	0,85
Przepływowy podgrzewacz gazowy z płomieniem dyżurnym	0,50
Kotły stałotemperaturowe wyprodukowane przed 1980 r. (tylko c.w.u.)	0,40
Kotły stałotemperaturowe dwufunkcyjne	0,65
Kotły niskotemperaturowe o mocy do 50 kW	0,83
Kotły kondensacyjne, opalane gazem ziemnym lub olejem opałowym lekkim, o mocy do 50 kW	0,85
Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (bojler)	0,96
Elektryczny podgrzewacz przepływowy	0,99
Pompa ciepła	1,30-3,00

Źródło: Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej



**Tabela 18. Sprawność przesyłu ciepła ze źródła ciepła do zaworów czerpalnych**

Rodzaj systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej	Sprawność przesyłu ciepła ze źródła ciepła do zaworów czerpalnych ( $\eta_{W,d}$ )
Podgrzewanie wody bezpośrednio przy punktach poboru	1,00
Podgrzewanie wody dla grupy punktów poboru w jednym lokalu mieszkalnym	0,80
Centralne podgrzewanie wody - systemy przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynkach jednorodzinnych	0,60

Źródło: Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej

**Tabela 19. Sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu przygotowywania c.w.u.**

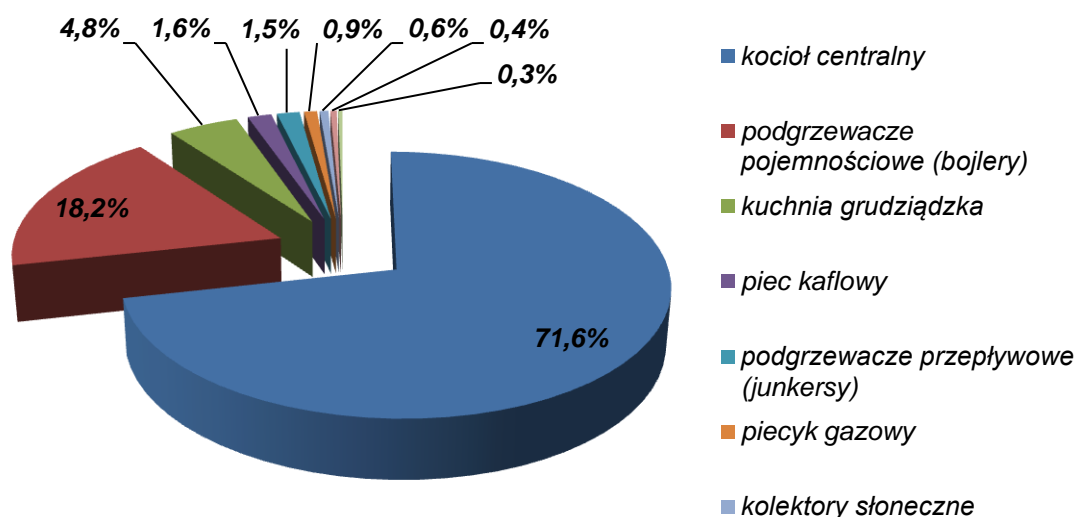
Zasobnik c.w.u. w systemie przygotowywania c.w.u.	Sprawność akumulacji ciepła ( $\eta_{W,s}$ )
Zasobnik ciepłej wody użytkowej w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej, wyprodukowany:	
przed 1995 r.	0,60
w latach 1995-2000	0,65
w latach 2001-2005	0,80
po 2005 r.	0,85
System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika c.w.u.	1,00

Źródło: Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej

Z danych przedstawiono w poprzednich tabelach wynika, iż największą sprawnością wytwarzania c.w.u. (oprócz stosowania pomp ciepła) charakteryzuje się miejscowe ogrzewanie ciepłej wody np. elektryczny podgrzewacz przepływowy – sprawność 0,99 czy bojler elektryczny 0,96. Sprawność wytwarzania c.w.u. w kotłach c.o. dwufunkcyjnych wynosi 0,65. Natomiast kotły c.o. jednofunkcyjne ogrzewają c.w.u. ze sprawnością 0,83-0,85. Oprócz samej sprawności źródła ciepła wpływ na całkowitą sprawności systemu c.w.u. ma również przesył ciepła do zaworów czerpalnych oraz sprawności akumulacji ciepła w zasobnikach.

Według przeprowadzonej ankietyzacji zdecydowanie najczęściej jako źródło c.w.u. wykorzystywany jest kocioł centralnego ogrzewania – 71,6 % przypadków. Podgrzewacze pojemnościowe elektryczne (bojlery) wykorzystuje 18,2 % ankietowanych nieruchomości. Podczas inwentaryzacji terenowej odnotowano jeszcze takie urządzenia jak: podgrzewacze przepływowe, kolektory słoneczne, pompy ciepła, kominki, kuchnie grudziądzkie czy piece kaflowe. W przypadku kominków, kuchni grudziądzkich czy pieców kaflowych aby przygotować c.w.u. niezbędne jest dodatkowe zastosowanie wkładek bądź węzownic.

Na kolejnym wykresie przedstawiono strukturę urządzeń służących do przygotowywania c.w.u. w budynkach na terenie gminy.



**Wykres 16. Struktura źródeł przygotowywania c.w.u. na terenie gminy**

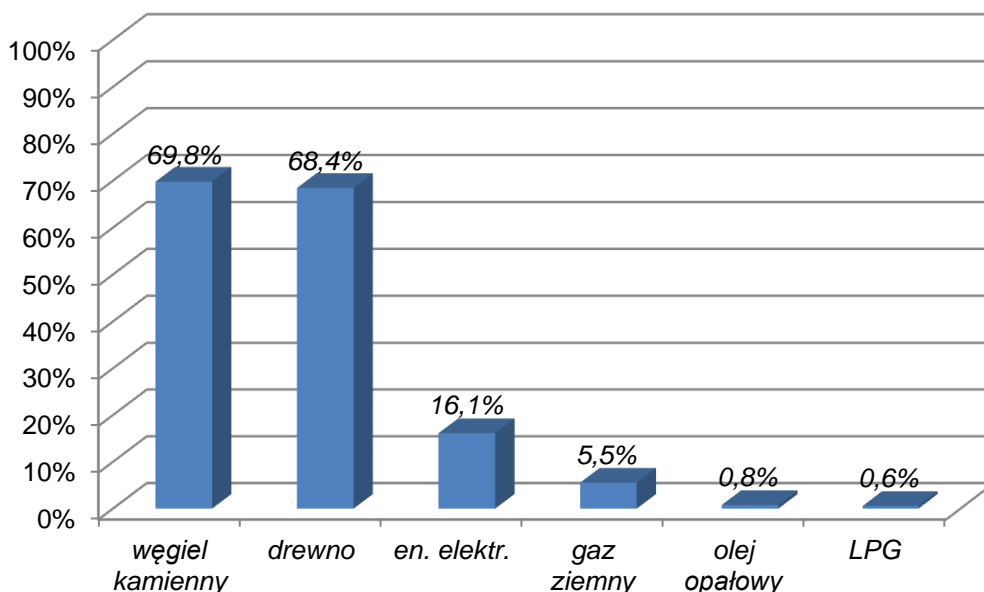
Źródło: opracowanie własne na podstawie ankietyzacji terenowej

### 2.7.3. Paliwo stosowane na cele grzewcze i c.w.u. – zapotrzebowanie na energię końcową

W największej liczbie zinwentaryzowanych nieruchomości mieszkalnych na cele ogrzewania i przygotowywania c.w.u. wykorzystywany jest węgiel kamienny (69,8 %). Udział nieruchomości wykorzystujących dany rodzaj nośnika energii na cele grzewcze i c.w.u. przedstawia się następująco (łącznie udział jest większy niż 100 % ponieważ zazwyczaj w budynkach wykorzystywanych jest więcej niż 1 nośnik energii):

- węgiel kamienny – 69,8 %,
- drewno opałowe – 68,4 %,
- energia elektryczna (głównie na cele c.w.u.) – 16,1 %,
- gaz ziemny – 5,5 %,
- olej opałowy – 0,8 %,
- gaz LPG – 0,6 %,

Na kolejnym wykresie zobrazowano udział nieruchomości wykorzystujących dany nośnik energii na cele grzewcze oraz przygotowania c.w.u.

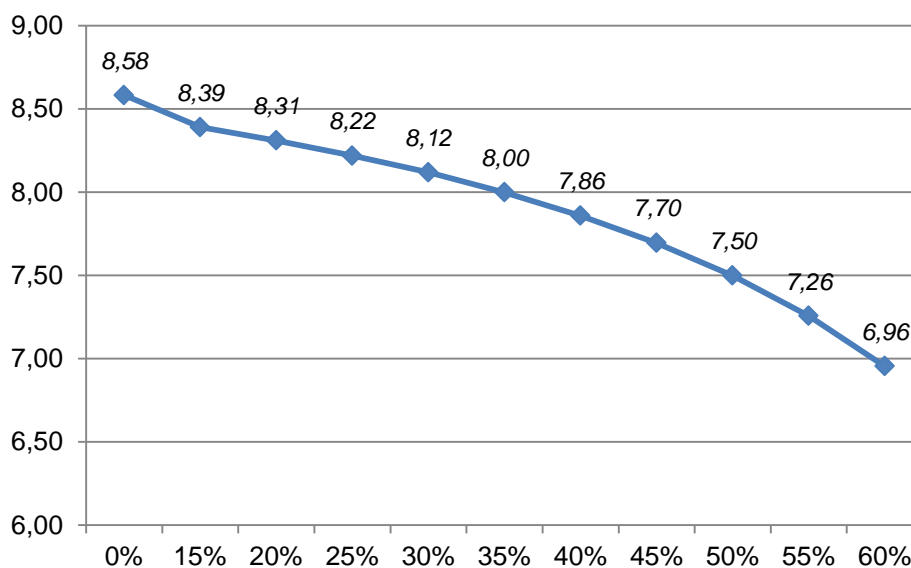


**Wykres 17. Udział nieruchomości wykorzystujących dany rodzaj paliwa na cele grzewcze i c.w.u.**

Źródło: opracowanie własne na podstawie ankietyzacji terenowej

Wartości opałowe takich nośników energii jak węgiel kamienny, olej opałowy, gaz ziemny i gaz LPG przyjęto zgodnie z danymi Krajowego Ośrodka Bilansowania i Zarządzania Emisjami (Wartości opałowe i wskaźniki emisji CO<sub>2</sub> w roku 2012 do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2015 r.). Przy wyznaczaniu wartości opałowej dla drewna posłużono się danymi zawartymi na stronie [www.agroenergetyka.pl](http://www.agroenergetyka.pl).

Na kolejnym wykresie przedstawiono średnią wartość opałową drewna w zależności od jego wilgotności.



**Wykres 18. Wartość opałowa drewna w zależności od jego wilgotności (GJ/m<sup>3</sup>)**

Źródło: opracowanie własne na podstawie [www.agroenergetyka.pl](http://www.agroenergetyka.pl)

Na cele opracowania niniejszego dokumentu przyjęto, iż średnia wilgotność drewna opałowego wykorzystywanego na terenie gminy wynosi 30 % (wartość taką można osiągnąć po około roku sezonowania), w związku z czym średnią wartość opałową drewna przyjęto na poziomie 8,12 GJ/m<sup>3</sup>.

Wykorzystując dane z inwentaryzacji terenowej dotyczące ilości wykorzystywanych paliw grzewczych w przeliczeniu na m<sup>2</sup> zinwentaryzowanej nieruchomości oraz dane dotyczące wartości opałowych stosowanych paliw oszacowano zapotrzebowanie na energię końcową nieruchomości mieszkalnych na cele ogrzewania oraz c.w.u. w 2014 r.

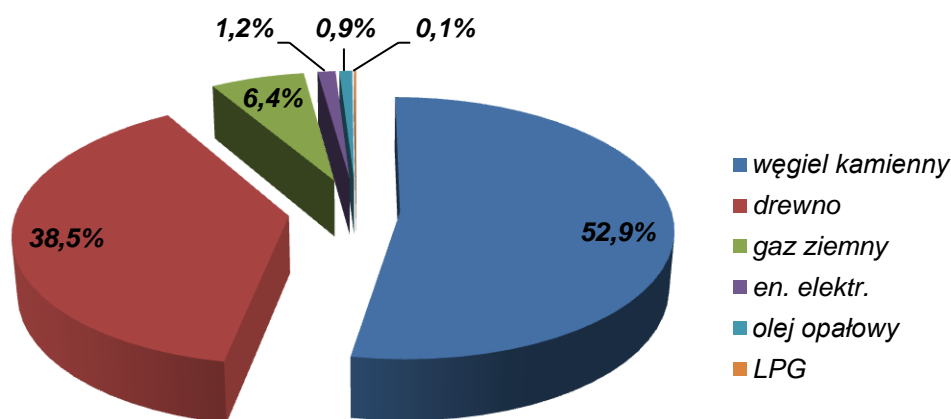
Łączne zapotrzebowanie na energię końcową (ogrzewanie + c.w.u.) nieruchomości mieszkalnych w 2014 r. wyniosło około 175 416,8 GJ (48 726,9 MWh). Zdecydowanie najwięcej energii końcowej pochodzi z węgla kamiennego – 92 715,6 GJ (52,9 %) oraz drewna opałowego – 67 612,6 GJ (38,5 %).

Ilość energii końcowej zużytej w sektorze mieszkalnictwa w podziale na poszczególne nośniki energii przedstawiono w kolejnej tabeli oraz zobrazowano na wykresie.

**Tabela 20. Ilość energii końcowej zużytej w sektorze mieszkalnictwa w 2014 r. w podziale na poszczególne nośniki energii (ogrzewanie + c.w.u.)**

Nośnik energii	Ilość energii [GJ]	Udział
węgiel kamienny	92 715,6	52,9%
drewno	67 612,6	38,5%
gaz ziemny	11 197,2	6,4%
energia elektryczna	2 121,5	1,2%
olej opałowy	1 525,8	0,9%
LPG	244,1	0,1%
Łącznie	175 416,8	100,0%

Źródło: opracowanie własne



**Wykres 19. Udział nośników energii w zużyciu energii końcowej w budynkach mieszkalnych w 2014 r. (ogrzewanie + c.w.u.)**

Źródło: opracowanie własne na podstawie ankietyzacji terenowej

Średni wskaźnik zapotrzebowania na energię końcową budynków mieszkalnych znajdujących się na terenie Gminy Czerniejewo dla 2014 r. wyniósł 278,3 kWh/m<sup>2</sup>/rok.

Zapotrzebowanie na energię końcową EK [kWh/m<sup>2</sup> rok] określa roczną ilość energii dla ogrzewania (ewentualnie chłodzenia), wentylacji i przygotowania ciepłej wody użytkowej z uwzględnieniem sprawności systemów. Jest ona obliczana dla standardowych warunków

klimatycznych i standardowych warunków użytkowania i jest miarą efektywności energetycznej budynku i jego techniki instalacyjnej. Zapotrzebowanie na energię końcową to ilość energii bilansowana na granicy budynku, która powinna być dostarczone do budynku przy standardowych warunkach z uwzględnieniem wszystkich strat, aby zapewnić utrzymanie obliczeniowej temperatury wewnętrznej, niezbędnej wentylacji i dostarczenia ciepłej wody użytkowej. Duża wartość EK oznacza, że albo budynek jest energochłonny, albo instalacja techniczna charakteryzuje się niezadawalającą sprawnością.

#### 2.7.4. Zapotrzebowanie na energię pierwotną

Zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/m<sup>2</sup> rok] określa efektywność całkowitą budynku. Uwzględnia ona, obok energii końcowej, dodatkowe nakłady nieodnawialnej energii pierwotnej na dostarczenie do granicy budynku każdego wykorzystanego nośnika energii (np. oleju opałowego, gazu, energii elektrycznej, energii odnawialnych itp.). Uzyskane małe wartości wskazują na nieznaczne zapotrzebowanie i tym samym wysoką efektywność i użytkowanie energii nieodnawialnej pierwotnej chroniące zasoby i środowisko. Duża wartość EP oznacza, że albo budynek jest energochłonny, albo instalacja charakteryzuje się niezadawalającą sprawnością, albo wykorzystywane jest źródło nieodnawialne energii np. energia elektryczna przygotowywana z paliw kopalnych. Z reguły występuje kilka z wymienionych przyczyn naraz.

Zapotrzebowanie na energię pierwotną stanowi iloczyn zapotrzebowania na energię końcową oraz współczynnika nakładu energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii ( $w_i$ ).

W kolejnej tabeli ukazano wartości współczynnika  $w_i$  dla poszczególnych nośników energii.

**Tabela 21. Wartości współczynnika Wartości współczynnika nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii dla systemów technicznych**

Sposób zasilania budynku w energię	Rodzaj nośnika energii	$W_i$
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku	Olej opałowy	1,10
	Gaz ziemny	1,10
	Gaz płynny	1,10
	Węgiel kamienny	1,10
	Węgiel brunatny	1,10
	Energia słoneczna	0,00
	Energia wiatrowa	0,00
	Energia geotermalna	0,00
	Biomasa	0,20
	Biogaz	0,50
Ciepło sieciowe z kogeneracji	Węgiel kamienny lub gaz	0,80
	Biomasa, biogaz	0,15
Ciepło sieciowe z ciepłowni	Węgiel kamienny	1,30
	Gaz lub olej opałowy	1,20
Sieć elektroenergetyczna systemowa	Energia elektryczna	3,00

*Źródło: Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej*

Wykorzystując wartości współczynnika  $w_i$  dla poszczególnych paliw oraz dane dotyczące ilości energii końcowej wytworzonej z poszczególnych paliw w budynkach mieszkalnych na terenie Gminy Czarniejewo w 2014 r. wyliczono zapotrzebowanie na energię pierwotną dla systemów ogrzewania oraz przygotowywania c.w.u, które wynosi 136 138,1 GJ (37 816,1 MWh).

Uśredniony wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną (wskaźnik EP) dla budynków mieszkalnych znajdujących się na terenie Gminy Czarniejewo wynosi 216,0 kWh/m<sup>2</sup>.

Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną budynków mieszkalnych jest zdecydowanie niższe niż zapotrzebowania na energię końcową (jest to korzystna sytuacja) ze względu na duży udział drewna opałowego w strukturze paliwowej, dla którego współczynnik nakładu energii pierwotnej wynosi 0,2.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2015 poz. 1422) wprowadza dla nowobudowanych budynków maksymalne dopuszczalne wartości współczynnika EP, których wielkości dla budynków mieszkalnych przedstawiono w kolejnej tabeli.

**Tabela 22. Max. dopuszczalne wartości wskaźnika EP dla budynków mieszkalnych**

Rodzaj budynku	Maksymalna wartość wskaźnika EP [kWh/m <sup>2</sup> rok]		
	od 1 stycznia 2014 r.	Od 1 stycznia 2017 r.	Od 1 stycznia 2021 r.
Mieszkalny jednorodzinny	120	95	70
Mieszkalny wielorodzinny	105	85	65

*Źródło: Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2015 poz. 1422)*

## 2.8. SYSTEMY GRZEWcze ORAZ ZUŻycIE PALIW W GMINNYCH BUDYNKACH UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ

Zdecydowanie najwięcej ciepła w gminnych budynkach użyteczności publicznej wytwarza się z gazu ziemnego – 3 348,2 GJ. Oprócz tego nośnika energii w sektorze tym wykorzystywany jest również węgiel kamienny, drewno opałowe oraz gaz LPG.

W kolejnej tabeli przedstawiono szczegółowe zużycie paliw oraz wykorzystywane źródła grzewcze w poszczególnych gminnych budynkach użyteczności publicznej.

**Tabela 23. Charakterystyka systemów grzewczych oraz zużycia paliw w gminnych obiektach użyteczności publicznej**

Budynek (Nazwa)	Lokalizacja	Powierzchnia użytkowa	Rodzaj źródła ogrzewania/Moc	Przygotowywanie c.w.u.	Rodzaj stosowanego paliwa	Ilość stosowanego paliwa*
Urząd Miasta i Gminy	ul. Poznańska 8, Czarniejewo	990,4	Kocioł gazowy kondensacyjny o mocy ok. 75kW	Podgrzewacze elektryczne	gaz ziemny	8 748,0
Zespół Szkół Publicznych w Czarniejewie	ul. Szkolna 3, Czarniejewo	2125,3	120 kW	Podgrzewacze elektryczne	gaz ziemny	18 238,0
Zespół Szkół Publicznych w Żydowie	ul. Kościuszki 24, Żydowo	3123	2 x 157 kW	Podgrzewacze elektryczne	gaz ziemny	27 556,0
Biblioteka Publiczna w Czarniejewie	ul. Wyszyńskiego 6, Czarniejewo	209,12	kocioł gazowy kondensacyjny o mocy ok. 28 kW	z kotła c.o.	gaz ziemny	6 144,0
Biblioteka Publiczna Filia w Żydowie	ul. M. Kopernika 13, Żydowo	111,56	kocioł gazowy kondensacyjny o mocy ok. 18 kW	z kotła c.o.	gaz ziemny	2 313,0
Budynek Użyteczności Publicznej - Dom Socjalny w Żydowie (w skład którego wchodzi również Przedszkole i Przychodnia)	ul. Kościuszki 34, Żydowo	315,93	kocioł gazowy kondensacyjny o mocy ok. 120 kW	Podgrzewacze elektryczne	gaz ziemny	10 072,0
Wielofunkcyjny Budynek Użyteczności Publicznej w skład którego wchodzi: pomieszczenia Amiki, Sala gimnastyczna, pomieszczenia Ochotniczej Straży Pożarnej, Przedszkole, Świetlica Dziennego Pobytu	ul. 21 Stycznia 4, Czarniejewo	1101,18	kocioł gazowy kondensacyjny o mocy ok. 246 kW	Podgrzewacze elektryczne	gaz ziemny	17 098,0
Budynek przy Orliku	ul. Armii Poznań 38, Czarniejewo	b.d.	grzejniki elektryczne	Podgrzewacze elektryczne	energia elektryczna	b.d.
Wiejski Dom Kultury (WDK) w skład którego wchodzi również pomieszczenie OSP	ul. M. Kopernika 13, Żydowo	550	Kocioł gazowy o mocy do 35 kW	Podgrzewacze elektryczne	gaz ziemny	2 527,0
Sala wiejska w Pakszynie	Pakszyn	350	ogrzewanie z butli LPG	Podgrzewacze elektryczne	gaz LPG	0,1

Budynek (Nazwa)	Lokalizacja	Powierzchnia użytkowa	Rodzaj źródła ogrzewania/Moc	Przygotowywanie c.w.u.	Rodzaj stosowanego paliwa	Ilość stosowanego paliwa*
Sala wiejska w Szczytnikach Czarniejewskich	Szczytniki Czarniejewskie 48a	500	kocioł c.o.	bojler elektryczny	węgiel kamienny (eko-groszek)	0,5
Sala wiejska w Gębarzewie	Gębarzewo	250	kominek, piec kaflowy	bojler elektryczny	węgiel kamienny	0,5
					drewno	5,0
Sala wiejska w Grabach	Graby	100	ogrzewanie elektryczne	bojler elektryczny	energia elektryczna	b.d.
Sala wiejska w Kosowie	Kosowo	252	piec kaflowy, grzejniki elektryczne	bojler elektryczny	węgiel kamienny	1,5
Sala wiejska w Nidomiu	Nidom	107	kocioł c.o.	bojler elektryczny	węgiel kamienny	1,5
					drewno	1,0
Wiejski Dom Kultury w Pawłowie	Pawłowo	360	kocioł c.o.	bojler elektryczny	węgiel kamienny	6,0
Sala Wiejska w Rakowie	Rakowo	68,58	kominek	ogrzewacz przepływowy	drewno	2,0

\*węgiel kamienny – Mg; gaz ziemny – m<sup>3</sup>; LPG – Mg, drewno – m<sup>3</sup>

Źródło: Urząd Miasta i Gminy

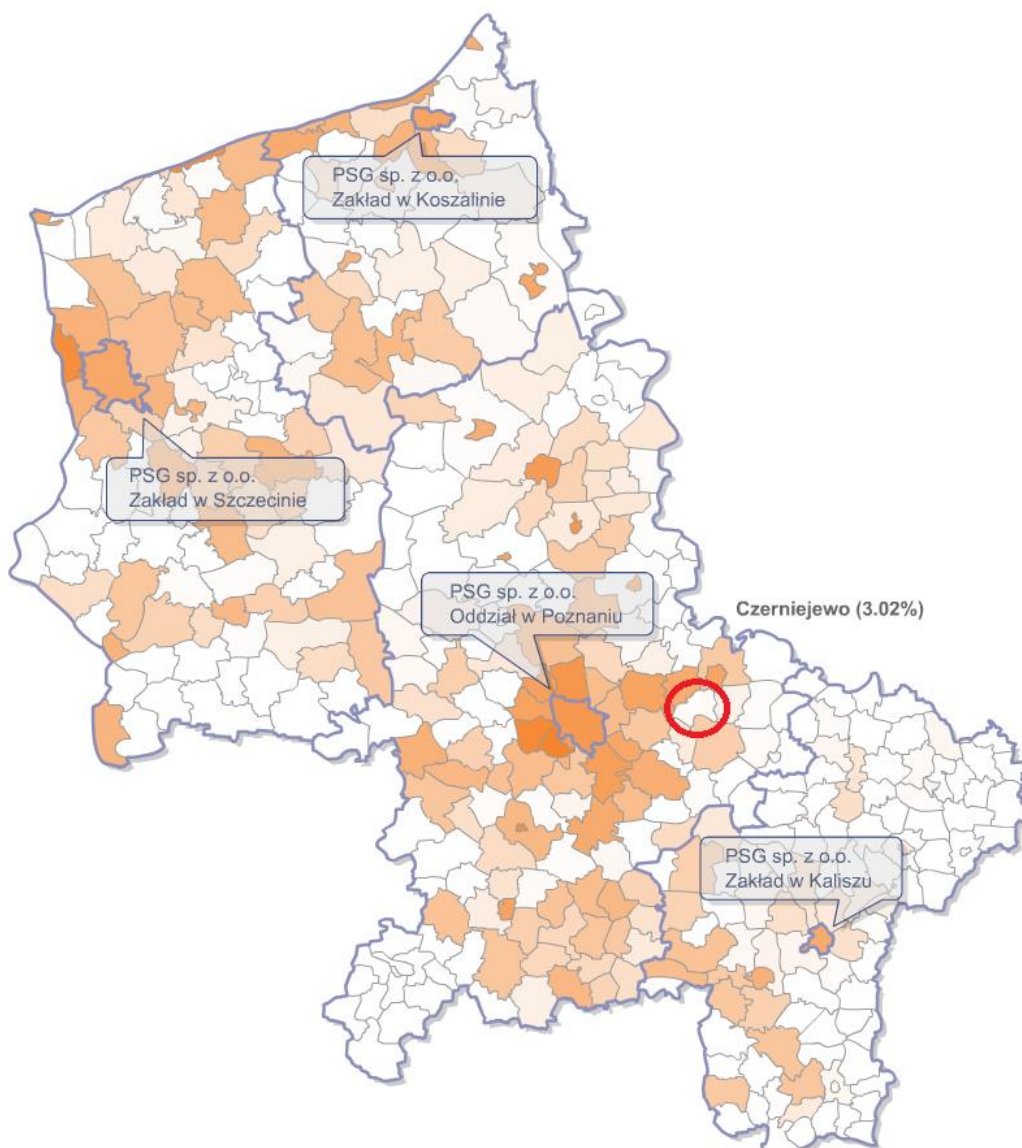


## 2.9. ZAOPATRZENIE W GAZ ZIEMNY

Operatorem dystrybucyjnej sieci gazowej na terenie Gminy Czarniejewo jest Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. oddział w Poznaniu. Na obszarze analizowanej jednostki zgazyfikowane są następujące miejscowości: Czarniejewo, Głóżyca, Lipki, Rakowo oraz Żydowo.

Według danych PS Gaz Sp. z o.o. długość czynnej sieci gazowej dystrybucyjnej (stan na 31.12.2015 r.) na terenie analizowanej jednostki wynosi 34,457 km. Liczba czynnych przyłączy do sieci wynosi 127 szt. (w tym do budynków mieszkalnych 98 szt.) Długość czynnych przyłączy wynosi 0,945 km (średnia długość przyłącza 7,4 m).

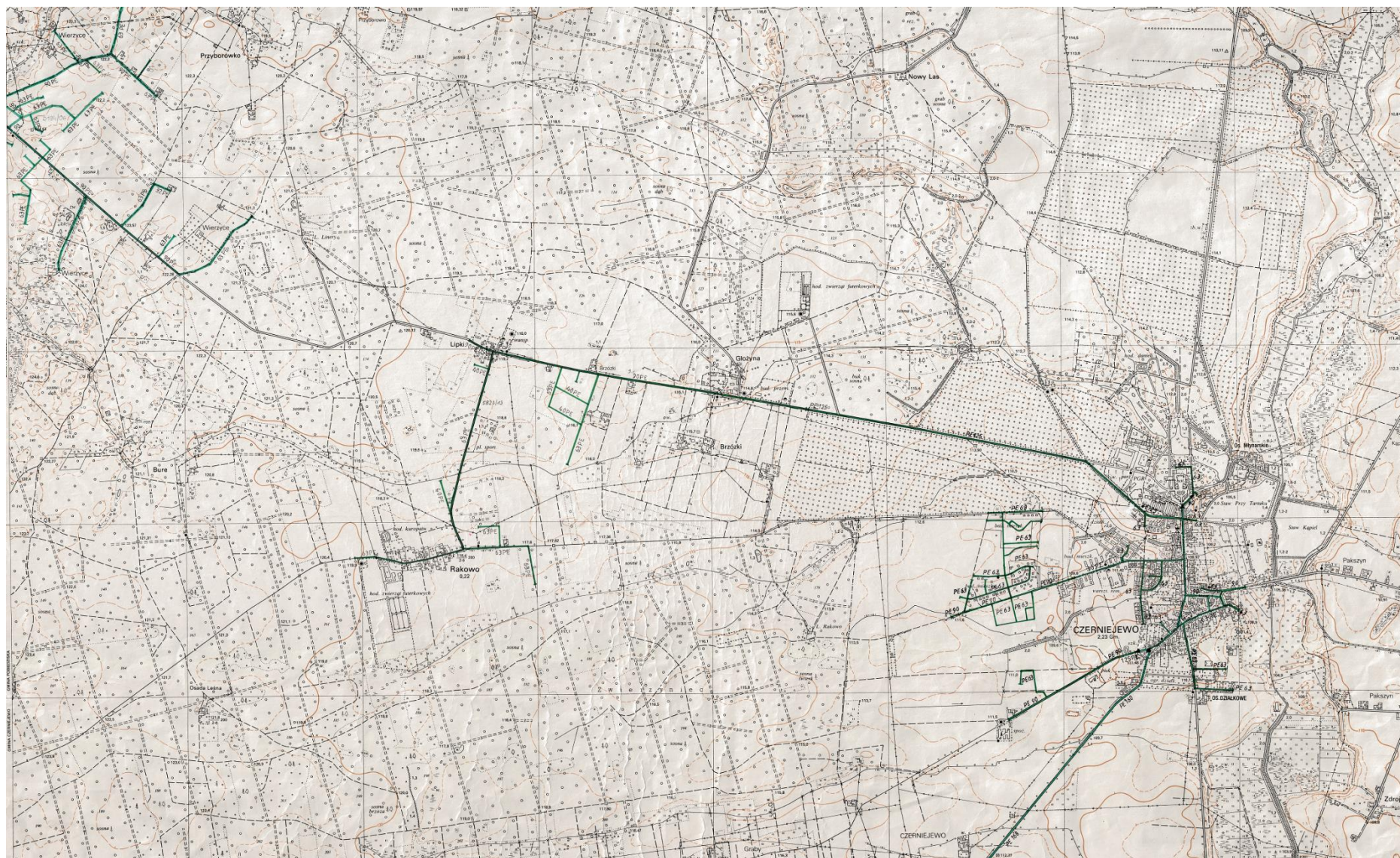
Na kolejnej rycinie przedstawiono stopień gazyfikacji Gminy Czarniejewo na tle obszaru działania Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział w Poznaniu oraz przebieg sieci gazowej na terenie analizowanej jednostki.



**Ryc. 10. Stopień gazyfikacji Gminy Czarniejewo na tle obszaru działania Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział w Poznaniu**

Źródło: Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o.

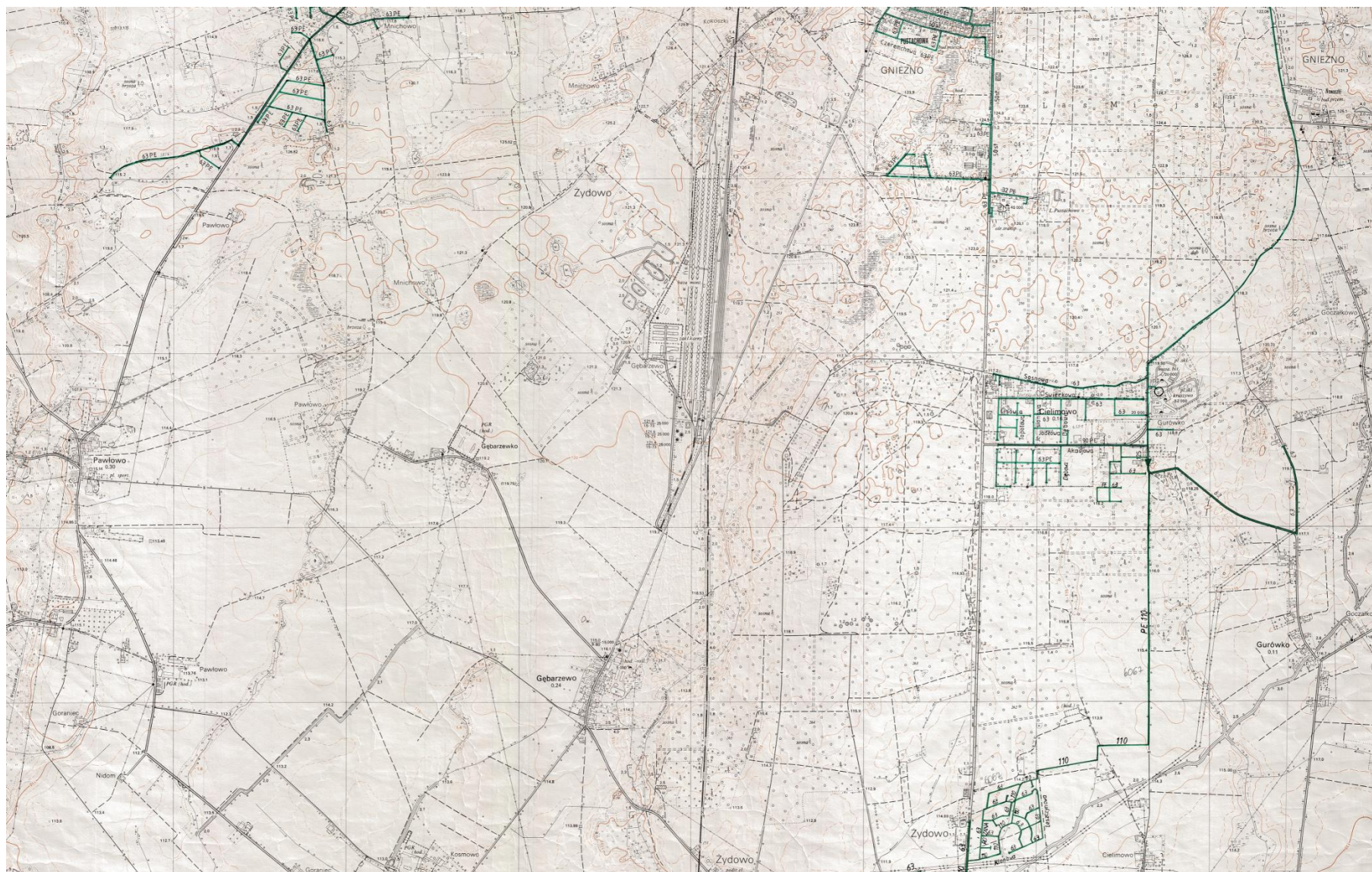




**Ryc. 11. Przebieg sieci gazowej na terenie Gminy Czarniejewo (arkusz Czarniejewo)**

Źródło: Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział w Poznaniu





**Ryc. 12. Przebieg sieci gazowej na terenie Gminy Czarniejewo (arkusz Gębarzewo)**

*Źródło: Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział w Poznaniu*





**Ryc. 13. Przebieg sieci gazowej na terenie Gminy Czarniejewo (arkusz Żydowo)**

Źródło: Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział w Poznaniu

Zgodnie z planem inwestycyjnym do roku 2020 Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. planuje rozbudowę sieci gazowej o średnicy DN=63 i długości 100 m w ulicy Stefana Żeromskiego w miejscowości Czerniejewo.

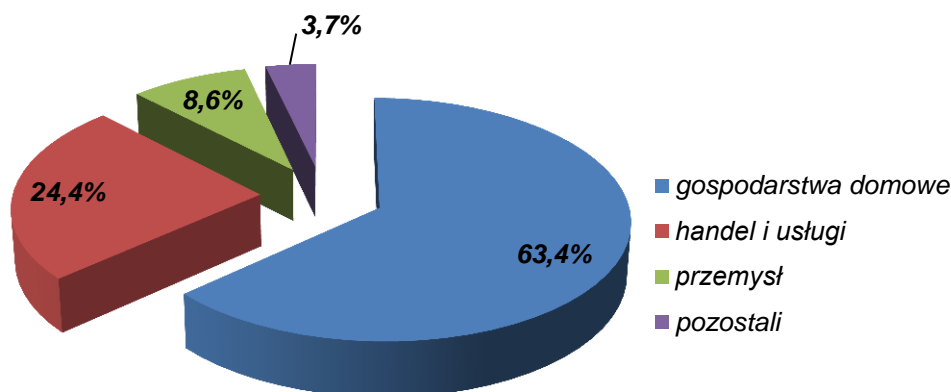
Łączne zużycie gazu ziemnego na terenie Gminy Czerniejewo w 2014 r. wyniosło 546 000 m<sup>3</sup>. Największy udział w zużyciu tego paliwa posiada sektor gospodarstw domowych 63,4 % (346 000 m<sup>3</sup>).

W kolejnej tabeli przedstawiono, natomiast na wykresie zobrazowano zużycie gazu ziemnego na terenie analizowanej jednostki w podziale na poszczególne sektory.

**Tabela 24. Zużycie gazu ziemnego na terenie Gminy Czerniejewo w 2014 r.**

Sektor	Liczba odbiorców	Zużycie gazu [m <sup>3</sup> ]	Udział
gospodarstwa domowe	86	346 000	63,4%
handel i usługi	23	133 000	24,4%
przemysł	5	47 000	8,6%
pozostali	6	20 000	3,7%
Łącznie	120	546 000	100,0%

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych PGNiG



**Ryc. 14. Udział poszczególnych sektorów z zużyciu gazu ziemnego w 2014 r.**

Źródło: Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o.

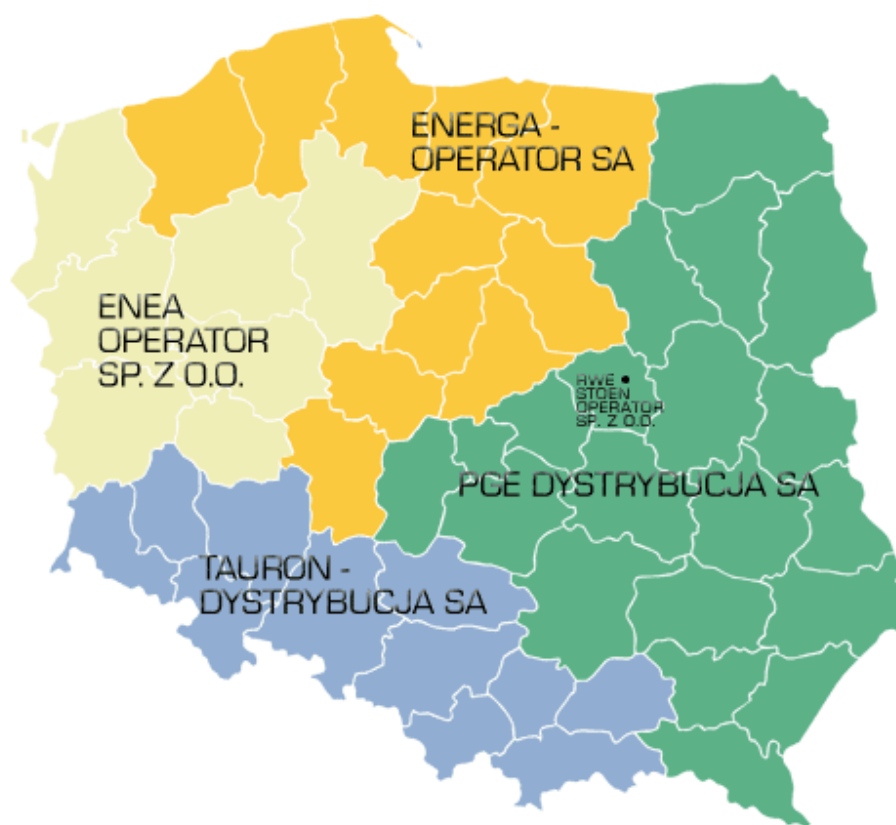
## 2.10. ZAOPATRZENIE W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ

Operatorem elektroenergetycznym na terenie Gminy Czerniejewo jest ENEA Operator Sp. z o.o. Zgodnie z ustawą z dnia 10.04.1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. z 2012 r. poz. 1059) do obowiązków operatora systemu elektroenergetycznego dystrybucyjnego należy m.in.:

- prowadzenie ruchu sieciowego w sieci dystrybucyjnej w sposób efektywny z zachowaniem wymaganej niezawodności dostarczania energii elektrycznej i jakości jej dostarczania oraz we współpracy z operatorem systemu przesyłowego elektroenergetycznego, w obszarze koordynowanej sieci 110 kV;

- eksploatacja, konserwacja i remonty sieci dystrybucyjnej w sposób gwarantujący niezawodność funkcjonowania systemu dystrybucyjnego;
- zapewnienie rozbudowy sieci dystrybucyjnej, a tam gdzie ma to zastosowanie, rozbudowy połączeń międzysystemowych w obszarze swego działania;
- dysponowanie mocą jednostek wytwórczych przyłączonych do sieci dystrybucyjnej;
- bilansowanie systemu, z wyjątkiem równoważenia bieżącego zapotrzebowania na energię elektryczną z dostawami tej energii, oraz zarządzanie ograniczeniami systemowymi;
- dostarczanie użytkownikom sieci i operatorom innych systemów elektroenergetycznych, z którymi system jest połączony, informacji o warunkach świadczenia usług dystrybucji energii elektrycznej oraz zarządzaniu siecią, niezbędnych do uzyskania dostępu do sieci dystrybucyjnej i korzystania z tej sieci;
- planowanie rozwoju sieci dystrybucyjnej z uwzględnieniem przedsięwzięć związanych z efektywnością energetyczną, zarządzaniem popytem na energię elektryczną lub rozwojem mocy wytwórczych przyłączanych do sieci dystrybucyjnej;

Na kolejnej rycinie przedstawiono obszary działania poszczególnych operatorów systemów elektroenergetycznych dystrybucyjnych na terenie kraju.



**Ryc. 15. Zasięg działania poszczególnych operatorów systemów dystrybucyjnych**

Źródło: [www.rynek-energii-elektrycznej.cire.pl](http://www.rynek-energii-elektrycznej.cire.pl)

Analizowana jednostka zasilana jest z 2 Głównych Punktów Zasilania – GPZ Fałkowo oraz GPZ Gniezno Wschód. Obie stacje położone są poza granicami gminy.

W kolejnej tabeli przedstawiono szczegółową charakterystykę GPZ zasilających w energię elektryczną obszar Gminy Czerniejewo.

**Tabela 25. Charakterystyka GPZ zasilających obszar Gminy Czarniejewo**

GPZ	Poziomy napięcie	Moc znamionowa transformatorów pracujących w stacji [MVA]		Moc stacji MVA	Liczba transformatorów Szt.
		T1	T2		
Fałkowo	110/15	10	10	20	2
Gniezno Wschód	110/15	16	25	41	2

Źródło: Enea Operator Sp. z o.o. Oddział Dystrybucji Poznań

Na terenie gminy znajduje się 67 szt. stacji transformatorowych SN/nn o łącznej mocy zainstalowanej 9,367 MVA.

W kolejnej tabeli przedstawiono łączną długości linii elektroenergetycznych na terenie analizowanej jednostki w podziale na poziomy napięcie oraz rodzaj sieci.

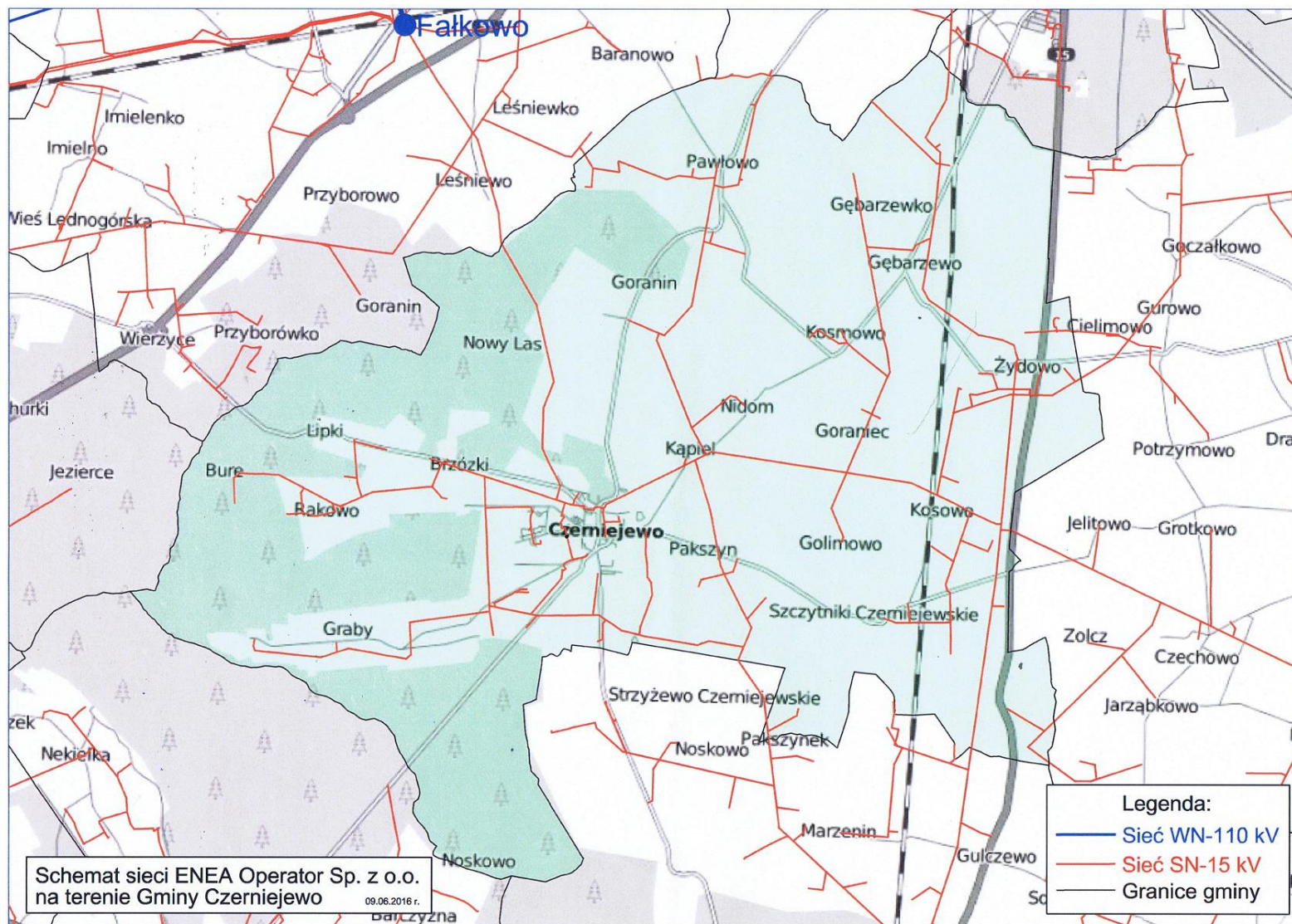
**Tabela 26. Długość linii elektroenergetycznych na terenie Gminy Czarniejewo**

Poziomy napięcie	Długość linii [km]		
	Kablowej	Napowietrznej	Łącznie
WN	0,000	0,000	0,000
SN	14,277	86,57	100,847
nn	38,129	78,505	116,634
Łącznie	52,406	165,075	217,481

Źródło: Enea Operator Sp. z o.o. Oddział Dystrybucji Poznań

Na kolejnej rycinie przedstawiono przebieg linii elektroenergetycznych na terenie Gminy Czarniejewo.





**Ryc. 16. Przebieg sieci elektroenergetycznej na terenie Gminy Czarniejewo**

Źródło: ENEA Operator Sp. z o.o. Oddział w Poznaniu



### 2.10.1. Zużycie energii elektrycznej w gminnych obiektach użyteczności publicznej

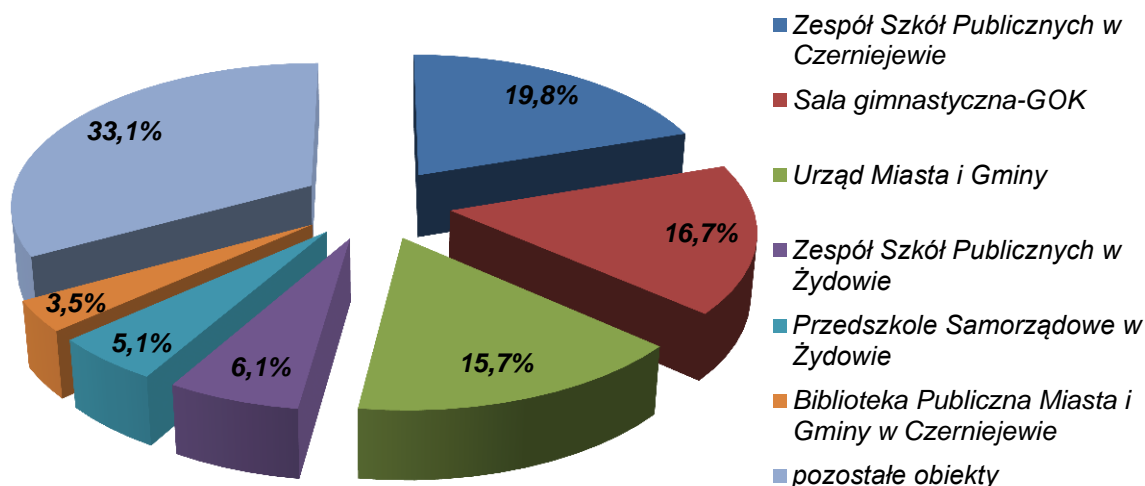
Łączne roczne zużycie energii elektrycznej w gminnych obiektach użyteczności znajdujących się na terenie analizowanej jednostki wynosi 211,736 MWh.

W kolejnej tabeli przedstawiono, natomiast na wykresie zobrazowano roczne zużycie energii elektrycznej w poszczególnych gminnych obiektach użyteczności publicznej.

**Tabela 27. Zużycie energii elektrycznej w gminnych obiektach użyteczności publicznej w 2014 r.**

obiekt	adres/ulica	roczne zużycie energii elektrycznej [kWh]	udział
Zespół Szkół Publicznych w Czarniejewie	ul. Szkolna, Czarniejewo	41 939,0	19,8%
Sala gimnastyczna - GOK	21 stycznia	35 324,0	16,7%
Urząd Miasta i Gminy	Poznańska	33 232,0	15,7%
Zespół Szkół Publicznych w Żydowie	ul. Kościuszki, Żydowo	13 020,0	6,1%
Przedszkole Samorządowe	ul. Kościuszki, Żydowo	10 788,0	5,1%
Biblioteka Publiczna Miasta i Gminy	ul. Prymasa Wyszyńskiego, Czarniejewo	7 369,0	3,5%
Remiza strażacka	Poznańska	6 718,0	3,2%
Boisko Żydowo	Kościuszki	6 612,0	3,1%
Remiza	Kopernika	5 573,0	2,6%
Sala sportowa	Kościuszki	5 168,0	2,4%
Zaplecze	Pałacowa	5 087,0	2,4%
Biblioteka Publiczna Miasta i Gminy	ul. M. Kopernika, Żydowo	5 020,0	2,4%
Świetlica wiejska	Pawłowo	4 847,0	2,3%
Boisko orlik	Armii Poznań	4 655,0	2,2%
Świetlica wiejska	Kopernika	4 283,0	2,0%
Świetlica wiejska	Rakowo	3 980,0	1,9%
Świetlica wiejska	Graby	3 257,0	1,5%
Świetlica wiejska	Gębarzewo	2 123,0	1,0%
Zaplecze rady sołeckiej	Pakszynek	1 777,0	0,8%
Fontanna pływająca	Pałacowa	1 680,0	0,8%
Świetlica wiejska	Szczytniki Czarniejewskie	1 535,0	0,7%
Zaplecze rady sołeckiej	Goranin	1 500,0	0,7%
Świetlica wiejska	Pakszyn	1 391,0	0,7%
Budynek komunalny	Kościuszki	1 212,0	0,6%
Świetlica wiejska	Kosowo	1 075,0	0,5%
Boisko sportowe	Parkowa	1 010,0	0,5%
Świetlica wiejska	Nidom	1 003,0	0,5%
Świetlica wiejska	Goraniec	558,0	0,3%
Łącznie		211 736,0	100,0%

Źródło: opracowanie własne na podstawie zamówienia publicznego ZAKUP ENERGII ELEKTRYCZNEJ Numer ogłoszenia: 219029 - 2014; data zamieszczenia: 16.10.2014 r.



**Wykres 20. Udział poszczególnych gminnych budynków użyteczności publicznej w łącznym zużyciu energii elektrycznej (2014 r.)**

Źródło: opracowanie własne

## 2.10.2. Zużycie energii elektrycznej na cele funkcjonowania infrastruktury wodno-kanalizacyjnej

Świadczeniem usług wodno-kanalizacyjnych na terenie Gminy Czarniejewo zajmuje się Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Gnieźnie Sp. z o.o.

Łączne roczne zużycie energii elektrycznej przez infrastrukturę wodno-kanalizacyjną funkcjonującą na terenie analizowanej jednostki wynosi około 278,603 MWh.

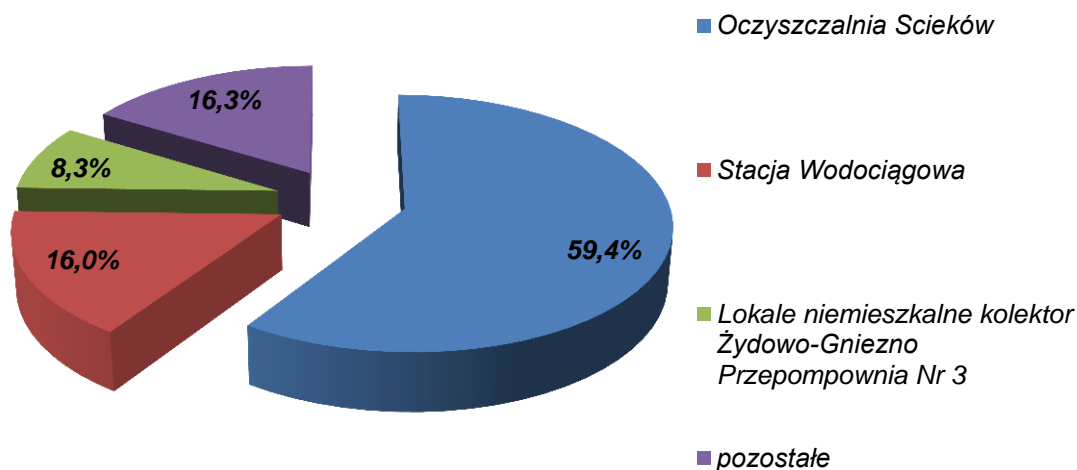
W kolejnej tabeli przedstawiono, a na wykresie zobrazowano zużycie energii elektrycznej przez poszczególne elementy infrastruktury wodno-kanalizacyjnej.

**Tabela 28. Roczne zużycie energii elektrycznej przez infrastrukturę wod.-kan.**

Nazwa obiektu	Adres Obiektu		Moc umowna [kW]	Roczne zużycie energii [kWh]
	Miejscowość	Ulica		
Oczyszczalnia Ścieków	Czarniejewo	Os. Działkowe	70	165 476
Stacja Wodociągowa	Kosmowo	-	45	44 603
Lokale niemieszkalne kolektor Żydowo-Gniezno Przepompownia Nr 3	Żydowo	-	14	23 243
Lokale niemieszkalne kolektor Żydowo-Gniezno Przepompownia Nr 4	Cielimowo	Sosnowa	22	11 348
Lokale niemieszkalne kolektor Żydowo-Gniezno Przepompownia Nr 1	Żydowo	Kościuszki	11	10 124
Lokale niemieszkalne kolektor Żydowo-Gniezno Przepompownia Nr 2	Żydowo	Kochanowskiego	11	9 880
Przepompownia Ścieków	Czarniejewo	Gnieźnieńska	17	8 950
Przepompownia Ścieków	Czarniejewo	Polna	4	1 431
Przepompownia Ścieków P-1	Czarniejewo	Mickiewicza	5	884
Przepompownia Ścieków	Żydowo	Kopernika	9	549

Nazwa obiektu	Adres Obiektu		Moc umowna [kW]	Roczne zużycie energii [kWh]
	Miejscowość	Ulica		
Przepompownia Ścieków	Czarniejewo	Szkolna	4	531
Przepompownia Ścieków P-9	Żydowo	Zielona	4	509
Przepompownia Ścieków	Czarniejewo	Poznańska	5	436
Przepompownia Ścieków	Czarniejewo	Os. Młynarskie	5	423
Urząd Miejski Gminy Przepompownia ścieków	Żydowo	Słoneczna	9	216
Łącznie			235	278 603

Źródło: opracowanie własne na podstawie zamówienia publicznego „Dostawa energii elektrycznej dla Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji w Gnieźnie Sp. z o.o.”



**Wykres 21. Udział w zużyciu energii elektrycznej poszczególnych obiektów infrastruktury wodno-kanalizacyjnej**

Źródło: opracowanie własne

### 2.10.3. Zużycie energii elektrycznej na cele oświetlenie ulicznego

Przedsiębiorstwa energetyczne zajmujące się sprzedażą oraz dystrybucją energii działając w oparciu o prawo energetyczne tworzą taryfy dla energii elektrycznej określające zasady i warunki zakupu bądź dystrybucji energii elektrycznej w obszarze ich działania. Jednostki Samorządu Terytorialnego zaliczane są zazwyczaj z uwagi na parametry odbioru energii do V grupy taryfowej. Zarówno dla zakupu energii elektrycznej jak i dla usługi jej dystrybucji funkcjonują (w zależności od przedsiębiorstwa energetycznego) następujące taryfy dla rozliczeń energii:

- C11 – taryfa jednostrefowa (ceny energii i dystrybucji są stałe dla odbioru w okresie całej doby),
- C12a - taryfa dwustrefowa (ceny energii i dystrybucji są różne dla odbioru w godzinach zaliczonych do czasu szczytu i poza szczytem),
- C12b - taryfa dwustrefowa (ceny energii i dystrybucji są różne dla odbioru w godzinach zaliczonych do czasu nocnego i do czasu dziennego),
- C11o – taryfa jednostrefowa (przeznaczona dla rozliczeń energii elektrycznej zużywanej na cele oświetlenia ulic, dróg i placów).

Dla punktów odbioru energii o mocach powyżej 40 kW stosowane są taryfy C21, C22a i C22b z analogiczną specyfikacją dla rozliczeń.

Dobór taryfy powinien obejmować wielkość mocy zainstalowanej w punkcie odbioru energii, charakterystykę zużycia energii itp. Praktyka wskazuje, że w przypadku zużycia energii elektrycznej na cele oświetlenia ulicznego najkorzystniejszą taryfą rozliczeniową jest C12b. Proponowane taryfy „pseudo oświetleniowe” nazywane C11o wynikają najczęściej z kompromisu jaki przedsiębiorstwa energetyczne stosują oferując nieco tańszą energię niż dla C11, ale nie ponoszą kosztów wymiany urządzeń rozliczeniowych jakie musiałyby nastąpić w przypadku zastosowania taryfy C12b (wymiana liczników na dwutaryfowe).

Podmiotom zaliczonym do grupy taryfowej V (JST) przysługuje możliwość zmiany taryfy raz na 12 miesięcy.

Łączne zużycie energii elektrycznej w 2014 r. przez oświetlenie uliczne funkcjonujące na terenie Gminy Czarniejewo wyniosło 323,687 kWh.

W kolejnej tabeli przedstawiono zużycie energii przez poszczególne punktu poboru oświetlenia ulicznego na terenie analizowanej jednostki.

**Tabela 29. Zużycie energii elektrycznej na cele oświetlenia ulicznego**

Lokalizacja (punkt poboru)	Moc umowna [kW]	Roczne zużycie energii [kWh]
Parkowa	27	34 369
Kopernika	27	31 968
Kościuszki Parkowa	11	24 748
Leśna	27	21 883
Wąska	9	17 844
Konopnickiej	27	15 538
Pakszyn	4	12 005
Sienkiewicza	11	10 613
Pakszynek	4	9 104
Poznańska	9	8 526
Powstańców Wlkp.	5	7 443
Nidom	4	7 367
Armii Poznań	22	6 624
Kosowo	9	6 336
Pakszyn	3	6 314
Szczytniki Czarniejewskie	5	6 117
Wrzesińska	4	5 976
Graby	5	5 697
Pawłowo	5	5 580
Graby	9	5 526
Szczytniki Czarniejewskie	2	5 506
Pakszyn	4	4 510
Os. Papieża Jana Pawła II	2	4 354
Graby	8	4 236
Rakowo	4	3 850
Kąpiel	4	3 555
Pawłowo	5	3 543
Czeluścin	4	3 194
Szczytniki Czarniejewskie	4	2 957
Szczytniki Czarniejewskie	5	2 870
Goraniec	4	2 837
Pawłowo	4	2 830
Goranin	4	2 507
Lipki	4	2 500
Goraniec	4	2 493

Lokalizacja (punkt poboru)	Moc umowna [kW]	Roczne zużycie energii [kWh]
Gębarzewko	4	2 484
Pawłowo 500	4	2 248
Kosowo	5	2 227
Gębarzewo	4	2 057
Kosowo	5	1 947
Kosmowo	4	1 628
Pawłowo	2	1 439
Kościuszki 30	1	1 436
Goraniec	1	1 426
Brzózki	2	1 370
Golimowo	1	1 250
Pawłowo	4	1 217
Powstańców Wlkp.	1	657
Pawłowo	1	506
Lipki	2	475
Łącznie	330	323 687

*Źródło: opracowanie własne na podstawie zamówienia publicznego ZAKUP ENERGII ELEKTRYCZNEJ Numer ogłoszenia: 219029 - 2014; data zamieszczenia: 16.10.2014 r.*

#### 2.10.4. Zużycie energii elektrycznej przez gospodarstwa domowe

Według danych przekazanych przez ENEA Sp. z o.o. zużycie energii elektrycznej w 2014 r. przez gospodarstwa domowe funkcjonujące na terenie miasta Czarniejewo wyniosło 1 907 749 kWh (przy 833 odbiorcach). Średnie zużycie energii elektrycznej w przeliczeniu na gospodarstwo domowe wynosi 2 290,2 kWh.

Zużycie energii elektrycznej przez gospodarstwa domowe funkcjonujące na obszarze wiejskim gminy oszacowano na podstawie danych GUS (porównanie liczby mieszkańców obszaru miejskiego i wiejskiego gminy). Szacunkowe zużycie energii elektrycznej przez gospodarstwa domowe na obszarze wiejskim gminy wynosi 3 384 319 kWh.

Łączne zużycie energii elektrycznej przez gospodarstwa domowe w 2014 r. wyniosło 5 292 068 kWh.

#### 2.10.5. Zużycie energii elektrycznej przez sektor handlowo-usługowy

Według danych przekazanych przez ENEA Sp. z o.o. zużycie energii elektrycznej w 2014 r. przez podmioty handlowo-usługowe funkcjonujące na terenie miasta Czarniejewo wyniosło 1 573 310 kWh (przy 116 odbiorcach). Średnie zużycie energii elektrycznej w przeliczeniu na podmiot wynosi 13 563 kWh.

Zużycie energii elektrycznej przez podmioty handlowo-usługowe funkcjonujące na obszarze wiejskim gminy oszacowano na podstawie danych GUS (porównanie liczby podmiotów zarejestrowanych na obszarze miejskim i wiejskim gminy). Szacunkowe zużycie energii elektrycznej przez podmioty gospodarcze funkcjonujące na obszarze wiejskim gminy wynosi 2 178 429 kWh.

Łączne zużycie energii elektrycznej przez podmioty handlowo-usługowe w 2014 r. wyniosło 3 751 739 kWh (w tym gminne budynki użyteczności publicznej 211 736 kWh).

## 2.10.6. Bilans zużycia energii elektrycznej na obszarze Gminy Czerniejewo

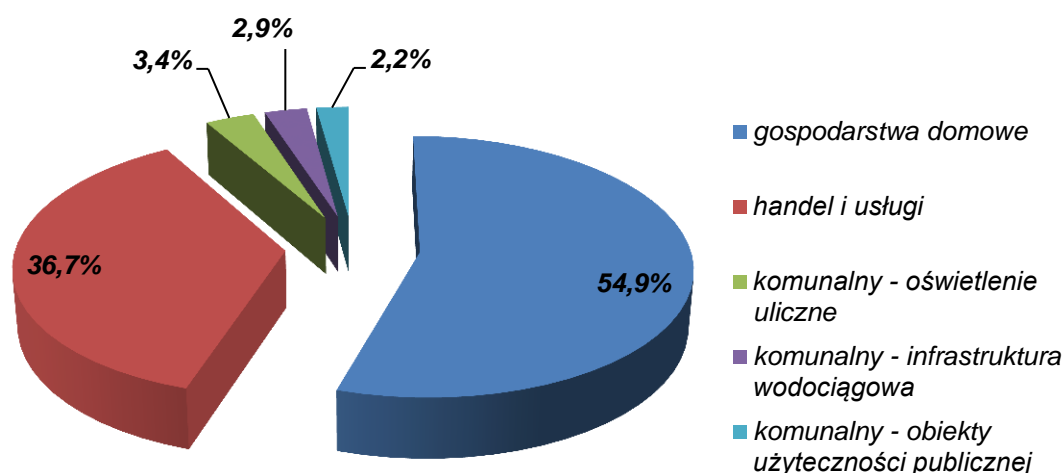
Łączne zużycie energii elektrycznej na terenie Gminy Czerniejewo w 2014 r. wyniosło 9 646,1 MWh (uwzględnienie sektorów, dla których wylicza się emisję CO<sub>2</sub>). Największy udział w zużyciu energii elektrycznej na terenie analizowanej jednostki posiada sektor gospodarstw domowych – 54,9 % (5 292,1 MWh) oraz handlowo-usługowy – 36,7 % (3 540,0 MWh).

W kolejnej tabeli przedstawiono, natomiast na wykresie zobrazowano udział poszczególnych sektorów w zużyciu energii elektrycznej na terenie Gminy Czerniejewo w 2014 r.

**Tabela 30. Zużycie energii elektrycznej na terenie Gminy Czerniejewo w 2014 r.**

Sektor	Zużycie energii [MWh]	Udział
gospodarstwa domowe	5 292,1	54,9%
handel i usługi	3 540,0	36,7%
komunalny - oświetlenie uliczne	323,7	3,4%
komunalny - infrastruktura wodociągowa	278,6	2,9%
komunalny - obiekty użyteczności publicznej	211,7	2,2%
Łącznie	9 646,1	100,0%

Źródło: opracowanie własne



**Wykres 22. Udział poszczególnych sektorów w łącznym zużyciu energii elektrycznej na terenie Gminy Czerniejewo w 2014 r.**

Źródło: opracowanie własne

## 2.11. ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII (OZE)

W wyniku przeprowadzonej ankietyzacji terenowej na obszarze gminy stwierdzono, iż w 8 nieruchomościach przygotowywanie c.w.u. wspomagane jest przez kolektory słoneczne, natomiast w 4 nieruchomościach jako źródło ogrzewania wykorzystywane są pompy ciepła. Zdecydowanie najwięcej energii z oze na terenie gminy wytworzono w gospodarstwach domowych w wyniku spalania drewna opałowego – 67 612,6 GJ.

W dalszej części rozdziału zawarto krótką charakterystyką najbardziej popularnych instalacji oraz wykorzystywanych w gospodarstwach domowych, a więc kolektorów słonecznych, paneli słonecznych (fotowoltaicznych), pomp ciepła oraz kotłów do spalania biomasy.

### 2.11.1. Kolektory słoneczne

Kolektory słoneczne służą do przemiany energii promieniowania słonecznego w ciepło (konwertery energii promieniowania słonecznego w energię cieplną). Kolektory znajdują zastosowanie w ogrzewaniu wody użytkowej, wspomaganie centralnego ogrzewania w okresach przejściowych oraz podgrzewania basenów kąpielowych. Ze względu na najlepszy stosunek uzyskanych efektów do nakładów najczęstsze ich wykorzystanie to ogrzewanie wody użytkowej.

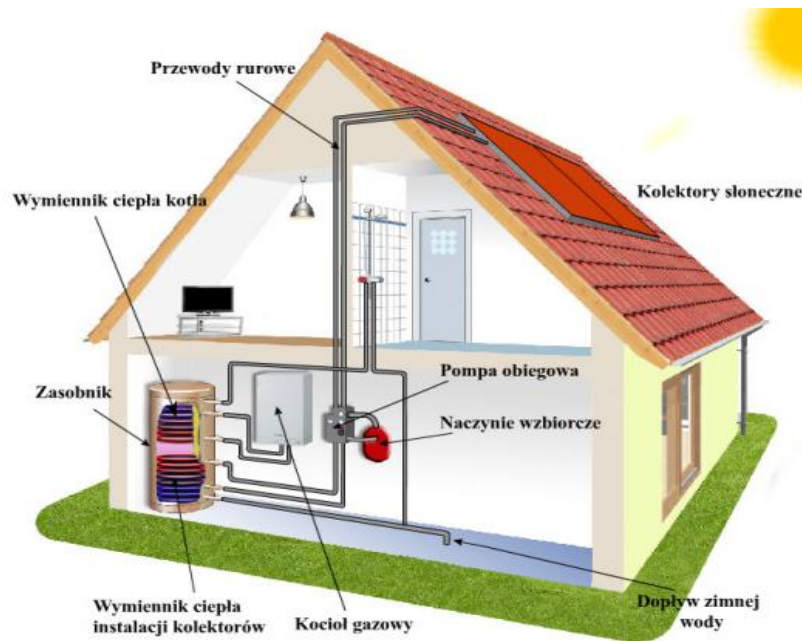
Stosowanie kolektorów słonecznych do wspomaganie ogrzewania jest uzasadnione w budynkach o bardzo niskim zapotrzebowaniu na energię i dobrze izolowanych, w których stosowane jest ogrzewanie niskotemperaturowe (np. podłogowe, ściennie). Wykorzystanie energii słonecznej do ogrzewania wymaga odpowiedniej konstrukcji budynku i bardzo starannie wyregulowanej oraz wykonanej instalacji, a także dużych powierzchni kolektorów, co wiąże się z wysokimi nakładami finansowymi.

Kolektor słoneczny jest częścią instalacji grzewczej, której pozostałymi elementami najczęściej są:

- zasobnik magazynujący ciepłą wodę,
- układ pompujący ciecz,
- zawór bezpieczeństwa,
- regulator sterujący pracą instalacji,
- rurociągi łączące elementy układu hydraulicznego,
- zasilanie energii elektrycznej dla regulatora i pompy,
- bojler gazowy/węglowy/elektryczny do podgrzewania wody do wymaganej temperatury.

Instalacja kolektorów słonecznych może się jednak znacznie różnić w zależności od zastosowanych kolektorów, jak też od istniejących już elementów grzewczych budynku.

Na kolejnej rycinie zobrazowano uproszczony schemat instalacji grzewczej z wykorzystaniem kolektorów słonecznych w domu jednorodzinnym.



**Ryc. 17. Schemat instalacji kolektorów słonecznych w domu jednorodzinnym**

Źródło: [www.zielonaenergia.eco.pl](http://www.zielonaenergia.eco.pl)

Ze względu na niższą cenę i prostotę konstrukcji najszerzej wykorzystywanym obecnie typem kolektorów słonecznych są kolektory płaskie. Najlepiej sprawdzają się one w okresie wiosennym i letnim (brak założenia wysokiego pokrycia c.w.u. zwłaszcza w zimie). Natomiast kolektory próżniowe zdecydowanie lepiej sprawdzą się w budynkach o ograniczonym odbiorze ciepła w okresie letnim – dla ochrony kolektorów i instalacji przed przegrzewami np. w budynkach biurowych, szkolnych, w domach jednorodzinnych ze wspomaganie centralnego ogrzewania (wyższe pokrycie c.w.u. w sezonie zimowym).

W kolejnej tabeli przedstawiono porównanie najważniejszych właściwości kolektorów próżniowych oraz płaskich.

**Tabela 31. Porównanie właściwości kolektorów płaskich i próżniowych**

Cecha	Kolektor płaski	Kolektor próżniowy
Sprawność optyczna	Wyższa	Niższa
Wartości współczynników przenikania ciepła	Niższe	Wyższe
Kąt montażu	25-70° (najlepiej 45-60°)	Możliwość montażu w pozycjach pionowych i poziomych
Praca latem	Bardziej efektywna	Mniej efektywna
Praca jesień-zima	Mniej efektywna	Bardziej efektywna
Możliwość wspomaganie c.o.	Nie	Tak
Temperatura czynnika roboczego (glikolu)	40-50°C	nawet do 60-70°C
Odporność na trudne warunki pogodowe (np. gradobicie)	Większa	Mniejsza
Łatwe odśnieżanie	Tak	Nie
Możliwość oddania nadmiaru ciepła do otoczenia	Tak	Utrudniona (możliwość przegrzania)
Serwis	Konieczna naprawa całego urządzenia	Prostszy – zwykle wymiana uszkodzonej rury
Cena	Tańszy	Droższy

Źródło: [www.poradnik.sunage.pl](http://www.poradnik.sunage.pl)



W każdym przypadku do określenia potrzebnej powierzchni kolektorów (ich ilości) należy się odnieść do zapotrzebowania uwarunkowanego ilością osób i przypadającym na osobę zużyciem ciepłej wody użytkowej oraz ilości energii docierającej w danym rejonie do kolektora. Zalecane jest projektowanie instalacji słonecznej (czyli przede wszystkim przyjęcie powierzchni kolektorów słonecznych), przy założeniu, że powinna ona pokryć 60-70 % zapotrzebowania rocznego na ciepłą wodę użytkową (90-100 % latem). Właściwy dobór systemu słonecznego wymaga przeprowadzenia stosownych obliczeń. Najdokładniejsze są symulacje numeryczne uwzględniające warunki klimatyczne i pełne charakterystyki elementów instalacji. Przy projektowaniu instalacji kolektorów słonecznych najczęściej wykorzystuje się następujące założenia:

- przeciętne dzienne zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową wynosi 50 l na osobę wody o temperaturze 45°C;
- szacunkowa wielkość powierzchni kolektorów przyjmowana jest od 1,0 do 1,5 m<sup>2</sup> na osobę;
- pojemność zasobnika powinna wynosić 70 do 100 l na osobę, co odpowiada od 1,5 do 2-krotnego dziennego zapotrzebowania.

Koszt instalacji zależy od zapotrzebowania na ciepłą wodę użytkową. Zakup samego kolektora słonecznego stanowi zaledwie 35 do 40 % kosztów inwestycyjnych. Można przyjąć, iż minimalny koszt wykonania instalacji dla domu użytkowanego przez 4-osobową rodzinę to 10 000 zł (cena uwzględnia zakup i montaż najtańszych kolektorów płaskich). Przyjmuje się, iż całkowite nakłady inwestycyjne wynoszą średnio 2 000-2 500 zł/m<sup>2</sup> powierzchni instalacji słonecznej.

Żywotność prawidłowo zaprojektowanej i wykonanej instalacji kolektorów słonecznych wynosi około 20 lat. W celu jak najdłuższej eksploatacji kolektorów niezbędne są również systematyczne przeglądy techniczne (coroczny przegląd instalacji to zazwyczaj koszt 100-200 zł; wymiana nośnika ciepła (glikolu) to koszt rzędu 400-500 zł – średnio raz na 5 lat).

### 2.11.2. Panele fotowoltaiczne

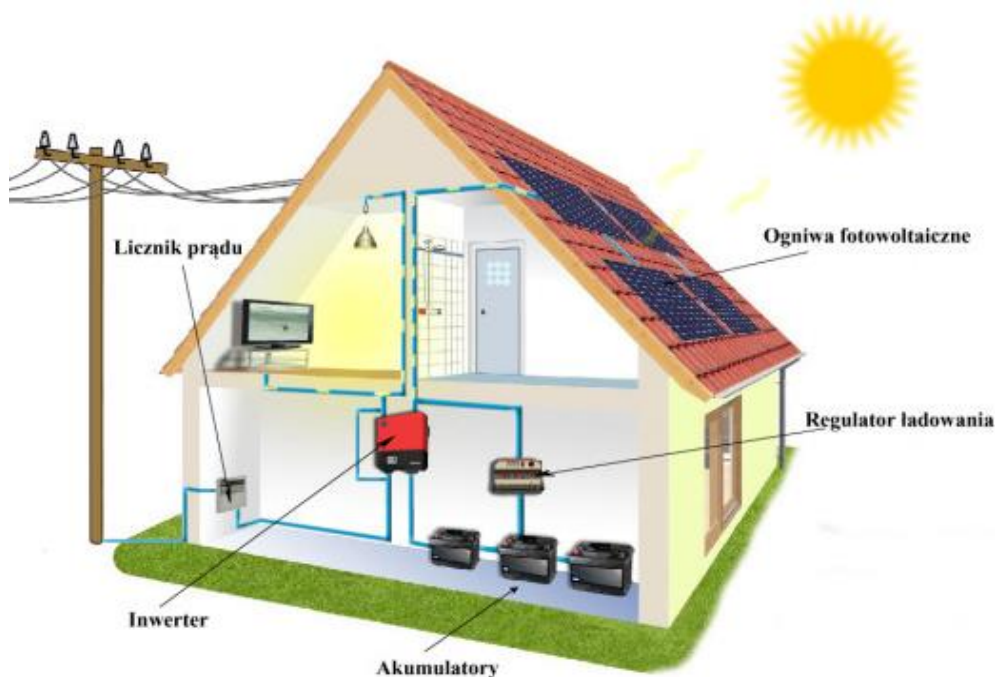
Panele fotowoltaiczne zamieniają energię promieniowania słonecznego w energię elektryczną. Wytworzony w ogniwach prąd stały przepływa przez inwerter (falownik) i zostaje przekształcony w prąd przemienny (230 V). Uzyskaną energię elektryczną można zużywać na bieżąco, magazynować albo sprzedawać - w zależności od rodzaju instalacji fotowoltaicznej. Zestaw instalacji fotowoltaicznej, który jest źródłem energii odnawialnej, składa się z:

- paneli fotowoltaicznych - zbudowanych z ogniw fotowoltaicznych, które wykorzystują energię słoneczną do produkcji energii elektrycznej,
- inwertera (falownika) - zmieniającego prąd stały na prąd zmienny,
- liczników zużycia i produkcji energii,
- okablowania,
- akumulatora wraz z regulatorem ładowania - w zależności od tego czy jest to instalacja niezależna (off-grid - wyspowa) czy przyłączona do sieci elektroenergetycznej (on-grid).

Wyprodukowaną w panelach energię możemy w całości zużywać na potrzeby własne, gromadząc nadwyżki w akumulatorach lub pominąć magazyny energii, przyłączyć instalację do sieci elektroenergetycznej i odsprzedawać nadmiar wyprodukowanej i niezużytej energii elektrycznej. Ze względu na sposób wykorzystywania energii elektrycznej wyprodukowanej przez zestaw paneli wyróżnia się dwa typy instalacji PV:

- On-grid - system fotowoltaiczny zamienia pozyskiwaną energię słoneczną na energię elektryczną. Energia ta z kolei przekazywana jest bezpośrednio do sieci elektroenergetycznej. Pozwala na to, aby system fotowoltaiczny zarabiał sam na sobie.
- Off-grid - system fotowoltaiczny niepodłączony do publicznej sieci elektroenergetycznej. Generowana przez panele fotowoltaiczne energia elektryczna jest magazynowana w akumulatorach w celu jej późniejszego wykorzystania. Rozwiązanie to sprawdza się w odizolowanych obszarach kraju lub wszędzie tam, gdzie podłączenie do sieci jest nieuzasadnione ekonomicznie.

Na kolejnej rycinie zobrazowano uproszczony schemat instalacji fotowoltaicznej w domu jednorodzinnym.



**Ryc. 18. Schemat instalacji fotowoltaicznej w domu jednorodzinnym**

Źródło: [www.zielonaenergia.eco.pl](http://www.zielonaenergia.eco.pl)

Pojedynczy panel fotowoltaiczny ma zazwyczaj do 2 m<sup>2</sup> powierzchni i moc nominalną 200 – 300 W. Przyjmuje się, iż panel skierowany na południe, mający 1 kWp mocy wyprodukuje w ciągu roku ok. 900-1100 kWh energii elektrycznej. Miejsce montażu instalacji fotowoltaicznej nie może być zacienione przez najbliższe drzewa czy budynki. Zakładając, iż 4-osobowa rodzina zużywa rocznie 2 500-3 500 kWh energii elektrycznej to moc instalacji powinna mieć około 3 kWp (aby pokryć 100 % zapotrzebowania na energię elektryczną).

Przyjmuje się, iż całkowite nakłady inwestycyjne wynoszą średnio około 7 000 zł/m<sup>2</sup> powierzchni instalacji fotowoltaicznej (założony poziom kosztów kwalifikacyjnych dla instalacji fotowoltaicznej w programie NFOŚiGW Prosument wynosi 7000 zł/kW).

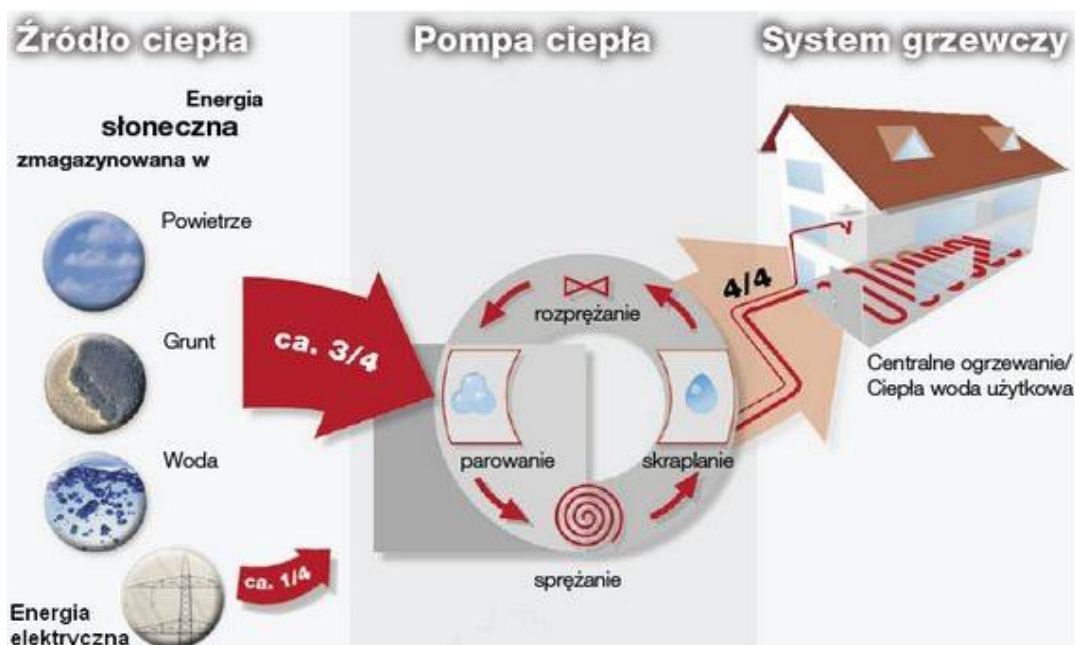
Instalacje fotowoltaiczne uchodzą za mało awaryjne i bezobsługowe. Gwarancja producenta na efektywność prądowórczą systemów wynosi nawet około 25 lat (po 25 latach użytkowania panele będą miały ok. 90 % pierwotnej sprawności). Instalacja fotowoltaiczna jest wysoce zautomatyzowana. Produkcja energii elektrycznej i przesyłanie jej dalej za pośrednictwem inwertera odbywa się bezobsługowo.

Operator elektroenergetyczny ma obowiązek przyłączenia instalacji fotowoltaicznej do sieci. Właściciele mikroinstalacji zwolnieni są z opłat przyłączeniowych. Koszt montażu licznika dwukierunkowego oraz zabezpieczeń ponosi operator. Właściciele mikroinstalacji zwolnieni będą również z obowiązku prowadzenia działalności gospodarczej. Osoby, które będą chciały przyłączyć instalację o mocy mniejszej niż wydane uprzednio warunki przyłącza, zobowiązane będą jedynie zgłosić ten fakt operatorowi.

Ustawa o odnawialnych źródłach energii, która weszła w życie 4 maja 2015 roku wprowadziła obowiązek zakupu przez operatora energii elektrycznej z nowobudowanych instalacji OZE do 10 kW, po stałej taryfie gwarantowanej, wyższej niż rynkowa cena przez 15 lat.

### 2.11.3. Pompy ciepła

Pompa ciepła jest urządzeniem grzewczym, które pobiera określoną ilość energii cieplnej z dolnego źródła ciepła którym może być np.: grunt, woda gruntowa, powietrze i za pomocą procesów termodynamicznych przenosi ją do górnego źródła ciepła, które bezpośrednio stanowi system grzewczy budynku, ciepła woda użytkowa, ogrzewanie podłogowe, czy grzejnikowe. Na kolejnej rycinie przedstawiono uproszczony schemat działania pomp ciepła.



**Ryc. 19. Schemat działania pomp ciepła**

Źródło: [www.solarshop.pl](http://www.solarshop.pl)

Pompy ciepła dzielone są na podstawie dwóch głównych kryteriów: sposobu podnoszenia ciśnienia i temperatury czynnika roboczego oraz rodzaju dolnego źródła ciepła.

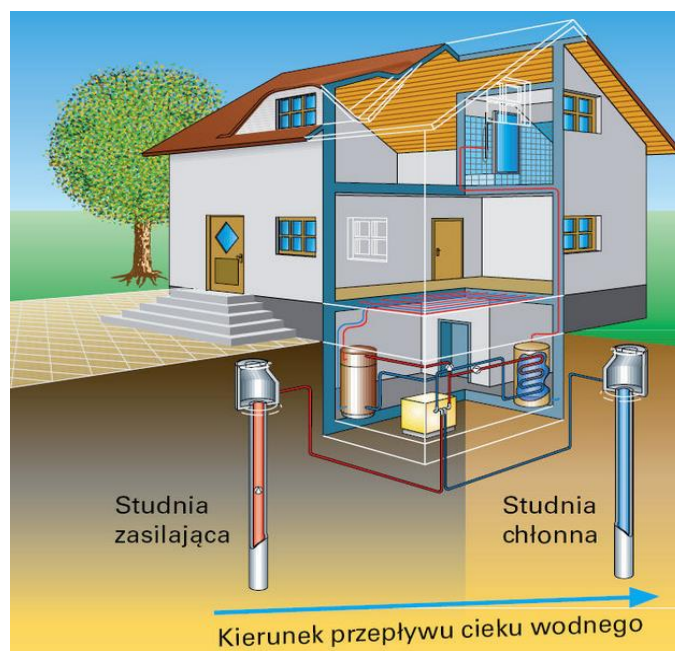
Z uwagi na sposób pozyskania ciepła z dolnego źródła rozróżniamy następujące rodzaje pomp ciepła:

- powietrze/woda (typu P/W),
- woda/woda (typu W/W),
- solanka/woda (typu S/W) – gruntowe.

### **Wodne pompy ciepła**

Wodne pompy ciepła odbierają energię z wód głębinowych. W układzie dwóch lub więcej studni krąży woda. Zasysana jest w studni poboru za pomocą pompy głębinowej, następnie doprowadzana jest do pompy ciepła, a stamtąd odprowadzana przez studnię zrzutową do wód gruntowych. Głębokość studni w typowych warunkach geologicznych wynosi 6-30 m, a w praktyce nie przekracza 15 m. Spowodowane jest to zbyt wysokim kosztem podnoszenia wody z głębokości większej niż 15 m.

Na kolejnej rycinie przedstawiono uproszczony schemat działa pompy ciepła typu woda/woda.



**Ryc. 20. Schemat działania wodnej pompy ciepła**

Źródło: [www.kotly.pl](http://www.kotly.pl)

Poniżej przedstawiono najważniejsze zalety i wady stosowania pomp ciepła typu woda/woda:

1. Zalety:
  - niskie koszty dolnego źródła przy istniejących zasobach wodnych,
  - niska zależność pogodowa, stabilna temperatura źródła przez cały rok,
  - mała dewastacja terenu,
  - wyższy niż w układzie z gruntową pompą ciepła współczynnik efektywności.
2. Wady:
  - wysokie wymagania co do jakości wody,
  - wysokie koszty wykonania studni,
  - ograniczony czas eksploatacji studni czerpalnej i zrzutowej (15-20 lat),
  - dodatkowy element wrażliwy na awarie – pompa głębinowa,

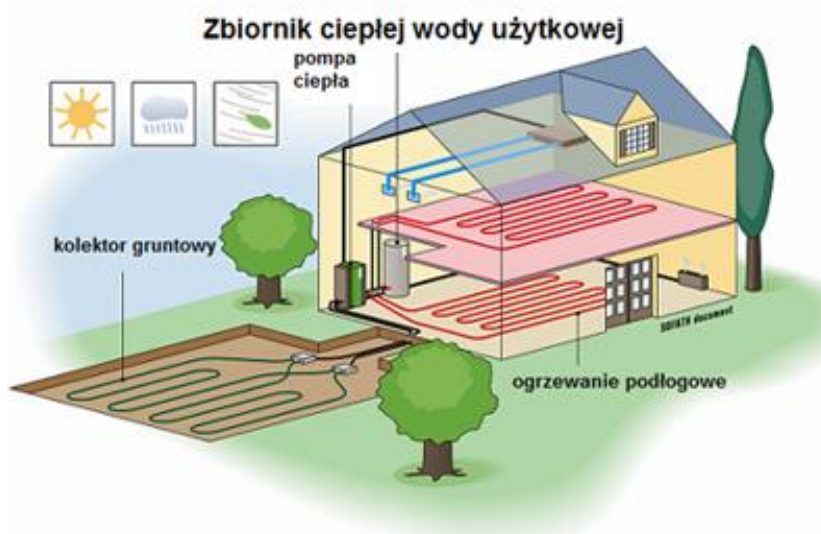
- konieczne przeprowadzenie badań wydajności studni poboru oraz jakości wody gruntowej,
- w przypadku wód o złej jakości chemicznej konieczne stosowanie odpowiedniego układu filtrów.

### **Gruntowe pompy ciepła**

Gruntowa pompa ciepła współpracuje z kolektorem gruntowym, przez który przepływa czynnik roboczy w postaci solanki (roztwór glikolu), odbierający ciepło z dolnego źródła. W pompach ciepła typu S/W stosowane są zazwyczaj dwie wersje wymiennika gruntowego: kolektor gruntowy płaski oraz kolektor gruntowy pionowy (sondy głębinowe).

Kolektor płaski wykonuje się z rur polietylenowych układanych w wykopie o głębokości 1,5-2 m, czyli około 30 cm poniżej strefy przemarzania. Przyjmuje się, iż powierzchnia gruntu, która przeznaczona jest pod instalację kolektora płaskiego powinna być około 2 razy większa niż powierzchnia ogrzewana budynku. Do zalet kolektorów płaskich można zaliczyć: relatywnie niski koszt inwestycyjny oraz prostotę wykonania – brak konieczności stosowania specjalistycznego sprzętu. Wady kolektora poziomego to: duży obszar zajmowanego terenu; skrócony czas wegetacji roślin na terenie nad kolektorem; duże opory hydrauliczne - większe koszty pompowania glikolu; nad kolektorem nie wolno sadzić drzew oraz nie należy przykrywać powierzchni ziemi (kostką brukową, asfaltem).

Na kolejnej rycinie przedstawiono uproszczony schemat działania gruntowej pompy ciepła z kolektorem poziomym.



**Ryc. 21. Schemat działania gruntowej pompy ciepła z kolektorem poziomym**

Źródło: [www.budnet.pl](http://www.budnet.pl)

Kolektory głębinowe stosowane są wtedy, gdy nie ma warunków do wykonania kolektora płaskiego. Sondy umieszczone są w kilku odwiertach o głębokości od 30 do 150 m. Wykonanie odwiertów jest kosztowne i wymaga uzyskania stosownych zezwoleń, ale korzyści są wymierne, ponieważ temperatura gruntu na dużych głębokościach jest wysoka i nie podlega wahaniom w ciągu roku. Wydajność cieplna z 1 m sondy głębinowej zależy od struktury podłoża, w którym wykonany jest odwiert (przykładowo gdy podłoże złożone jest ze żwiru i suchego piasku wydajność cieplna wynosi mniej niż 20 W/m, natomiast dla gliny jest to już około 30-40 W/m). Do zalet kolektora pionowego zaliczyć można: brak zależności



pogodowej; wysoką efektywność; małą dewastację terenu; niskie opory hydrauliczne. Wady kolektora pionowego to: potrzeba stosowania specjalistycznego sprzętu, potrzeba zezwoleń wodno-prawnych dla kolektorów powyżej 30 m głębokości.

### **Powietrzne pompy ciepła**

Pompy ciepła typu powietrze/woda wykorzystują energię słoneczną nagromadzoną w powietrzu. Koszt budowy instalacji z powietrzną pompą ciepła jest tańszy od pozostałych rodzajów tych urządzeń. Instalacja dolnego źródła ogranicza się jedynie do zamontowania jednostki zewnętrznej. W przeciwieństwie do gruntowych oraz wodnych pomp ciepła nie ma potrzeby wykonywania odwiertów i montażu kolektorów gruntowych. Jednakże moc grzewcza pompy powietrznej spada wraz ze spadkiem temperatury zewnętrznej co jest sprzeczne z potrzebami cieplnymi budynku (w miarę spadku temperatury zewnętrznej rosną potrzeby grzewcze, a spada moc pompy ciepła). Dlatego taki rodzaj pompy jako samodzielne ogrzewanie budynku jest rzadko spotykane.

### **Efektywność pomp ciepła**

Współczynnikiem, który określa skuteczność działania pompy ciepła jest COP. Jest to stosunek otrzymanej ilości ciepła w skraplaczu do zużytej energii napędowej. Jeśli COP pompy jest równy 4, to znaczy, że w celu uzyskania 1 kWh energii cieplnej trzeba dostarczyć do pompy 0,25 kWh energii elektrycznej. Najważniejszym parametrem wpływającym na efektywność pomp ciepła jest temperatura górnego źródła ciepła (temperatura instalacji wewnętrznej w budynku), która powinna być możliwie najniższa. Dlatego w przypadku wykorzystania systemu grzewczego z pompą ciepła, wskazane jest ogrzewanie poprzez duże powierzchnie grzejne (ogrzewanie podłogowe, ściennie lub grzejnikowe niskotemperaturowe), gdzie temperatury zasilania instalacji są niskie (do 55°C). Drugim parametrem wpływającym na efektywność pompy ciepła jest temperatura źródła dolnego, czyli środowiska z którego pobieramy ciepło.

### **Cena pomp ciepła**

Największe koszty, które poniesie inwestor zdecydowany na inwestycję w powietrzną pompę ciepła, związane są z nabyciem urządzenia i jego instalacją. Cena pompy związana jest z jej typem, zakresem mocy, materiałami, które zostały użyte do jej wykonania i pojemnością zasobnika ciepłej wody użytkowej. Koszt zakupu oraz montażu całego systemu grzewczego z pompą ciepła dla domu jednorodzinnego wynosi od około 20 000 zł dla powietrznych pomp ciepła do około 60 000 zł dla gruntowych pomp ciepła z kolektorem pionowym. Firmy, które produkują pompy ciepła uważają, że sprzęt ten może działać na fabrycznych częściach nawet przez około 25 lat. Aby to było możliwe, trzeba jednak prowadzić regularne przeglądy techniczne.

## **2.11.4. Kotły na biomasę**

Powszechnie stosowane w rozproszonej zabudowie mieszkaniowej instalacje spalania paliw stałych można podzielić w sposób najbardziej ogólny, w zależności od techniki organizacji procesu spalania na następujące trzy grupy:

- a) tradycyjne konstrukcje - dolne spalanie - spalanie przeciwprądowe w całej objętości (np. piece ceramiczne, piece grzewcze stałopalne, kuchnie, kotły wodne komorowe),

- b) nowoczesne instalacje, kotły komorowe - spalanie dolne w części złoża (dystrybucja powietrza do spalania),
- c) nowoczesne kotły z automatyzacją procesu spalania - górne spalanie: retortowe, podsuwowe, palnikowe.

Technika dolnego spalania, spalanie przeciwpądowe, charakterystyczne dla tradycyjnych domowych instalacji (pieców, kotłów) stosowanych w rozproszonym, indywidualnym ogrzewnictwie, charakteryzuje się niską sprawnością energetyczną i wysoką emisją zanieczyszczeń.

W technice górnego spalania w części złoża, spalanie współpądowe, paliwo stale jest cyklicznie doprowadzane do górnej warstwy rozżarzonego paliwa - strefy spalania, wskutek tego lotne produkty odgazowania, przechodząc przez wysokotemperaturową strefę żaru ulegają prawie całkowitemu spaleniu dając bardzo małą emisję zanieczyszczeń szkodliwych dla zdrowia i środowiska.

Kotły na biomasę mają dużą powierzchnię wymiany ciepła: ściany, ruszt, dwie komory spalania, przedzielone ścianą, w drugiej komorze rurowy wymiennik ciepła dostosowany do pracy ze spalinami o niższej temperaturze. Kocioł jest konstrukcją dwukomorową. Komora pierwsza jest komorą spalania, a komora druga dopalania i wymiany ciepła. Drewno zawiera ok. 80 % składników lotnych, tylko ok. 20 % jego objętości spalane jest bezpośrednio na ruszcie. Pozostała część dopala się w drugiej części pieca, tzw. komorze dopalania. Powietrze dopływa do pieca w jego dolnej części. Spalanie drewna odbywa się w dolnej części paleniska. Spaliny wyprowadzone są kanałem do komory dopalania, gdzie zachodzi proces ich dopalania. Równocześnie następuje proces oddawania przez spaliny ciepła do wymiennika rurowego, przez który przepływa woda zasilająca c.o. Efektem tego typu spalania jest wysoka sprawność kotła.

Do grupy nowoczesnych kotłów komorowych opalanych paliwami stałymi, głównie drewnem, należą kotły zgazowujące. Kotły zgazowujące to najbardziej wydajne kotły na drewno. Ich konstrukcja jest oparta na technice dolnego spalania w części złoża (z dużym nadmiarem powietrza), która realizowana jest w komorze zgazowania (komora górna). Mieszanka gazu i powietrza wtórnego z komory zgazowania dostaje się do komory spalania, w której następuje jej spalanie. Rozwiązania konstrukcyjne komory dopalania (dolna komora) zabezpieczają wysoką temperaturę, powyżej 1100°C, co powoduje, iż kotły te charakteryzują się wysokimi sprawnościami energetycznymi oraz niskimi wskaźnikami emisji zanieczyszczeń. Praca kotła sterowana jest automatycznie.

Na kolejnej rycinie przedstawiono uproszczony schemat spalania drewna w kotle zgazowującym.



**Ryc. 22. Schemat spalania drewna w kotle zgazowującym**

Źródło: [www.budnet.pl](http://www.budnet.pl)

Do najczęstszych błędów popełnianych w procesie spalania drewna przede wszystkim zaliczyć należy stosowanie klasycznych zasypowych kotłów węglowych górnego spalania (szybkie zużycie paliwa, niedopalenie substancji lotnych prowadzące do straty energii i zwiększonej emisji zanieczyszczeń), a także stosowanie drewna o zbyt dużej wilgotności. Spalanie takiego drewna powoduje mocne dymienie na długo po rozpaleniu. Odparowanie wody z drewna pochłania dużo energii, trudno jest uzyskać optymalną temperaturę spalania. Nieprawidłowe spalanie drewna w konsekwencji doprowadzi do uszkodzenia elementów instalacji centralnego ogrzewania (kotła, komina).

## 2.12. SYSTEM KOMUNIKACYJNY

Najważniejszym szlakiem komunikacyjnym na terenie Gminy Czarniejewo jest droga krajowa nr 15 Miłostaw – Września – Gniezno – Trzemeszno, charakteryzująca się największym natężeniem ruchu pojazdów. Odcinek o długości około 10,0 km przechodzi przez wschodnią część gminy - przez miejscowości: Czeluścin, Żydowo, Cielimowo. W bliskim sąsiedztwie (do 3 km) położone są ponadto: Szczytniki Czarniejewskie, Goraniec, Kosowo, Kosmowo, Gębarzewo.

Na obszarze Gminy występuje 11 dróg powiatowych o łącznej długości 54,735 km służących zapewnieniu dostępu do dróg wojewódzkich i krajowych oraz najważniejszych ośrodków w powiecie. Sieć dróg gminnych (bez lokalnych miejskich) ma łącznie długość 78,28 km, w tym ok. 42,1 km dróg utwardzonych. Drogi wymagają bieżących remontów.



W kolejnej tabeli przedstawiono średnie dobowe natężenie ruchu na odcinku drogi krajowej przebiegającej przez teren Gmin Czarniejewo wg Generalnego Pomiaru Ruchu 2015 (GPR 2015).

**Tabela 32. Dobowe natężenie ruchu na odcinku drogi krajowej nr 25 przebiegającej przez obszar Gminy Czarniejewo (GPR 2015)**

Nazwa odcinka pomiarowego	Długość odcinka [km]	Natężenie ruchu wg GPR [poj./dobę]				
		osobowy	ciężarowy	autobus	ciągnik rolniczy	motocykl
DK nr 15 – odc. Września - Żydowo	6,3	4 162	1 798	40	9	28
DK nr 15 – odc. Żydowo - Gniezno	3,3	5 536	2 043	55	8	53

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GDDKiA

## 2.13. JAKOŚĆ POWIETRZA ATMOSFERYCZNEGO

Opisu stanu jakości powietrza atmosferycznego na terenie analizowanej jednostki dokonano na podstawie opracowania „Roczna ocena jakości powietrza w województwie wielkopolskim za rok 2014” (WIOŚ, Poznań, kwiecień 2015 r.).

Ocenę jakości powietrza w województwie wielkopolskim za rok 2014 wykonano zgodnie z podziałem województwa na strefy, gdzie strefę stanowi:

- aglomeracja poznańska,
- miasto Kalisz,
- strefa wielkopolska (powiat gnieźnieński - w tym Gmina Czarniejewo - jest elementem składowym strefy wielkopolskiej).

Celem rocznych ocen jakości powietrza jest: określenie jakości powietrza w strefach i wskazanie ewentualnych przekroczeń standardów jakości powietrza, poziomów docelowych i poziomów celów długoterminowych oraz wskazanie prawdopodobnych przyczyn ponadnormatywnych stężeń zanieczyszczeń.

Oceny jakości powietrza w strefach dokonano z uwzględnieniem dwóch grup kryteriów: ustanowionych ze względu na ochronę zdrowia ludzi oraz ze względu na ochronę roślin. Wynikiem oceny, zarówno pod kątem kryteriów dla ochrony zdrowia jak i kryteriów dla ochrony roślin, dla wszystkich substancji podlegających ocenie, jest zaliczenie strefy do jednej z poniższych klas:

- do klasy A – jeżeli stężenia zanieczyszczeń na terenie strefy nie przekraczają odpowiednio poziomów dopuszczalnych i poziomów docelowych;
- do klasy B – jeżeli stężenia zanieczyszczeń na terenie strefy przekraczają poziomy dopuszczalny, lecz nie przekraczają poziomów dopuszczalnych powiększonych o margines tolerancji;
- do klasy C – jeżeli stężenia zanieczyszczeń na terenie strefy przekraczają poziomy dopuszczalny powiększony o margines tolerancji, a w przypadku gdy margines tolerancji nie jest określony – poziomy dopuszczalny i poziomy docelowy.

Na podstawie oceny poziomu poszczególnych substancji dokonano klasyfikacji stref, w których są dotrzymane lub przekraczane przewidziane prawem poziomy dopuszczalny lub

docelowe oraz poziomy celów długoterminowych. Każdej strefie, dla każdego zanieczyszczenia przypisano właściwy symbol klasy.

Interpretując wyniki klasyfikacji, w szczególności wskazujące na potrzebę opracowania programów ochrony powietrza, należy pamiętać, że wynik taki nie powinien być utożsamiany ze stanem jakości powietrza na obszarze całej strefy. Klasa C może oznaczać np. lokalny problem związany z daną substancją.

Dla poziomu dopuszczalnego dwutlenku siarki, dwutlenku azotu, ołowiu, benzenu, tlenku węgla oraz poziomu docelowego kadmu, arsenu, niklu wszystkie strefy zaliczono do klasy A.

W przypadku poziomu docelowego dla ozonu wszystkie strefy zaklasyfikowano do klasy A. Odnosząc otrzymane wyniki do celu długoterminowego dla ozonu wszystkie strefy zaliczono do klasy D2.

Ze względu na przekroczenia poziomów dopuszczalnych stężenia pyłu PM10 wszystkie strefy zaliczono do klasy C. W okresie, do którego odnosi się przeprowadzana ocena, na stanowiskach pomiarowych pyłu PM10 w sezonie letnim nie odnotowano przekroczeń dopuszczalnego poziomu substancji. Z przebiegu rocznej serii pomiarów odczytać można wyraźną sezonową zmienność stężeń pyłu (wyższe w okresie zimnym, niższe w sezonie letnim). Można więc przypuszczać, że powodem przekroczeń w sezonie grzewczym jest niska emisja z sektora komunalno-bytowego wpływająca na wyraźne pogorszenie warunków aerosanitarnych. Duży wpływ na sytuację aerosanitarną ma również położenie geograficzne, rodzaj i charakter zabudowy, jej lokalizacja oraz możliwość przewietrzania obszaru.

W przypadku pyłu PM2,5 strefę wielkopolską zaliczono do klasy A, strefę aglomeracja poznańska - do klasy B, natomiast strefę miasto Kalisz - do klasy C.

W roku 2014 stwierdzono również przekroczenia poziomu docelowego dla benzo(a)pirenu - oceniane strefy zaliczono do klasy C.

**Tabela 33. Klasyfikacja strefy wielkopolskiej z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia**

Zanieczyszczenie	Klasa
NO <sub>2</sub>	A
SO <sub>2</sub>	A
CO	A
C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	A
PM 2,5	A
PM 10	C
BaP	C
As	A
Cd	A
Ni	A
Pb	A
O <sub>3</sub>	A

*Źródło: „Roczna ocena jakości powietrza w województwie wielkopolskim za rok 2014”*

Przyczynami wystąpienia niekorzystnych klas dla wymienionych powyżej zanieczyszczeń są:

1. Dla PM 10:
  - oddziaływanie emisji związanej z ruchem pojazdów w centrum miasta z intensywnym ruchem;

- oddziaływanie emisji związanej z ruchem pojazdów na głównej drodze leżącej w pobliżu stacji;
  - oddziaływanie emisji z zakładów przemysłowych, ciepłowni, elektrowni zlokalizowanych w pobliżu stacji pomiarowej;
  - oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków;
  - oddziaływania naturalnych źródeł emisji lub zjawisk naturalnych niezwiązanych z działalnością człowieka;
  - niekorzystne warunki klimatyczne/meteorologiczne, rozumiane jako wystąpienie szczególnie niekorzystnej sytuacji meteorologicznej, z punktu widzenia zanieczyszczenia powietrza, w rozważanym okresie (przyczyna dodatkowa);
  - emisja wtórna zanieczyszczeń pyłowych z powierzchni odkrytych, np. dróg, chodników, boisk itp.
2. Dla B(a)P:
- oddziaływanie emisji związanej z ruchem pojazdów w centrum miasta z intensywnym ruchem;
  - oddziaływanie emisji z zakładów przemysłowych, ciepłowni, elektrowni zlokalizowanych w pobliżu stacji pomiarowej;
  - oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków;
  - oddziaływania naturalnych źródeł emisji lub zjawisk naturalnych niezwiązanych z działalnością człowieka.

Według Programu ochrony powietrza dla strefy wielkopolskiej przyjętego Uchwałą Sejmiku Województwa Wielkopolskiego Nr XXXIX/769/13 z dnia 25 listopada 2013 r. na podstawie wyników modelowania analizowanych zanieczyszczeń dokonano analizy rozkładu stężeń średniorocznych i 24-godzinnych (dla pyłu PM<sub>10</sub>). W strefie wielkopolskiej w 2011 roku nie odnotowano przekroczeń stężeń średniorocznych pyłu PM<sub>10</sub>, jednakże najwyższa wartość stężenia średnioroczного pyłu PM<sub>10</sub> odnotowana została w powiecie gnieźnieńskim, w gminie Czarniejewo i wyniosła 38,1 µg/m<sup>3</sup>. Występują natomiast przekroczenia stężeń dobowych. Wyniki przeprowadzonego modelowania stężeń 24-godzinnych pyłu PM<sub>10</sub> dla 2011 roku, wskazują, że przekroczenia dopuszczalnej częstości przekroczeń, w strefie wielkopolskiej występują na obszarze 26 powiatów (w tym jeden powiat grodzki). W sumie obszary przekroczeń obejmują ponad 1 800 km. Na tych terenach narażonych jest na oddziaływanie podwyższonych stężeń pyłu PM<sub>10</sub> ponad 420 tys. mieszkańców, co stanowi ponad 15 % ludności strefy wielkopolskiej. Obszar przekroczeń dopuszczalnych stężeń 24-godzinnych w strefie wielkopolskiej występuje w granicach administracyjnych powiatów: chodzieskiego, czarnkowsko-trzcianeckiego, gnieźnieńskiego, gostyńskiego, grodzkiego, jarocińskiego, kaliskiego, kępińskiego, kolskiego, konińskiego, kościańskiego, leszczyńskiego, miasto Leszno, obornickiego, ostrowskiego, ostrzeszowskiego, pilskiego, pleszewskiego, poznańskiego, rawickiego, słupeckiego, szamotulskiego, tureckiego, wągrowieckiego, wolsztyńskiego, wrzesińskiego i złotowskiego.

Analizując uzyskane wyniki rozkładu stężeń średniorocznych benzo(a)pirenu stwierdzono, że poziom docelowy został przekroczony niemal na całym terenie strefy wielkopolskiej. Na południowych krańcach wielkopolski - w powiecie kępińskim oraz na północno-zachodnim skraju powiatu czarnkowsko-trzcianeckiego nie przekroczonego poziomu docelowego stężenia średnioroczного benzo(a)pirenu. Najwyższa wartość stężenia średnioroczного tego zanieczyszczenia wynosi 2,53 ng/m<sup>3</sup> i występuje w powiecie poznańskim, w gminach Kostrzyn i Pobiedziska.

**Według „Programu ochrony powietrza dla strefy wielkopolskiej” przyjętego Uchwałą Sejmiku Województwa Wielkopolskiego Nr XXXIX/769/13 z dnia 25 listopada 2013 r. Gmina Czarniejewo została zaklasyfikowana do listy gmin, w których wyznaczono obszary przekroczeń jakości powietrza i należy prowadzić działania naprawcze. W związku z tym w Planie Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Czarniejewo należy wyznaczyć cel w zakresie redukcji zanieczyszczeń do powietrza.**

### **III. INWENTARYZACJA EMISJI DWUTLENKU WĘGLA DLA GMINY CZARNIEJEWO**

Celem bazowej inwentaryzacji emisji jest wyliczenie ilości CO<sub>2</sub> wyemitowanego wskutek zużycia energii na terenie jednostki w roku bazowym. Inwentaryzacja pozwala zidentyfikować główne antropogeniczne źródła emisji CO<sub>2</sub> oraz odpowiednio zaplanować i uszeregować pod względem ważności środki jej redukcji. Sporządzenie bazowej inwentaryzacji emisji ma kluczowe znaczenie. Będzie ona bowiem stanowić instrument umożliwiający władzom lokalnym pomiar efektów zrealizowanych przez nie działań związanych z ochroną klimatu. Inwentaryzacja bazowa pokaże, w jakim punkcie gmina znajdowała się na początku, a kolejne inwentaryzacje kontrolne pokażą postępy w realizacji działań niskoemisyjnych.

#### **3.1. METODOLOGIA WYKONYWANIA BAZOWEJ INWENTARYZACJI EMISJI**

Inwentaryzacja emisji CO<sub>2</sub> została wykonana zgodnie z wytycznymi Porozumienia Burmistrzów (Covenant of Mayors) określonymi m.in. w dokumencie „How to develop a Sustainable Energy Action Plan” („Jak opracować plan działań na rzecz zrównoważonej energii”).

Podstawą oszacowania wielkości emisji jest zużycie energii finalnej oraz paliw w następujących obszarach gospodarczych Gminy Czarniejewo:

- sektorze komunalnym (budynki użyteczności publicznej, oświetlenie uliczne, infrastruktura wodno-kanalizacyjna),
- sektorze mieszkalnictwa
- sektorze handlu i usług,
- sektorze transportu.

W inwentaryzacji nie uwzględniono sektora przemysłu, ze względu na ograniczone możliwości wpływu samorządu na redukcją emisji w tym sektorze. Podejście takie zgodne jest z wytycznymi Porozumienia Burmistrzów. Według poradnika SEAP zakładów przemysłowych nie objętych systemem EU ETS nie należy uwzględniać w bazowej inwentaryzacji w przypadku, gdy gmina nie planuje działań w tym sektorze. Również w załączniku nr 9 do Regulaminu Konkursu nr 2/POliŚ/9.3./2013 – Szczegółowych zaleceniach dotyczących struktury planu gospodarki niskoemisyjnej można przeczytać, iż wskazanie zadań inwestycyjnych dla zakładów przemysłowych jest fakultatywne.

Poprzez zużycie energii rozumie się zużycie przez użytkowników końcowych:

- węgla kamiennego,

- biomasy (głównie drewna opałowego),
- gazu ziemnego,
- oleju opałowego,
- gazu LPG,
- paliw transportowych (benzyna, ON, LPG),
- energii elektrycznej.

W procesie sporządzania bazowej inwentaryzacji emisji wykorzystano dwie metody zbierania danych:

- Metodologia „bottom-up” polega na zbieraniu danych u źródła. Każda jednostka podlegająca inwentaryzacji podaje dane, które później agreguje się w taki sposób, aby dane były reprezentatywne dla większej populacji lub obszaru (inwentaryzacja terenowa przeprowadzona na terenie gminy).
- Metodologia „top-down” polega na pozyskiwaniu zagregowanych danych dla większej jednostki obszaru lub populacji (dane GUS, Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o., Enea Operator Sp. z o.o.).

Podstawowe źródło danych do przeprowadzenia bazowej inwentaryzacji stanowią dane uzyskane podczas terenowej ankietyzacji budynków znajdujących się na terenie Gminy Czarniejewo. Ze względu na dużą liczbę zebranych danych podczas ankietyzacji bazowa inwentaryzacja emisji nie jest obciążona wysokim błędem szacunkowym. Emisję ze zużycia paliw stosowanych do ogrzewania budynków liczono na podstawie podawanych przez mieszkańców ilości zużytego paliwa (głównie węgla kamiennego). W przypadkach nieruchomości, dla których mieszkańcy nie byli w stanie podać zużycia paliwa (niski udział takich sytuacji), zużycie to szacowano na podstawie średniej z nieruchomości, dla których dane takie pozyskano. Podczas inwentaryzacji terenowej zebrano dane z około 88 % nieruchomości mieszkalnych. W celu obliczenia całkowitej wielkości emisji z tego sektora z paliw takich jak węgiel, drewno i olej opałowy zebrane dane powiększono do 100 % („bottom-up”). Natomiast dane dotyczące zużycia takich nośników energii jak: gaz ziemny i energia elektryczna pozyskano bezpośrednio od ich dostawców i przedstawiają one dane reprezentatywne dla całego sektora.

***Inwentaryzację terenową nieruchomości na terenie Gminy Czarniejewo przeprowadzono w marcu 2016 r. Zebrane podczas ankietyzacji dane są odzwierciedleniem roku 2015 r. Ze względu na to, iż na etapie sporządzania niniejszego dokumentu (lipiec 2016 r.) operatorzy energetyczny oraz gazowy nie posiadali jeszcze pełnych danych dotyczących zużycia nośników energii w 2015 r., również GUS nie opublikował jeszcze danych za 2015 r. to jako rok bazowy przyjęto rok 2014 r. dla którego uzyskano kompletne informacje.***

Dokonując wyboru wskaźników emisji wykorzystano „standardowe” wskaźniki zgodne z zasadami IPCC, które obejmują całość emisji CO<sub>2</sub> wynikłej z końcowego zużycia energii na terenie gminy – zarówno emisje bezpośrednie ze spalania paliw w budynkach, instalacjach i 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 CO<sub>2</sub>.

Natomiast wskaźniki emisji LCA uwzględniają cały cykl życia poszczególnych nośników energii. W podejściu tym pod uwagę bierze się nie tylko emisje związane ze

spalaniem paliw, ale też emisje powstałe na wszystkich pozostałych etapach łańcucha dostaw, w tym emisje związane z pozyskaniem surowców, ich transportem i przeróbką (np. w rafinerii). W zakres inwentaryzacji wchodzi więc też emisje, które występują poza granicami obszaru (gminy), na którym wykorzystywane są paliwa.

W kolejnej tabeli przedstawiono porównanie najważniejszych zalet standardowych wskaźników emisji oraz wskaźników emisji LCA.

**Tabela 34. Porównanie standardowych wskaźników emisji ze wskaźnikami emisji LCA**

Zaleta	Standard	LCA
Wskaźniki emisji są zgodne z zasadami raportowania obowiązującymi państwa w kontekście Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie Zmian Klimatu (UNFCCC).	TAK	NIE
Wskaźniki emisji są zgodne z zasadami monitorowania postępów w realizacji celów unijnego pakietu klimatyczno-energetycznego (cele 3x20%).	TAK	NIE
Wskaźniki emisji są zgodne z zasadami wyznaczania śladu węglowego.	NIE	TAK
Wskaźniki emisji są kompatybilne z Dyrektywą w sprawie eko-projektowania (2005/32/WE) oraz Rozporządzeniem w sprawie oznakowania ekologicznego.	NIE	TAK
Wszystkie potrzebne wskaźniki emisji są łatwo dostępne.	TAK	NIE
Wskaźniki emisji odzwierciedlają całkowite oddziaływanie na środowisko, w tym także występujące poza miejscem wykorzystania paliw lub energii.	NIE	TAK
Istnieją i są dostępne narzędzia umożliwiające sporządzanie inwentaryzacji na szczeblu lokalnym.	TAK	NIE

Źródło: „Jak opracować Plan Działań na rzecz Zrównoważonej Energii (SEAP) – poradnik”

W niniejszym opracowaniu biomasę (drewno, brykiet, pellet, trociny, itp.) traktuje się jako odnawialne źródło energii, których wykorzystanie nie wpływa na zawartość CO<sub>2</sub> w atmosferze. W efekcie spalania węgla zawartego w materii organicznej, np. w drewnie, bioodpadach lub biopaliwach transportowych, tworzy się CO<sub>2</sub>. Emisji tych nie bierze się jednak pod uwagę podczas sporządzania inwentaryzacji emisji CO<sub>2</sub>, jeżeli można założyć, że ilość węgla uwalnianego w procesie spalania jest równa ilości węgla pobranego przez biomasę w trakcie wzrostu (proces fotosyntezy). W takim przypadku standardowy wskaźnik emisji CO<sub>2</sub> dla biomasy/biopaliw wynosi zero.

W kolejnej tabeli przedstawiono wartości wskaźników emisji oraz wartości opałowe dla poszczególnych nośników energii wg Krajowego Ośrodka Bilansowania i Zarządzania Emisjami.

**Tabela 35. Wskaźniki emisji CO<sub>2</sub> oraz wartości opałowe poszczególnych paliw**

Rodzaj paliwa	Wskaźnik emisji CO <sub>2</sub> [kg/GJ]	Wartość opałowa [GJ/Mg]	Źródło danych
węgiel kamienny	94,73	22,63	KOBiZE - Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO <sub>2</sub> (WE) w roku 2012 do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2015
węgiel brunatny	103,76	8,33	
gaz ziemny	55,82	36,12 MJ/m <sup>3</sup>	
olej napędowy (w tym olej opałowy lekki)	73,33	43,33	
benzyny silnikowe	68,61	44,80	
LPG	62,44	47,31	
energia elektryczna	0,812 Mg/MWh	-	KOBiZE - Referencyjny wskaźnik jednostkowej emisyjności dwutlenku węgla przy produkcji energii elektrycznej do wyznaczania poziomu bazowego
drewno opałowe	emisja zerowa	15,6	SEAP/KOBiZE

Źródło: opracowanie własne

W kolejnej tabeli przeliczono ile danego rodzaju paliwa należy zużyć (nie uwzględniając sprawności instalacji) aby uzyskać wartość opałową odpowiadającą 1 Mg węgla kamiennego.

**Tabela 36. Równoważność wartości opałowej 1 Mg węgla kamiennego w przeliczeniu na poszczególne paliwa**

Rodzaj paliwa	Wartość opałowa [GJ]	Ilość zużytego paliwa
Węgiel kamienny	22,63	1,000 Mg
Węgiel brunatny	22,63	2,717 Mg
Gaz ziemny	22,63	626,5 m <sup>3</sup>
Olej opałowy	22,63	0,522 Mg
LPG	22,63	0,478 Mg
Benzyna	22,63	0,505 Mg
Drewno opałowe	22,63	1,451 Mg
Energia elektryczna	22,63	6286,1 kWh

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych KOBIZE

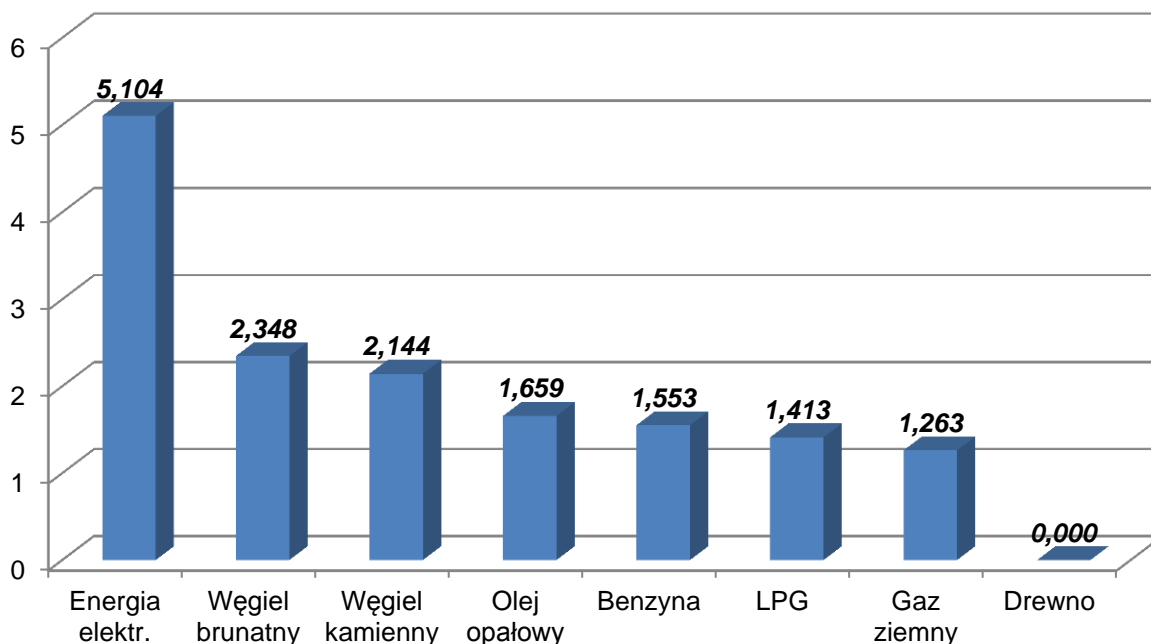
W kolejnej tabeli w celu porównania emisyjności poszczególnych paliw wyliczono wielkość emisji CO<sub>2</sub> z 22,63 GJ danego paliwa (a więc podstawę porównania stanowi ekwiwalent 1 Mg węgla kamiennego).

**Tabela 37. Wartości emisji CO<sub>2</sub> z poszczególnych paliw w przeliczeniu na ekwiwalent 1 Mg węgla kamiennego**

rodzaj paliwa	ilość paliwa	wartość opałowa [GJ]	wielkość emisji [MgCO <sub>2</sub> ]	emisja na podst. jednostkę [MgCO <sub>2</sub> ]
Węgiel kamienny	1,000 Mg	22,63	2,144	2,144/Mg
Węgiel brunatny	2,717 Mg	22,63	2,348	0,864/Mg
Gaz ziemny	626,5 m <sup>3</sup>	22,63	1,263	0,002/m <sup>3</sup>
Olej opałowy	0,522 Mg	22,63	1,659	3,177/Mg
LPG	0,478 Mg	22,63	1,413	2,954/Mg
Benzyna	0,505 Mg	22,63	1,553	3,074/Mg
Drewno opałowe	1,451 Mg	22,63	0,000	0,000
Energia elektryczna	6286,1 kWh	22,63	5,104	0,812/MWh

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych KOBIZE

Na kolejnym wykresie przedstawiono wartości emisji z poszczególnych paliw w przeliczeniu na ekwiwalent wartości opałowej 1 Mg (22,63 GJ) węgla kamiennego.



**Wykres 23. Emisja CO<sub>2</sub> z poszczególnych nośników energii (w przeliczeniu na ekwiwalent wartości opałowej 1 Mg węgla kamiennego) (MgCO<sub>2</sub>/22,63 GJ)**

Źródło: opracowanie własne na podstawie ankietyzacji terenowej

Z danych przedstawionych w niniejszym rozdziale wynika, iż zdecydowanie największa emisja CO<sub>2</sub> pochodzi ze zużycia energii elektrycznej. Związane jest to z tym, iż wytwarzanie energii elektrycznej w Polsce oparte jest o konwencjonalne elektrownie węglowe, w których sprawność wytwarzania energii wynosi zazwyczaj od 30 % do 43 %. Oznacza to, że zamieniają na energię użyteczną średnio tylko nieco ponad jedną trzecią energii zawartej w paliwie. Taka efektywność jest jedną z przyczyn wysokich emisji CO<sub>2</sub> z polskiej energetyki. Emisja CO<sub>2</sub> ze zużycia energii elektrycznej w skali lokalnej nie jest jednak tak uciążliwa i niebezpieczna dla zdrowia jak zjawisko niskiej emisji, ponieważ następuje w miejscu produkcji energii, a więc przy elektrowniach. Ponadto zanieczyszczenia emitowane z wysokich kominów przenoszone są na duże odległości i rozpraszane na znacznych obszarach, powodując podwyższenie ogólnego poziomu tła w skali całego kraju.

### 3.2. EMISJA Z SEKTORA KOMUNALNEGO (BUDYNKÓW, INFRASTRUKTURY WOD.-KAN., OŚWIETLENIA ULICZNEGO)

**Łączna emisja CO<sub>2</sub> z sektora komunalnego w 2014 r. wyniosła 869,5 MgCO<sub>2</sub>.**

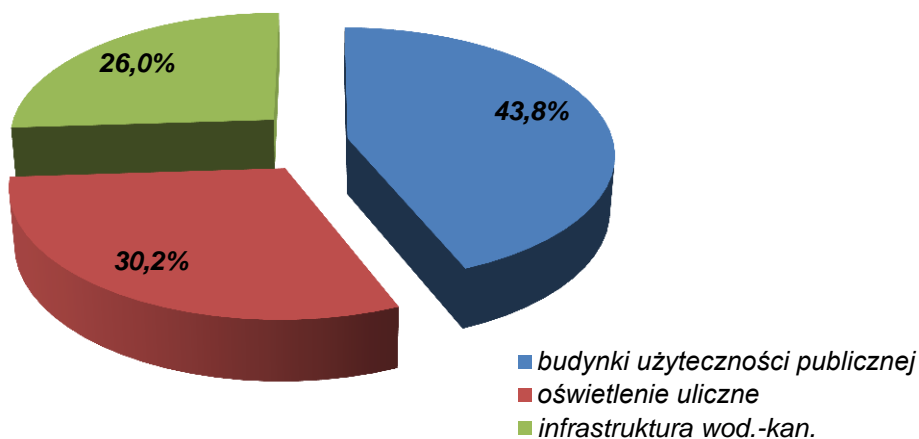
W kolejnej tabeli przedstawiono, a na wykresie zobrazowano udział poszczególnych elementów sektora komunalnego w łącznej emisji CO<sub>2</sub> z tego sektora.

**Tabela 38. Emisja CO<sub>2</sub> z sektora komunalnego**

Sektor	Emisja [MgCO <sub>2</sub> ]	Udział
budynki użyteczności publicznej	380,4	43,8%
oświetlenie uliczne	262,8	30,2%
infrastruktura wod.-kan.	226,2	26,0%
Łącznie	869,5	100,0%

Źródło: opracowanie własne





**Wykres 24. Udział elementów sektora komunalnego w łącznej emisji CO<sub>2</sub> w tym sektorze**

Źródło: opracowanie własne

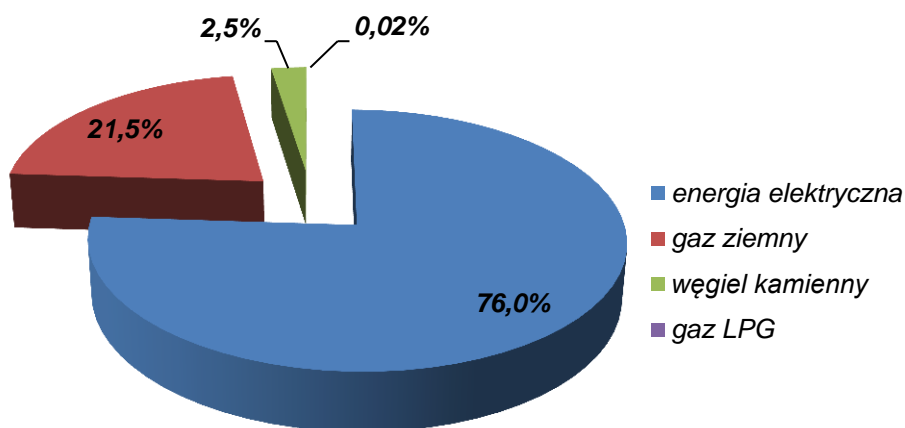
W podziale na nośniki energii największa emisja CO<sub>2</sub> w sektorze komunalnym powstała w wyniku zużycia energii elektrycznej – 661,0 MgCO<sub>2</sub>.

W kolejnej tabeli przedstawiono, a na wykresie zobrazowano udział poszczególnych nośników energii w emisji CO<sub>2</sub> z sektora komunalnego.

**Tabela 39. Udział nośników energii w emisji CO<sub>2</sub> z sektora komunalnego**

Nośnik energii	Emisja [MgCO <sub>2</sub> ]	Udział
energia elektryczna	661,0	76,0%
gaz ziemny	186,9	21,5%
węgiel kamienny	21,4	2,5%
gaz LPG	0,2	0,02%
Łącznie	869,5	100,0%

Źródło: opracowanie własne



**Wykres 25. Udział nośników energii w emisji CO<sub>2</sub> z sektora komunalnego**

Źródło: opracowanie własne

### 3.2.1. Budynki użyteczności publicznej

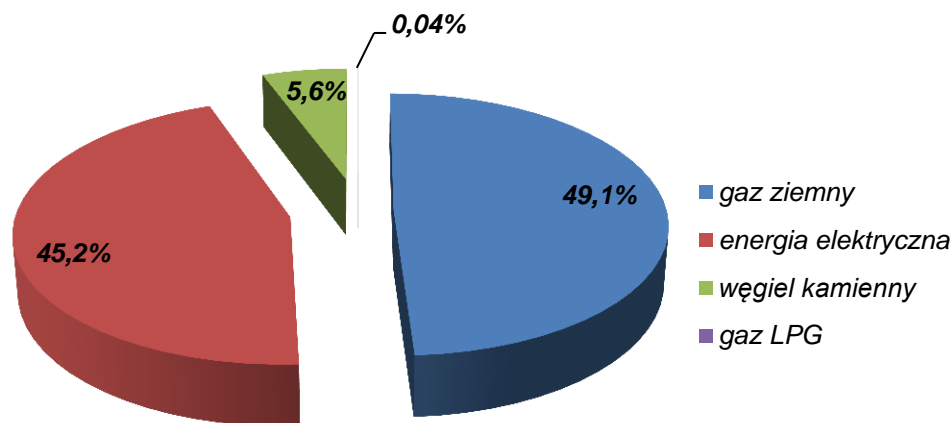
Łączna emisja CO<sub>2</sub> z budynków użyteczności publicznej będących własnością Gminy Czerniejewo w 2014 r. wyniosła 380,4 MgCO<sub>2</sub>.

W kolejnej tabeli przedstawiono, a na wykresie zobrazowano emisję CO<sub>2</sub> z poszczególnych nośników energii wykorzystywanych w gminnych budynkach użyteczności publicznej.

**Tabela 40. Emisja CO<sub>2</sub> z gminnych budynków użyteczności publicznej**

Nośnik energii	Emisja CO <sub>2</sub> [MgCO <sub>2</sub> ]	Udział
gaz ziemny	186,9	49,1%
energia elektryczna	171,9	45,2%
węgiel kamienny	21,4	5,6%
gaz LPG	0,2	0,04%
Łącznie	380,4	100,0%

Źródło: opracowanie własne



**Wykres 26. Udział nośników energii w emisji CO<sub>2</sub> z gminnych budynków użyteczności publicznej**

Źródło: opracowanie własne

### 3.2.2. Infrastruktura wodno-kanalizacyjna

W 2014 r. zużycie energii elektrycznej na cele funkcjonowania infrastruktury wodno-kanalizacyjnej na terenie Gminy Czerniejewo wyniosło 278,603 MWh.

Emisja CO<sub>2</sub> w 2014 r. związana z funkcjonowaniem gospodarki wodno-kanalizacyjnej na terenie Gminy Czerniejewo wyniosła 226,2 MgCO<sub>2</sub>.

### 3.2.3. Oświetlenie uliczne

W 2014 r. zużycie energii elektrycznej przez oświetlenie uliczne na terenie Gminy Czerniejewo wyniosło 323,687 MWh.

**Emisja CO<sub>2</sub> w 2014 r. związana z funkcjonowaniem oświetlenia ulicznego na terenie Gminy Czerniejewo wyniosła 262,8 MgCO<sub>2</sub>.**

### 3.3. EMISJA Z BUDYNKÓW MIESZKALNYCH

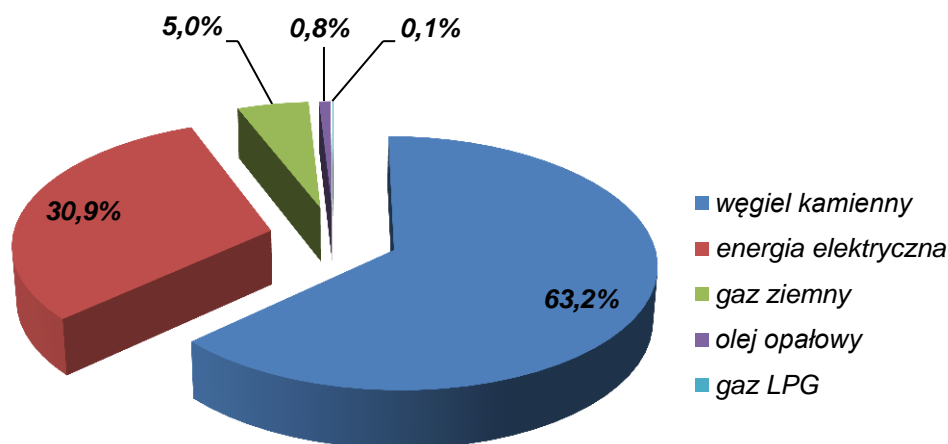
**Łączna emisja CO<sub>2</sub> w 2014 r. z sektora mieszkalnictwa wyniosła 13 904,8 MgCO<sub>2</sub>.**

W kolejnej tabeli przedstawiono, a na wykresie zobrazowano emisję CO<sub>2</sub> z poszczególnych nośników energii wykorzystywanych w budynkach mieszkalnych.

**Tabela 41. Udział nośników energii w emisji CO<sub>2</sub> z sektora mieszkalnictwa**

Nośnik energii	Emisja CO <sub>2</sub> [MgCO <sub>2</sub> ]	Udział
węgiel kamienny	8 782,9	63,2%
energia elektryczna	4 297,2	30,9%
gaz ziemny	697,6	5,0%
olej opałowy	111,9	0,8%
gaz LPG	15,2	0,1%
łącznie	13 904,8	100,0%

Źródło: opracowanie własne



**Wykres 27. Udział nośników energii w emisji CO<sub>2</sub> z sektora mieszkalnictwa**

Źródło: opracowanie własne

### 3.4. EMISJA Z BUDYNKÓW NIEMIESZKALNYCH (SEKTOR HANDEL I USŁUGI)

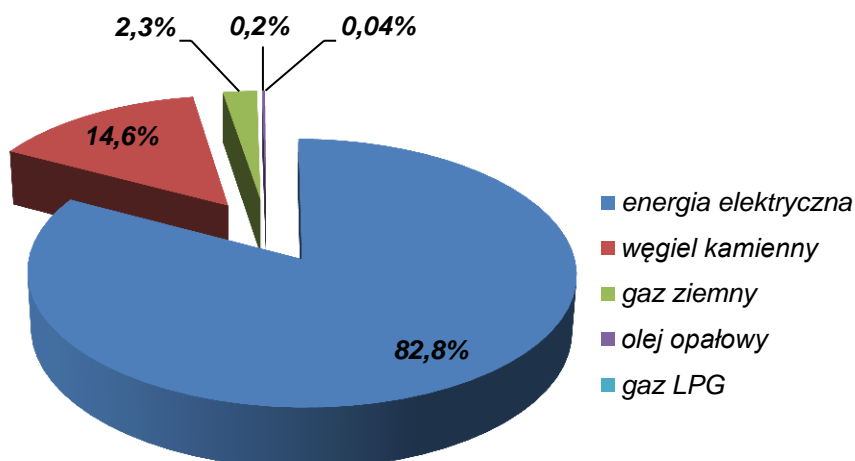
Łączna emisja CO<sub>2</sub> w 2014 r. z sektora handel i usługi (z wyłączeniem budynków usługowych komunalnych) wyniosła 3 473,2 MgCO<sub>2</sub>.

W kolejnej tabeli przedstawiono, a na wykresie zobrazowano emisję CO<sub>2</sub> z poszczególnych nośników energii wykorzystywanych w sektorze handlu i usług.

**Tabela 42. Udział nośników energii w emisji CO<sub>2</sub> z sektora handlu i usług**

Nośnik energii	Emisja CO <sub>2</sub> [MgCO <sub>2</sub> ]	Udział
energia elektryczna	2 874,5	82,8%
węgiel kamienny	508,1	14,6%
gaz ziemny	81,3	2,3%
olej opałowy	8,1	0,2%
gaz LPG	1,4	0,04%
łącznie	3 473,2	100,0%

Źródło: opracowanie własne



**Wykres 28. Udział nośników energii w emisji CO<sub>2</sub> z sektora handlu i usług**

Źródło: opracowanie własne

### 3.5. EMISJA KOMUNIKACYJNA (TRANSPORTOWA)

Dla paliw wykorzystywanych w transporcie inwentaryzacja opiera się na dwóch źródłach emisji:

- transycie, w ramach którego inwentaryzowana jest emisja z pojazdów przejeżdżających przez teren gminy po drodze krajowej,
- transporcie lokalnym, w którym analizie podlega ruch pojazdów zarejestrowanych na terenie gminy.

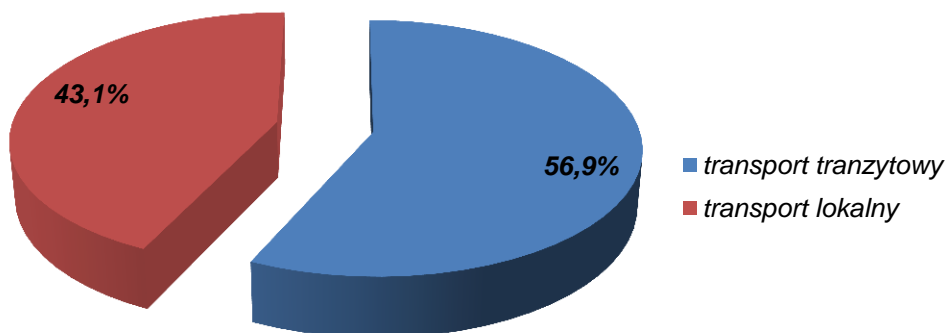
Łączna emisja CO<sub>2</sub> emitowana przez ruch pojazdów mechanicznych na terenie Gminy Czerniejewo w 2014 r. wyniosła 13 118,5 MgCO<sub>2</sub>.

Udział tranzytu, transportu lokalnego i gminnego w emisji komunikacyjnej przedstawiono w kolejnej tabeli oraz zobrazowano na wykresie.

**Tabela 43. Udział tranzytu, transportu lokalnego i gminnego w emisji komunikacyjnej**

Sektor	Emisja [MgCO <sub>2</sub> ]	Udział
transport tranzytowy	7 460,9	56,9%
transport lokalny	5 657,6	43,1%
łącznie	13 118,5	100,0%

Źródło: opracowanie własne



**Wykres 29. Udział transportu tranzytowego i lokalnego w ogólnej emisji CO<sub>2</sub> z sektora transportu**

Źródło: opracowanie własne

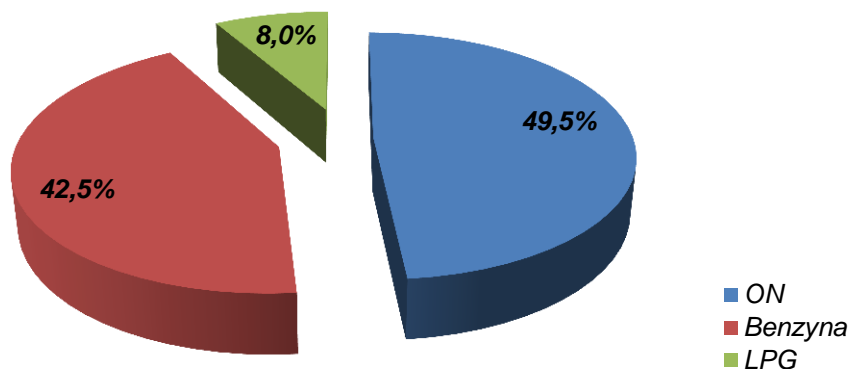
Z pośród nośników energii wykorzystywanych w transporcie najwięcej CO<sub>2</sub> powstało w wyniku spalania oleju napędowego – 6 489,3 MgCO<sub>2</sub>.

W kolejnej tabeli przedstawiono, a na wykresie zobrazowano emisję CO<sub>2</sub> z poszczególnych nośników energii wykorzystywanych w sektorze transportu.

**Tabela 44. Udział nośników energii w emisji CO<sub>2</sub> z transportu**

Nośnik energii	Emisja [MgCO <sub>2</sub> ]	Udział
ON	6 489,3	49,5%
benzyna	5 574,0	42,5%
LPG	1 055,3	8,0%
łącznie	13 118,5	100,0%

Źródło: opracowanie własne



**Wykres 30. Udział poszczególnych paliw w emisji CO<sub>2</sub> z sektora transportu**

Źródło: opracowanie własne

### 3.5.1. Tranzyt

Do emisji CO<sub>2</sub> na terenie Gminy Czarniejewo związanej z tranzytowym ruchem pojazdów mechanicznych zaliczono ruch drogowy odbywający się po drodze krajowej przebiegającej przez obszar analizowanej jednostki.

W 2015 r. na drodze tej przeprowadzono Generalny Pomiar Ruchu. Dane dotyczące średniego dobowego natężenia ruchu mierzonego na odcinku pomiarowym zlokalizowanym na terenie gminy przedstawiono w rozdziale 2.12.

Do obliczeń emisji przyjęto również dane dotyczące struktury paliwowej pojazdów mechanicznych zarejestrowanych na terenie kraju (dane GUS), które przedstawiono w poniższej tabeli.

**Tabela 45. Struktura paliwowa pojazdów zarejestrowanych na terenie kraju**

rodzaj paliwa	osobowe	ciężarowe	autobusy
benzyna	57,4 %	23,5 %	5,0 %
ON	27,6 %	70,2 %	95,0 %
LPG	15,0 %	6,3 %	0,0 %

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Średnie zużycie paliwa dla poszczególnych rodzajów pojazdów przyjęto na następujących poziomach (na podstawie ogólnodostępnych danych literaturowych):

- a) samochody osobowe:
  - benzyna – 0,08 l/km (0,00008 m<sup>3</sup>/km),
  - ON – 0,07 l/km (0,00007 m<sup>3</sup>/km),
  - LPG – 0,1 l/km (0,0001 m<sup>3</sup>/km).
- b) samochody ciężarowe:
  - benzyna – 0,32 l/km (0,00032 m<sup>3</sup>/km),
  - ON – 0,25 l/km (0,00025 m<sup>3</sup>/km),
  - LPG – 0,25 l/km (0,00025 m<sup>3</sup>/km).
- c) autobusy:
  - benzyna – 0,28 l/km (0,00028 m<sup>3</sup>/km),
  - ON – 0,28 l/km (0,00028 m<sup>3</sup>/km),
- d) ciągniki:
  - ON – 0,25 l/km (0,00025 m<sup>3</sup>/km).
- e) motocykle:
  - benzyna – 0,05 l/km (0,00005 m<sup>3</sup>/km).

Wagę 1 m<sup>3</sup> poszczególnych paliw stosowanych w transporcie przyjęto na następujących poziomach (na podstawie ogólnodostępnych danych literaturowych):

- m<sup>3</sup> benzyny - 0,740 Mg,
- m<sup>3</sup> oleju napędowego – 0,845 Mg,
- m<sup>3</sup> LPG – 0,520 Mg.

**Wykorzystując powyższe dane i założenia obliczono roczną emisję w 2014 r. z ruchu tranzytowego odbywającego się na terenie Gminy Czarniejewo, która wynosi 7 460,6 MgCO<sub>2</sub>.**

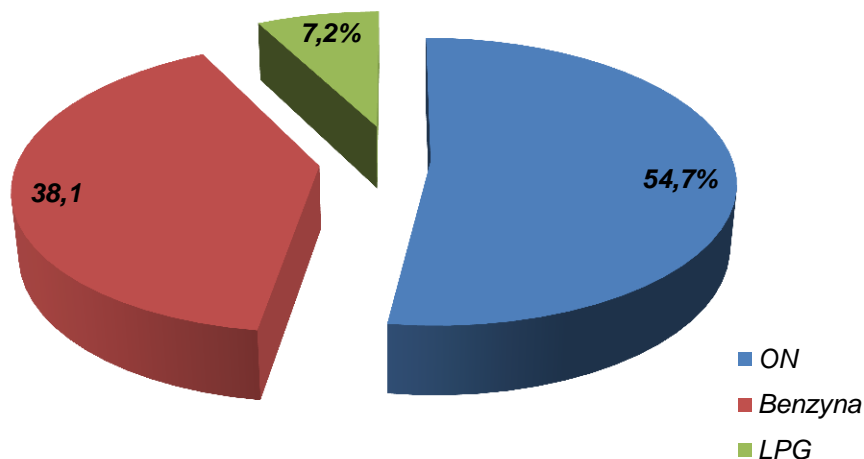
W kolejnej tabeli przedstawiono, a na wykresie zobrazowano emisję CO<sub>2</sub> z poszczególnych nośników energii wykorzystywanych w ruchu tranzytowym.



**Tabela 46. Udział nośników energii w emisji CO<sub>2</sub> z ruchu tranzytowego**

Nośnik energii	Emisja	Udział
ON	4 083,4	54,7%
Benzyna	2 843,8	38,1%
LPG	533,7	7,2%
Łącznie	7 460,9	100,0%

Źródło: opracowanie własne

**Wykres 31. Udział poszczególnych paliw w emisji CO<sub>2</sub> z transportu tranzytowego**

Źródło: opracowanie własne

### 3.5.2. Transport lokalny

Emisję CO<sub>2</sub> z transportu lokalnego, czyli pojazdów samochodowych zarejestrowanych na terenie gminy poruszających się po analizowanej jednostce wyliczono z wykorzystaniem następujących założeń:

- liczbę pojazdów zarejestrowanych na terenie gminy przyjęto według danych GUS,
- strukturę paliwową pojazdów przyjęto jak dla transportu tranzytowego,
- średnie zużycie poszczególnych paliw dla określonego rodzaju pojazdu przyjęto jak dla transportu tranzytowego,
- przyjęto, iż średnia liczba kilometrów przejechanych przez 1 pojazd zarejestrowany na terenie gminy po obszarze gminy wynosi 5 000 km/rok.

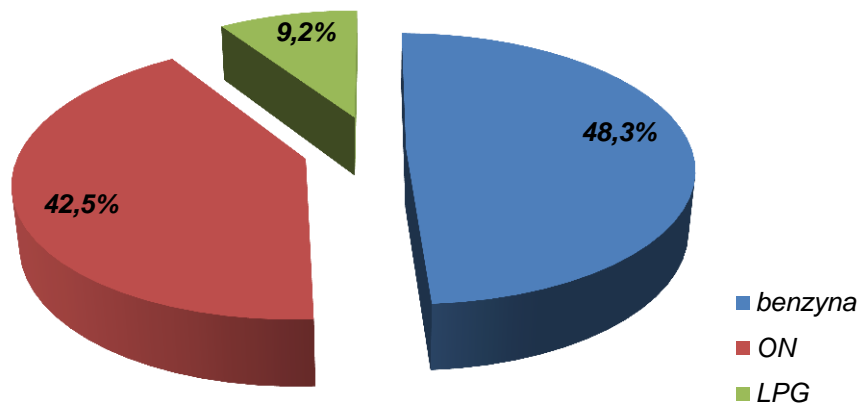
**Wykorzystując powyższe założenia obliczono emisję CO<sub>2</sub> z transportu lokalnego, która w 2014 r. wyniosła 5 657,6 Mg CO<sub>2</sub>.**

W kolejnej tabeli przedstawiono, a na wykresie zobrazowano emisję CO<sub>2</sub> z poszczególnych nośników energii wykorzystywanych w ruchu lokalnym.

**Tabela 47. Udział nośników energii w emisji CO<sub>2</sub> z ruchu lokalnego**

Nośnik energii	Emisja	Udział
benzyna	2 730,2	48,3%
ON	2 405,9	42,5%
LPG	521,6	9,2%
Łącznie	5 657,6	100,0%

Źródło: opracowanie własne



**Wykres 32. Udział poszczególnych paliw w emisji CO<sub>2</sub> z transportu lokalnego**

Źródło: opracowanie własne

### 3.6. BILANS EMISJI Z OBSZARU GMINY CZERNIEJEWO

W bilans emisji CO<sub>2</sub> w 2014 r. z obszaru Gminy Czerniejewo wchodzi emisje częściowe z następujących obszarów:

- sektor komunalny,
- sektor mieszkalnictwa,
- sektor handlu i usług,
- sektor transportu.

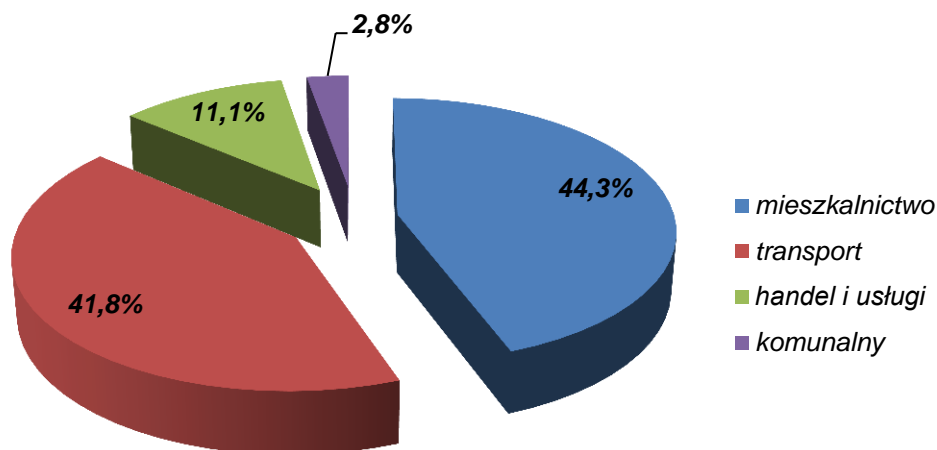
**Łączna emisja CO<sub>2</sub> w 2014 r. z obszaru Gminy Czerniejewo wyniosła 31 366,1 Mg CO<sub>2</sub>.**

W kolejnej tabeli przedstawiono, a na wykresie zobrazowano udział poszczególnych sektorów w globalnej emisji CO<sub>2</sub> z obszaru analizowanej jednostki.

**Tabela 48. Bilans emisji CO<sub>2</sub> z obszaru Gminy Czerniejewo w 2014 r.**

Sektor	Emisja [Mg CO <sub>2</sub> ]	Udział
mieszkalnictwo	13 904,8	44,3%
transport	13 118,5	41,8%
handel i usługi	3 473,2	11,1%
komunalny	869,5	2,8%
Łącznie	31 366,1	100,0%

Źródło: opracowanie własne



**Wykres 33. Udział poszczególnych sektorów w ogólnej emisji CO<sub>2</sub> z obszaru Gminy Czarniejewo w 2014 r.**

Źródło: opracowanie własne

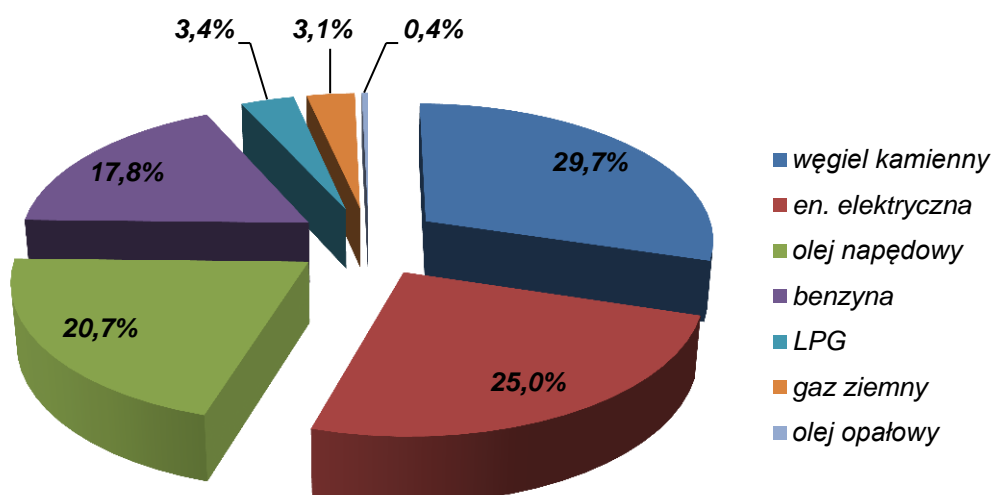
Z pośród nośników energii największy udział w ilości wytworzonego CO<sub>2</sub> posiadają węgiel kamienny (29,7 % - 9 312,4 MgCO<sub>2</sub>) oraz energia elektryczna (25,0 % - 7 832,6 MgCO<sub>2</sub>).

Bilans emisji CO<sub>2</sub> w rozbiu na poszczególne nośniki energii przedstawiono w kolejnej tabeli oraz zobrazowano na wykresie.

**Tabela 49. Emisja CO<sub>2</sub> w 2014 r. z poszczególnych nośników energii na obszarze Gminy Czarniejewo**

Rodzaj nośnika	Emisja z sektora [MgCO <sub>2</sub> ]				Łączna emisja z nośników energii [MgCO <sub>2</sub> ]	Udział nośnika
	Komunalny	Mieszkalnictwo	Handel i usługi	Transport		
en. elektryczna	661,0	4 297,2	2 874,5	0,0	<b>7 832,6</b>	<b>25,0%</b>
węgiel kamienny	21,4	8 782,9	508,1	0,0	<b>9 312,4</b>	<b>29,7%</b>
olej opałowy	0,0	111,9	8,1	0,0	<b>119,9</b>	<b>0,4%</b>
gaz ziemny	186,9	697,6	81,3	0,0	<b>965,8</b>	<b>3,1%</b>
benzyna	0,0	0,0	0,0	5 574,0	<b>5 574,0</b>	<b>17,8%</b>
olej napędowy	0,0	0,0	0,0	6 489,3	<b>6 489,3</b>	<b>20,7%</b>
LPG	0,2	15,2	1,4	1 055,3	<b>1 072,0</b>	<b>3,4%</b>
Łączna emisja sektory	869,5	13 904,8	3 473,2	13 118,5	<b>31 366,1</b>	<b>100,0%</b>

Źródło: Opracowanie własne



**Wykres 34. Udział poszczególnych nośników energii w emisji CO<sub>2</sub> w 2014 r. z obszaru Gminy Czerniejewo**

Źródło: Opracowanie własne

### 3.7. BILANS ZUŻYCIA ENERGII KOŃCOWEJ NA TERENIE GMINY CZERNIEJEWO

W przeciwieństwie do wyliczenia emisji CO<sub>2</sub> z obszaru Gminy Czerniejewo w bilans zużycia energii końcowej wliczone zostało również zużycie biomasy – głównie drewna opałowego (dla którego emisja CO<sub>2</sub> przyjęta została na poziomie zerowym).

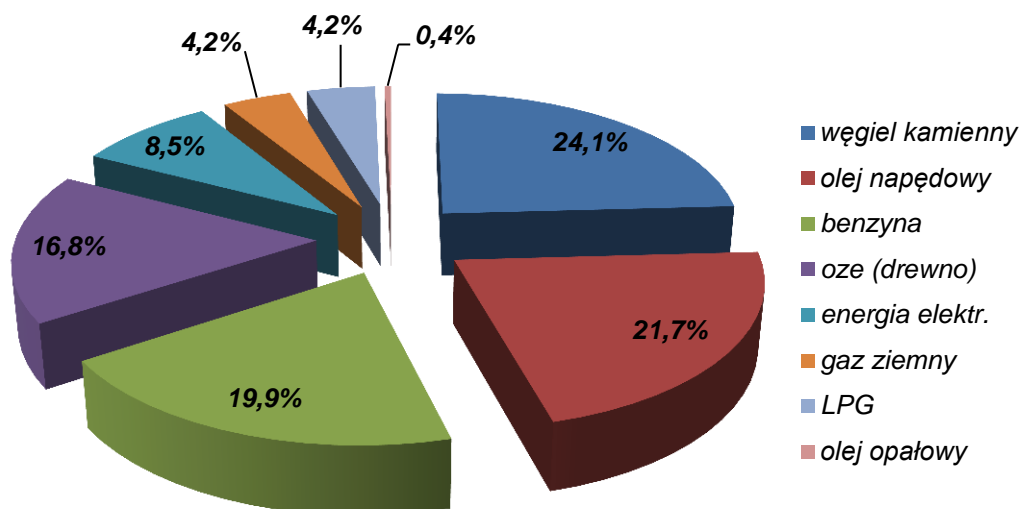
Zużycie energii finalnej (przez użytkowników końcowych) na terenie analizowanej jednostki w 2014 r. wyniosło około 407 362,3 GJ.

Końcowe zużycie energii na obszarze Gminy Czerniejewo z wyszczególnieniem poszczególnych nośników energii oraz sektorów przedstawiono w kolejnej tabeli oraz zobrazowano na wykresie.

**Tabela 50. Końcowe zużycie energii w 2014 r. na obszarze Gminy Czerniejewo**

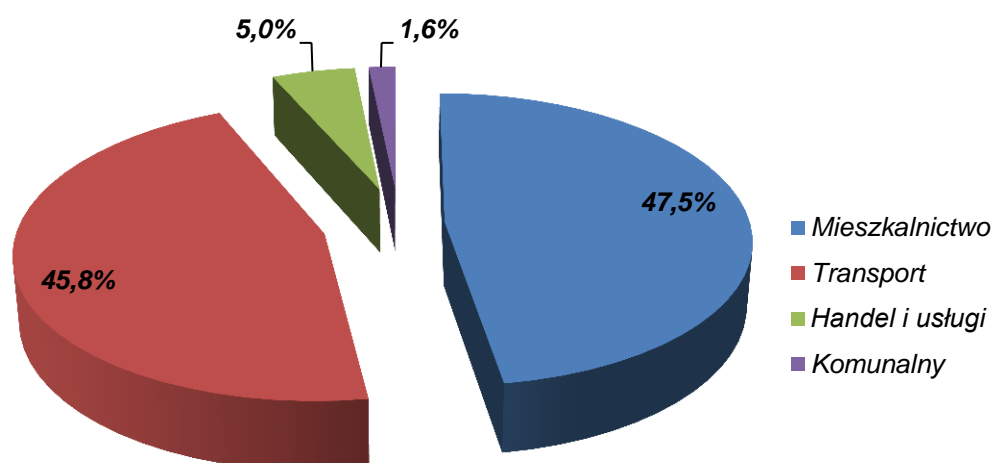
Paliwo	Sektor [GJ]				Łącznie [GJ]	Udział
	Komunalny	Mieszkalnictwo	Handel i usługi	Transport		
węgiel kamienny	226,3	92 715,6	5 363,3	0,0	98 305,2	24,1%
oze (drewno)	65,0	67 612,6	812,0	0,0	68 489,6	16,8%
energia elektr.	2 930,5	19 051,4	12 744,0	0,0	34 726,0	8,5%
gaz ziemny	3 348,2	12 497,5	1 455,8	0,0	17 301,5	4,2%
olej opałowy	0,0	1 525,8	109,8	0,0	1 635,6	0,4%
LPG	2,6	244,1	21,8	16 900,7	17 169,2	4,2%
benzyna	0,0	0,0	0,0	81 241,4	81 241,4	19,9%
olej napędowy	0,0	0,0	0,0	88 493,9	88 493,9	21,7%
Łącznie	6 572,5	193 647,0	20 506,7	186 636,0	407 362,3	100,0%

Źródło: opracowanie własne



**Wykres 35. Udział poszczególnych nośników energii w końcowym zużyciu energii na obszarze Gminy Czerniejewo**

Źródło: opracowanie własne



**Wykres 36. Udział poszczególnych sektorów w końcowym zużyciu energii na obszarze Gminy Czerniejewo**

Źródło: opracowanie własne

### 3.8. IDENTYFIKACJA OBSZARÓW PROBLEMOWYCH

Na podstawie przeprowadzonej bazowej inwentaryzacji emisji dwutlenku węgla zidentyfikowano najważniejsze aspekty i obszary problemowe powodujące wzrost emisji CO<sub>2</sub> z obszaru Gminy Czerniejewo:

- **Z pośród sektorów ujętych w bazowej inwentaryzacji największa emisja CO<sub>2</sub> na terenie gminy z sektora mieszkalnictwa.**

W skali globalnej emisji CO<sub>2</sub> z obszaru gminy największy udział posiada emisja z sektora transportu – 44,3 % (13 904,8 MgCO<sub>2</sub>).

- **Z pośród nośników energii ujętych w bazowej inwentaryzacji największa emisja CO<sub>2</sub> na terenie gminy ze zużycia węgla kamiennego.**

W skali globalnej emisji CO<sub>2</sub> z obszaru gminy największy udział posiada emisja powstała w wyniku zużycia węgla kamiennego – 29,7 % (9 312,4 MgCO<sub>2</sub>).
- **Mała liczba mikroinstalacji OZE wykorzystywanych na terenie gminy.**

W wyniku przeprowadzonej ankietyzacji terenowej w Gminie Czerniejewo stwierdzono, iż w 8 nieruchomościach przygotowywanie c.w.u. wspomagane jest przez kolektory słoneczne. Natomiast w 4 nieruchomościach źródło grzewcze stanowią pompy ciepła.
- **Niewystarczający stopień termomodernizacji budynków.**

Udział budynków posiadających modernizację cieplną w postaci ocieplenia ścian wynosi 49,3 %. Ocieplenie dachu posiada jedynie 34,9 % zinwentaryzowanych obiektów. Brak jakiegokolwiek modernizacji cieplnej odnotowano w 7,7 % ankietyzowanych nieruchomości.
- **Wysoki uśredniony wskaźnik zapotrzebowania na energię użytkową budynków mieszkalnych.**

Obliczony wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową budynków mieszkalnych znajdujących się na terenie gminy (236,9 kWh/m<sup>2</sup>) wskazuje na energochłonną klasę energetyczną budynków.
- **Indywidualne źródła ogrzewania budynków jako główne źródło „niskiej emisji”.**

Niska emisja to zanieczyszczenie powietrza atmosferycznego szkodliwe dla zdrowia i środowiska substancjami powstałymi w wyniku procesów spalania paliw i innych procesów związanych z bytowaniem człowieka, m.in.: zaopatrzeniem w energię cieplną budynków. Spaliny emitowane przez kominy o wysokości około 10 m (budynki mieszkalne), rozprzestrzeniają się w przyziemnych warstwach atmosfery. Niska wysokość emitorów w powiązaniu z częstą w okresie zimowym inwersją temperatury, sprzyja kumulacji zanieczyszczeń. Indywidualne gospodarstwa domowe nie posiadają urządzeń ochrony powietrza, wielkość emisji z tych źródeł jest trudna do oszacowania. Wprowadzanie do powietrza zanieczyszczeń z kotłowni budynków mieszkalnych przez osoby fizyczne nie podlega żadnym ograniczeniom prawnym, organizacyjnym i ekonomicznym.
- **Brak scentralizowanego systemu ciepłowniczego na terenie gminy.**

Należy dążyć do rozwoju lokalnych sieci ciepłowniczych na terenie gminy i budowę lokalnych źródeł ciepła aby ograniczyć udział indywidualnych źródeł ogrzewania budynków, które są główną przyczyną niskiej emisji.

#### IV. PLAN DZIAŁAŃ NA RZECZ GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ

Celem doboru działań na rzecz gospodarki niskoemisyjnej jest przedstawienie planu prac i uwarunkowań, sprzyjających redukcji emisji CO<sub>2</sub>, wzrostowi udziału energii odnawialnej oraz zwiększenia efektywności energetycznej.

Główny element strategii stanowi wdrażanie nowoczesnych rozwiązań, uwzględniających aspekt energetyczny, ekologiczny, a także edukacyjny. Rozwiązania te będą obejmować poszczególne sektory dla których przeprowadzono inwentaryzację w zakresie zużycia energii finalnej oraz emisji CO<sub>2</sub> dla roku bazowego 2014 r.



Podstawą strategii jest możliwie intensywne zaangażowanie wszystkich uczestników rynku energii w działania przewidziane w planie, a także zwiększanie świadomości użytkowników energii dotyczącej sposobów i możliwości poprawy efektywności energetycznej oraz możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii w ich własnym zakresie. Działania Gminy Czarniejewo będą pełnić rolę wzorcową dla wszystkich grup odbiorców energii. Istotny jest także sposób postrzegania działań gminy przez jej mieszkańców oraz inwestorów. Prowadzone działania proefektywnościowe i proekologiczne będą przedstawiać gminne systemy zaopatrzenia w paliwa oraz energię jako nowoczesne oraz przyjazne dla środowiska. Strategia uwzględnia także działania bezpośrednio angażujące mieszkańców w działania ekologiczne. Aktywizacja mieszkańców ma ogromne znaczenie w realizacji celów dlatego jest to jeden z najważniejszych aspektów strategicznych.

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

W dalszej części rozdziału przedstawiono szczegółowe działania niskoemisyjne z podaniem prognozowanych kosztów ich realizacji, planowanej wielkości redukcji zużycia energii oraz emisji CO<sub>2</sub> oraz podaniem organów odpowiedzialnych za realizację zadań.

#### 4.1. SEKTOR KOMUNALNY/DZIAŁANIA W GESTII SAMORZĄDU

##### 4.1.1. Działania inwestycyjne - bezpośredni wpływ na redukcję emisji, zużycia energii oraz wzrostu udziału energii z oze

###### **TERMOMODERNIZACJA GMINNYCH BUDYNKÓW UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ**

Poniżej wymieniono obiekty użyteczności publicznej, dla których zaplanowane jest wykonanie działań inwestycyjnych polegających na ich termomodernizacji wraz z podaniem przybliżonego terminu realizacji, kosztów oraz spodziewanych efektów ekologicznych:

- Świetlica wiejska w Pakszynie – kompleksowa termomodernizacja (docieplenie ścian i dachu, wymiana okien) – ograniczenie emisji: 0,1 MgCO<sub>2</sub> – redukcja zużycia energii: 1,2 GJ – szacunkowe koszty: 50 000 zł – przybliżony termin realizacji: 2016-2020 r.;
- Świetlica wiejska w Szczytnikach Czarniejewskich – kompleksowa termomodernizacja (docieplenie ścian i dachu, wymiana okien) – ograniczenie emisji: 0,3 MgCO<sub>2</sub> – redukcja zużycia energii: 2,8 GJ – szacunkowe koszty: 50 000 zł – przybliżony termin realizacji: 2016-2020 r.;
- Świetlica wiejska w Gębarzewie – kompleksowa termomodernizacja (docieplenie ścian i dachu, wymiana okien) – ograniczenie emisji: 0,3 MgCO<sub>2</sub> – redukcja zużycia energii: 13,0 GJ – szacunkowe koszty: 50 000 zł – przybliżony termin realizacji: 2016-2020 r.;
- Świetlica wiejska w Grabach – kompleksowa termomodernizacja (docieplenie ścian i dachu, wymiana okien) – ograniczenie emisji: 1,9 MgCO<sub>2</sub> – redukcja zużycia energii: 8,5 GJ – szacunkowe koszty: 50 000 zł – przybliżony termin realizacji: 2016-2020 r.;
- Świetlica wiejska w Kosowie – kompleksowa termomodernizacja (docieplenie ścian i dachu, wymiana okien) – ograniczenie emisji: 0,8 MgCO<sub>2</sub> – redukcja zużycia energii: 8,5 GJ – szacunkowe koszty: 50 000 zł – przybliżony termin realizacji: 2016-2020 r.;

- Świetlica wiejska w Nidomiu – kompleksowa termomodernizacja (docieplenie ścian i dachu, wymiana okien) – ograniczenie emisji: 0,8 MgCO<sub>2</sub> – redukcja zużycia energii: 10,5 GJ – szacunkowe koszty: 50 000 zł – przybliżony termin realizacji: 2016-2020 r.;
- Świetlica wiejska w Rakowie – kompleksowa termomodernizacja (docieplenie ścian i dachu, wymiana okien) – ograniczenie emisji: 0,0 MgCO<sub>2</sub> (budynek ogrzewany drewnem – emisja zerowa) – redukcja zużycia energii: 4,1 GJ – szacunkowe koszty: 50 000 zł – przybliżony termin realizacji: 2016-2020 r.;

Zaznaczyć należy, iż szczegółowe koszty, optymalne warianty termomodernizacyjne oraz efekty ekologiczne określone zostaną po wykonaniu audytów energetycznych dla poszczególnych budynków.

Wykonanie wymienionych inwestycji oraz termin ich realizacji w głównej mierze zależy od możliwości pozyskania przez gminę dofinansowania (ogłaszanie przez instytucje finansujące programów wspierających), w związku z czym nie jest możliwe dokładniejsze sprecyzowanie terminu ich realizacji.

W zależności od przyszłych możliwości pozyskania środków na prace termomodernizacyjne należy rozważyć przeprowadzenie takich inwestycji w pozostałych obiektach należących do gminy.

PODMIOT  
ODPOWIEDZIALNY:

GMINA CZARNIEJEWO, JEDNOSTKI ORGANIZACYJNE

SZACOWANA REDUKCJA CO<sub>2</sub>: **4,1 Mg CO<sub>2</sub>**  
 SZACOWANA REDUKCJA ENERGII: **48,6 GJ**  
 SZACOWANE KOSZTY: **350 000 zł**

### **MODERNIZACJA OŚWIETLENIA ULICZNEGO**

W celu ograniczenia zużycia energii elektrycznej na cele oświetleniowe należy opracować kompleksowy program modernizacji oświetlenia ulicznego i drogowego na terenie gminy. Realizacja inwestycji pozwoli na znaczną poprawę efektywności energetycznej oświetlenia ulicznego i drogowego przy jednoczesnej poprawie standardu oświetlenia i bezpieczeństwa na ulicach.

*W ramach planowanej inwestycji na terenie gminy planuje się zainstalować hybrydowy system zasilania oświetlenia w systemie LED.*

PODMIOT  
ODPOWIEDZIALNY:

GMINA CZARNIEJEWO

SZACOWANA REDUKCJA CO<sub>2</sub>: **78,9 Mg CO<sub>2</sub> (o 30 %)**  
 SZACOWANA REDUKCJA ENERGII: **349,6 GJ (o 30 %)**  
 SZACOWANE KOSZTY: **1 000 000 zł**

### **BUDOWA ŚCIEŻEK ROWEROWYCH NA TERENIE GMINY**

Korzyści wynikające z przeprowadzonych działań wpłyną na stworzenie dogodnych warunków rozwoju komunikacji alternatywnej na terenie Gminy Czarniejewo. Dostępność i odpowiednie przygotowanie tras rowerowych wpłynie na zmniejszenie ruchu samochodowego oraz przyniesie wymierne efekty ekologiczne. Inwestycje będą obejmować m.in. trasy bezpiecznego ruchu, niezbędną infrastrukturę dla ruchu pieszego i rowerowego (np. ławki miejskie, stojaki dla rowerów).

Na terenie Gminy Czarniejewo planowana jest realizacja następujących inwestycji:

- Budowa ścieżki rowerowej o długości około 7 800 m o następującej lokalizacji:

- Obręb geodezyjny Goraniec: dz. nr 39, 40.
- Obręb geodezyjny Kosmowo: dz. nr 8.
- Obręb geodezyjny Gębarzewo: 96, 99, 147
- Obręb geodezyjny Żydowo: 84 (ul. Dworcowa), 86, 114 (ul. Tadeusza Kościuszki).
- Obręb geodezyjny Czarniejewo: 971 (ul. Szkolna), 328 (ul. Szkolna), 327 (ul. Szkolna/ul. Poznańska), 289/5 (Plac 21 Stycznia), 289/2 (Plac 21 Stycznia), 972 (ul. Poznańska), 148 (ul. Poznańska), 975 (ul. Poznańska), 662 (ul. Poznańska).
- Koszt inwestycji: 2 500 000 zł;
- Termin realizacji: do 2018 r.;
- **Przedsięwzięcie będzie realizowane ze środków WRPO 2014+ dla Gmin wchodzących w skład Gnieźnieńskiego Obszaru Strategicznej Interwencji (G OSI) w ramach „Zintegrowanego niskoemisyjnego transportu w powiecie gnieźnieńskim – Gmina Czarniejewo.**

W ramach projektu budowy ścieżki rowerowej zrealizowane będą również następujące elementy:

- budowa parkingów typu P&R i B&R,
- budowa publicznych parkingów rowerowych,
- modernizacja przystanków autobusowych wraz z budową urządzeń dla osób niepełnosprawnych,
- budowa efektywnego energetycznie oświetlenia ulicznego – w technologii LED lub latarnie LED zasilane energią słoneczną w miejscach najbardziej niebezpiecznych.

Realizacja inwestycji poza redukcją emisji CO<sub>2</sub> wpłynie także na bezpieczeństwo rowerzystów. W dalszej kolejności w zależności od przeprowadzonych analiz finansowych oraz projektowych należy rozważyć dalszą rozbudowę ścieżek rowerowych na terenie analizowanej jednostki.

Przy szacowaniu redukcji emisji CO<sub>2</sub> oraz zużycia energii przyjęto następujące wskaźniki ekologiczne:

- redukcja emisji CO<sub>2</sub>: 7,0 MgCO<sub>2</sub>/km ścieżki,
- redukcja zużycia energii: 108,0 GJ/km ścieżki.

Zaznaczyć należy, iż szczegółowe dane dotyczące wielkości redukcji emisji CO<sub>2</sub> oraz redukcji zużycia energii jakie zostaną osiągnięte w wyniku realizacji inwestycji zostaną wyliczone na etapie sporządzania dokumentacji projektowej. Wskazane w PGN efekty ekologiczne należy traktować jako orientacyjne.

PODMIOT ODPOWIEDZIALNY:	GMINA CZARNIEJEWO
----------------------------	-------------------

SZACOWANA REDUKCJA CO<sub>2</sub>: **57,4 Mg CO<sub>2</sub>**  
 SZACOWANA REDUKCJA ENERGII: **885,6 GJ**  
 SZACOWANE KOSZTY: **2 500 000 zł**

### **MODERNIZACJA NAWIERZCHNI DRÓG GMINNYCH**

Działanie obejmuje zmniejszenie negatywnych dla środowiska naturalnego skutków nadmiernego czasu przejazdu odcinkami dróg, poprzez zmniejszenie emisji do atmosfery zanieczyszczeń powstających w procesie spalania paliw w silnikach samochodowych. Poprawa nawierzchni wpłynie bezpośrednio na zmniejszenie wielkości unosu pyłu - emisję wtórną z powierzchni drogi, ulic i chodników.

Wg strony internetowej [www.kalkulatordrogowy.pl](http://www.kalkulatordrogowy.pl), koszt wybudowania 1 km lokalnej drogi gminnej o szerokości 12 m o konstrukcji asfaltowej wynosi około 1 600 000 zł.

W wyniku podjętych działań nastąpi ograniczenie zużycia energii oraz emisji zanieczyszczeń

w sektorze transportu lokalnego o ok. 1,0 %.	
PODMIOT ODPOWIEDZIALNY:	GMINA CZERNIEJEWO
SZACOWANA REDUKCJA CO <sub>2</sub> : <b>56,6 Mg CO<sub>2</sub></b> SZACOWANA REDUKCJA ENERGII: <b>809,5 GJ</b> SZACOWANE KOSZTY: <b>1 600 000 zł/km</b>	

*W chwili sporządzania niniejszego dokumentu na terenie analizowanej jednostki gmina nie planuje przeprowadzać oprócz budowy ścieżek rowerowych oraz modernizacji dróg gminnych innych działań inwestycyjnych w sektorze transportu.*

#### **4.1.2. Działania nieinwestycyjne - pośredni wpływ na redukcję emisji, zużycia energii oraz wzrostu udziału energii z OZE**

Głównym celem prowadzenia działań nieinwestycyjnych jest zwiększenie świadomości ekologicznej mieszkańców i wykształcenie prawidłowych oraz odpowiedzialnych zachowań w zakresie gospodarowania energią poprzez:

- realizację działań zmierzających do uzyskania akceptacji społecznej dla nowoczesnych rozwiązań w zakresie racjonalizacji zużycia energii,
- współpracą ze szkołami,
- dystrybucję materiałów edukacyjnych.
- organizację szkoleń, seminariów i konferencji,
- organizację imprez cyklicznych.

Odbiorcami programu edukacyjnego są dzieci i młodzież oraz dorośli mieszkańcy miasta. Realizacja programu edukacyjno-informacyjnego prowadzona powinna być na różnych poziomach zaawansowania wiedzy oraz dla poszczególnych grup wiekowych i zawodowych.

Prawidłowe i efektywne przeprowadzenie procesu edukacji, w celu uzyskania optymalnych wyników, wymaga stosowania różnorodnych form przekazu i nośników informacji. Do form przekazu (nośników) zalicza się:

- materiały drukowane: ulotki, wkładki prasowe, broszury, obwieszczenia, publikacje w prasie (artykuły, komentarze, stałe rubryki), plakaty, biuletyny, raporty, materiały edukacyjne (np. autorskie programy nauczania) okolicznościowe pamiątki (znaczkki, kalendarzyki, długopisy, kubki i in.),
- nośniki audiowizualne: wywiady dla radia i telewizji, pokazy multimedialne krótkich filmów i programów komputerowych oraz wystawy np. fotograficzne lub plastyczne o tematyce ekologicznej,
- imprezy promocyjne, m. in.: konferencje prasowe, zebrania mieszkańców, imprezy specjalne (festiwale, akcje), konkursy, warsztaty, seminaria i konferencje.

Ustawiczna edukacja ekologiczna powinna być prowadzona wielopłaszczyznowo i obejmować:

##### 1. Działania edukacyjne:

- edukacja podstawowa na bazie szkół, poprzez wprowadzenie zajęć dydaktycznych i kółek zainteresowań,

- otwarte seminaria tematyczne,
  - dostępność literatury i tematycznych publikatorów,
2. Działania popularyzacyjne:
- publikacje plakatowe i ulotki,
  - imprezy terenowe o charakterze proekologicznym,
  - audycje tematyczne w środkach masowego przekazu (szczególnie stacje lokalne),
  - publikacje w prasie lokalnej dotyczące gospodarowania energią.
3. Działania informacyjne:
- udostępnianie informacji dotyczących planowanych i prowadzonych inwestycji oraz możliwości uzyskania dofinansowania.

Współprace z mass mediami należy rozpocząć od przygotowania listy mediów, które mieszkańcy najchętniej czytają, słuchają i oglądają, z którymi będzie nawiązany stały kontakt. Radio, prasa i telewizja to media opiniotwórcze o dużym zasięgu. Informacje przekazywane przez media docierają do bardzo licznej grupy mieszkańców. Z uwagi na to, że dziennikarze nie są specjalistami z gospodarowania energią jednym ze sposobów współpracy z mass mediami jest udostępnienie im przygotowanych materiałów do publikacji w Urzędzie Miasta i Gminy. Poza tym na terenie Urzędu powinna zostać wyznaczona osoba odpowiedzialna do kontaktów z mediami.

W celu monitorowania oceny skuteczności wprowadzanych działań edukacyjno-informacyjnych należy przeprowadzać analizę odzewu społecznego. Brak protestu nie powinien być odbierany jako sygnał pozytywnego odbioru przeprowadzonego programu. Może to także oznaczać, że informacja nie dotarła do odbiorców lub została nieodpowiednio zrozumiana.

### **PROMOWANIE ZACHOWAŃ ENERGOOSZCZĘDNYCH W TRANSPORCIE - ECODRIVING**

W związku z coraz większą ilością zarejestrowanych pojazdów samochodowych, jednym z ważnych elementów walki ze zmianami klimatycznymi stał się ecodriving (ekojazda) czyli nowoczesny, oszczędny sposób prowadzenia samochodu. To nowa kultura jazdy pozwalająca na optymalne wykorzystanie nowych rozwiązań technologicznych zastosowanych we współczesnych pojazdach, zmniejszenie zużycia paliwa, kosztów związanych z eksploatacją pojazdu oraz redukcja poziomu emisji gazów cieplarnianych. Sposobów promocji ecodrivingu jest wiele, np. broszury informacyjne, szkolenia dla kierowców, informacje w prasie lokalnej, kampanie informacyjne.

W zależności od pozyskiwanych środków finansowych zalecane jest rokroczne przeprowadzanie kampanii edukacyjnych.

PODMIOT  
ODPOWIEDZIALNY:

GMINA CZARNIEJEWO, JEDNOSTKI ORGANIZACYJNE

SZACOWANA REDUKCJA CO<sub>2</sub>: WPŁYW POŚREDNI  
SZACOWANA REDUKCJA ENERGII: WPŁYW POŚREDNI  
SZACOWANE KOSZTY: **10 000 zł**



### **EDUKACJA MIESZKAŃCÓW W ZAKRESIE EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ I ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII**

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. 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 stronie internetowej gminy poświęconego efektywności energetycznej i OZE.

W zależności od pozyskiwanych środków finansowych zalecane jest rokroczne przeprowadzanie kampanii edukacyjnych.

PODMIOT  
ODPOWIEDZIALNY:

GMINA CZERNIEJEWO, JEDNOSTKI ORGANIZACYJNE

SZACOWANA REDUKCJA CO<sub>2</sub>: WPŁYW POŚREDNI  
SZACOWANA REDUKCJA ENERGII: WPŁYW POŚREDNI  
SZACOWANE KOSZTY: **20 000 zł**

### **WDRAŻANIE SYSTEMU ZIELONYCH ZAMÓWIEŃ/ZAKUPÓW PUBLICZNYCH**

Zielone zamówienia publiczne oznaczają politykę, w ramach której podmioty publiczne włączają kryteria i/lub wymagania ekologiczne do procesu zakupów (procedur udzielania zamówień publicznych) i poszukują rozwiązań ograniczających negatywny wpływ produktów/usług na środowisko oraz uwzględniających cały cykl życia produktów, a poprzez to wpływają na rozwój i upowszechnienie technologii środowiskowych. Za stosowaniem zielonych zamówień publicznych przemawiają artykuły prawne zawarte w Prawie zamówień publicznych:

- Art. 30 ust. 6: „Zamawiający może odstąpić od opisywania przedmiotu zamówienia (...), jeżeli zapewni dokładny opis przedmiotu zamówienia poprzez wskazanie wymagań funkcjonalnych. Wymaganie te mogą obejmować opis oddziaływania na środowisko”.
- Art. 91 ust. 2: „Kryteriami oceny ofert są cena albo cena i inne kryteria odnoszące się do przedmiotu zamówienia, w szczególności jakość, funkcjonalność, parametry techniczne, zastosowanie najlepszych dostępnych technologii w zakresie oddziaływania na środowisko, koszty eksploatacji, serwis oraz termin wykonania zamówienia”.

PODMIOT  
ODPOWIEDZIALNY:

GMINA CZERNIEJEWO, JEDNOSTKI ORGANIZACYJNE

SZACOWANA REDUKCJA CO<sub>2</sub>: WPŁYW POŚREDNI  
SZACOWANA REDUKCJA ENERGII: WPŁYW POŚREDNI  
SZACOWANE KOSZTY: - **koszty administracyjne**



### **ADAPTACJA POSIADANEJ DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ DO ZASTOSOWANIA ZIELONEJ ENERGII**

Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego (MPZP) jest dokumentem, który stanowi podstawę planowania przestrzennego w gminie. Zgodnie z art. 14 ustawy z dnia 27 marca 2003 roku o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. 2015 poz. 199) jest aktem prawa miejscowego. Przy sporządzaniu planów miejscowych wiążące są ustalenia studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy, pod rygorem nieważności planu.

W celu promowania OZE i działań poprawiających efektywność energetyczną na terenie gminy ważne jest, aby dokumenty prawa miejscowego określały zasady stosowania zielonej energii. Aby możliwe było wdrażanie działań z zakresu instalacji OZE konieczny jest odpowiedni zapis w MPZP. Adaptacji powinny ulec także wszelkie strategie, plany i programy obowiązujące na terenie gminy, tak aby cele i planowane działania były spójne i jasno określone.

PODMIOT ODPOWIEDZIALNY:	GMINA CZERNIEJEWO
----------------------------	-------------------

SZACOWANA REDUKCJA CO <sub>2</sub> : WPŁYW POŚREDNI SZACOWANA REDUKCJA ENERGII: WPŁYW POŚREDNI SZACOWANE KOSZTY: <b>100 000 zł</b>
--

#### **4.2. DZIAŁANIA W GESTII POZSTAŁYCH INTERESARIUSZY**

Rolą Gminy Czerniejewo w tym działaniu będzie edukacja mieszkańców i przedsiębiorców, w zakresie dostępności zewnętrznych środków finansowania inwestycji, pomoc merytoryczna przy procedurze ubiegania się o środki oraz samo ubieganie się o środki na wskazane w niniejszym dziale zadania.

Skala realizacji wymienionych w niniejszym dziale proponowanych inwestycji zależy przede wszystkim od zainteresowania i możliwości finansowych mieszkańców gminy oraz podmiotów gospodarczych tu funkcjonujących. Realizacja przedstawionych zadań powinna odbywać się rokrocznie.

Wskazane przy każdej inwestycji spodziewane efekty ekologiczne (redukcja emisji CO<sub>2</sub>, redukcja zużycia energii ekologicznej bądź uzysk energii z oze) mają charakter pomocniczy i edukacyjny, ponieważ ukazują możliwe do uzyskania korzyści. W chwili obecnej nie ma możliwości określenia konkretnych wartości ograniczenia emisji bądź wzrostu efektywności energetycznej w sektorze prywatnym, ponieważ nie jest znana skala przeprowadzanych działań. Dopiero na etapie sporządzania raportów z realizacji Planu Gospodarki Niskoemisyjnej możliwe będzie obliczenie konkretnych efektów.

### **MONTAŻ ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII (OZE) W BUDYNKACH MIESZKALNYCH (KOLEKTORY SŁONECZNE, OGNIWA FOTOWOLTAICZNE, POMPY CIEPŁA)**

Założenia:

- Szacowana liczba budynków z kolektorami słonecznymi: 50 szt.,
- Powierzchnia czynna kolektorów słonecznych: 200 m<sup>2</sup> (4 m<sup>2</sup> na budynek),
- Uzysk energii z oze: 120 MWh (0,6 MWh/m<sup>2</sup>),
- Koszt: 500 000 zł (2 500 zł/m<sup>2</sup>).

- Szacowana liczba budynków z panelami fotowoltaicznymi: 25 szt.,
- Moc zainstalowanych paneli: 75 kW (3 kW/budynek),
- Uzysk energii z oze: 67,5 MWh (0,9 MWh/kW),
- Koszt: 525 000 zł (7 000 zł/kW),
  
- Szacowana liczba budynków z pompami ciepła: 25 szt.,
- Uzysk energii z oze: 225 MWh (9 MWh/budynek),
- Koszt: 750 000 zł (30 000 zł/budynek).
  
- Szacowana redukcja emisji dla zaplanowanych działań CO<sub>2</sub>: 172,5 CO<sub>2</sub> (w przypadku pomp ciepła i kolektorów słonecznych założono, iż instalacje te zastępują źródła wykorzystujące węgiel kamienny)

PODMIOT  
ODPOWIEDZIALNY:

MIESZKAŃCY, SPÓŁDZIELNIE I WSPÓLNOTY MIESZKANIOWE

SZACOWANA REDUKCJA CO<sub>2</sub>: **172,5 Mg CO<sub>2</sub>**  
 SZACOWANY UZYSK ENERGII Z OZE: **1 485,0 GJ**  
 SZACOWANE KOSZTY: **1 775 000 zł**

#### **TERMOMODERNIZACJA BUDYNKÓW POŁĄCZONA Z WYMIANĄ WĘGLOWYCH ŹRÓDEŁ CIEPŁA**

Założenia:

- szacowana liczba budynków objętych działaniem – 100;
- szacowana redukcja CO<sub>2</sub> – 570,8 MgCO<sub>2</sub>;
- szacowana redukcja energii – 7 477,4 GJ;
- szacowane koszty – 3 000 000 zł;

PODMIOT  
ODPOWIEDZIALNY:

MIESZKAŃCY, SPÓŁDZIELNIE I WSPÓLNOTY MIESZKANIOWE

SZACOWANA REDUKCJA CO<sub>2</sub>: **570,8 Mg CO<sub>2</sub>**  
 SZACOWANA REDUKCJA ENERGII: **7 477,4 GJ**  
 SZACOWANE KOSZTY: **3 000 000 zł**

#### **MODERNIZACJA ENERGETYCZNA BUDYNKÓW ZAKŁADU KARNEGO W GĘBARZEWIE**

Szczegółowy zakres inwestycji obejmuje 9 budynków wchodzących w skład Zakładu Karnego. Planowane działania:

- termomodernizacja budynków,
- modernizacja instalacji wentylacji,
- montaż instalacji fotowoltaicznej,
- wymiana stolarki drzwiowej i okiennej,
- modernizacja oświetlenia wewnętrznego na energooszczędne,
- modernizacja układu zasilania w energię cieplną dotyczącą instalacji c.o., c.w.u. oraz potrzeb technologicznych,

– zmiana z kotłowni węglowej na kotłownię gazową oraz gruntową pompę ciepła.  
Zaznaczyć należy, iż szczegółowe koszty, optymalne warianty termomodernizacyjne oraz efekty ekologiczne określone zostaną po wykonaniu audytów energetycznych dla poszczególnych budynków.

PODMIOT  
ODPOWIEDZIALNY:

SŁUŻBA WIĘZIENNA

SZACOWANA REDUKCJA CO<sub>2</sub>: **280,6 Mg CO<sub>2</sub> (redukcja o 25 %)**  
SZACOWANA REDUKCJA ENERGII: **2 961,8 GJ (redukcja o 25 %)**  
SZACOWANY UZYSK ENERGII Z OZE: **1 777,1 GJ (założono, iż 20 % zapotrzebowania na ciepło będzie pokrywane z oze)**  
SZACOWANE KOSZTY: **12 000 000 zł**  
TERMIN REALIZACJI INWESTYCJI: **2017-2020 r.**

### **MODERNIZACJA ENERGETYCZNA OBIEKTÓW PARAFII RZYMSKOKATOLICKIEJ P.W. ŚW. STANISŁAWA B.M.**

Parafia rzymskokatolicka pw. Św. Stanisława BM w Żydowie planuje inwestycje, których celem jest zwiększenie efektywności energetycznej i zmniejszenie zużycia energii przy zwiększonym zakresie jej wykorzystania:

#### **1. Kościół parafialny pw. św. Stanisława BM:**

- Adres: Żydowo, ul. Ojca Świętego Jana Pawła II 6;
- Budynek o charakterze użyteczności publicznej – ogólnodostępny;
- Budowa zakończona w 1845 r. (wpisany do rejestru zabytków);
- Powierzchnia użytkowa: 290,50 m<sup>2</sup>;
- Źródło ogrzewania dotychczasowego: wcześniej elektryczne akumulacyjne, obecnie dogrzewany nagrzewnicą elektryczno-olejową;
- Planowane inwestycje:
  - Zainstalowanie pompy ciepłej (OZE);
  - Zainstalowanie ogrzewania podłogowego;
  - Wymiana posadzki;
  - Ocieplenie stropu;
  - Założenie okien bezpiecznych uszczelniających obiekt;
  - Wymiana stolarki drzwiowej;
  - Panele fotowoltaiczne (zależne od zgody konserwatora zabytków);

#### **2. Budynek parafialny:**

- Adres: Żydowo, ul. Ojca Świętego Jana Pawła II 6;
- Budynek o charakterze mieszkalno-użytkowej;
- wybudowany w XVIII w.;
- Powierzchnia użytkowa: 230 m<sup>2</sup>;
- Źródło ogrzewania: kocioł na eko-groszek; instalacja CO (grzejniki, rury wiek ok. 40 lat);
- Koszt ogrzewania wynosi od 15 do 20 tys. zł;
- Ogrzewanie wody: bojler elektryczny;
- Planowane inwestycje:
  - Zainstalowanie pompy ciepłej (OZE) lub niskoemisyjnego kotła na gaz ziemny;
  - Termoizolacja całego budynku;

- Ocieplenie dachu;
- Częściowa wymiana okien;
- Kolektory słoneczne (głównie do ogrzewania wody) lub panele fotowoltaiczne (decyzja zostanie podjęta w czasie projektowania);

### 3. Centrum duszpasterstwa parafialnego:

- Adres: Żydowo, ul. Ojca Świętego Jana Pawła II 6;
- Budynek o charakterze użytkowy;
- Przebudowa zakończona pod koniec XX w.;
- Powierzchnia użytkowa: 105 m<sup>2</sup>;
- Źródło ogrzewania: piec węglowy typu „koza”;
- Ciepła woda: brak
- Planowane inwestycje:
  - Zainstalowanie pompy ciepłej (OZE);
  - Zainstalowanie CO i wod-kan;
  - Termoizolacja budynku;
  - Ocieplenie stropu;
  - Kolektory słoneczne (głównie do ogrzewania wody) lub panele fotowoltaiczne (decyzja zostanie podjęta w czasie projektowania).

Wymienione inwestycje planowane są na lata 2018-2020. Zakres inwestycji w dużym stopniu zależy od uzyskania dotacji. Na dzień dzisiejszy nie ma projektów, czyli tym samym nie ma kosztorysów inwestycji. Szczegółowe koszty, optymalne warianty termomodernizacyjne oraz efekty ekologiczne określone zostaną po wykonaniu audytów energetycznych dla poszczególnych budynków.

PODMIOT  
ODPOWIEDZIALNY:

PARAFIA RZYMSKOKATOLICKA P.W. ŚW. STANISŁAWA B.M.

SZACOWANA REDUKCJA CO<sub>2</sub>: **9,5 Mg CO<sub>2</sub>**  
 SZACOWANA REDUKCJA ENERGII: **100,0 GJ**  
 SZACOWANY UZYSK ENERGII Z OZE: **100,0 GJ**  
 SZACOWANE KOSZTY: **3 000 000 zł**

## V. ZESTAWIENIE PRZEDSIĘWZIĘĆ NISKOEMISYJNYCH

Podmiot odpowiedzialny	Działanie	Koszt [zł]	Wskaźniki monitorowania			Źródło finansowania	Termin realizacji
			Redukcja CO <sub>2</sub>	Redukcja zużycia energii	Energia wytworzona z OZE		
			MgCO <sub>2</sub>	GJ	GJ		
Gmina Czarniejewo	Termomodernizacja gminnych budynków użyteczności publicznej	350 000	4,1	48,6	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ budżet gminy,</li> <li>✓ RPO – oś. prioryt. 3,</li> <li>✓ WFOŚiGW,</li> <li>✓ BOŚ Bank,</li> <li>✓ Formuła ESCO,</li> <li>✓ BGK – fundusz termomodernizacji i remontów.</li> </ul>	2016/2020
Gmina Czarniejewo	Modernizacja oświetlenia ulicznego	1 000 000	78,9	349,6	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ budżet gminy,</li> <li>✓ RPO – oś. prioryt. 3,</li> <li>✓ WFOŚiGW – SOWA.</li> </ul>	2016/2020
Gmina Czarniejewo	Budowa ścieżek rowerowych na terenie gminy	2 500 000	57,4	885,6	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ budżet gminy,</li> <li>✓ RPO – OSI Gniezno.</li> </ul>	2018
Gmina Czarniejewo	Modernizacja nawierzchni dróg gminnych.	1 600 000/km	56,6	809,5	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ budżet gminy,</li> <li>✓ RPO – oś. prioryt. 3.</li> </ul>	2016/2020
Gmina Czarniejewo	Promowanie zachowań energooszczędnych w transporcie - ecodriving	10 000	efekt pośredni	efekt pośredni	efekt pośredni	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ budżet gminy,</li> <li>✓ Fundusze NFOŚiGW i WFOŚiGW – Edukacja ekologiczna.</li> </ul>	2016/2020
Gmina Czarniejewo	Edukacja mieszkańców w zakresie efektywności energetycznej i odnawialnych źródeł energii	20 000	efekt pośredni	efekt pośredni	efekt pośredni	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ budżet gminy,</li> <li>✓ Fundusze NFOŚiGW i WFOŚiGW,</li> </ul>	2016/2020

Podmiot odpowiedzialny	Działanie	Koszt [zł]	Wskaźniki monitorowania			Źródło finansowania	Termin realizacji
			Redukcja CO <sub>2</sub>	Redukcja zużycia energii	Energia wytworzona z OZE		
			MgCO <sub>2</sub>	GJ	GJ		
Gmina Czarniejewo	Wdrażanie systemu zielonych zamówień/zakupów publicznych	Koszty administracyjne	efekt pośredni	efekt pośredni	efekt pośredni	✓ budżet gminy.	2016/2020
Gmina Czarniejewo	Adaptacja posiadanej dokumentacji projektowej do zastosowania zielonej energii	100 000	efekt pośredni	efekt pośredni	efekt pośredni	✓ budżet gminy.	2016/2020
Mieszkańcy, Spółdzielnie Mieszkaniowe, Wspólnoty Mieszkaniowe	Montaż odnawialnych źródeł energii (oze) w budynkach mieszkalnych (kolektory słoneczne, ogniwa fotowoltaiczne, pompy ciepła).	1 775 000	172,5	-	1485,0	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ środki własne inwestora</li> <li>✓ RPO – oś. prioryt. 3,</li> <li>✓ BOŚ Bank,</li> <li>✓ Fundusze NFOŚiGW i WFOŚiGW,</li> <li>✓ Formuła ESCO.</li> </ul>	2016/2020
Mieszkańcy, Spółdzielnie Mieszkaniowe, Wspólnoty Mieszkaniowe	Termomodernizacja budynków mieszkalnych połączona z wymianą węglowych źródeł ciepła.	3 000 000	570,8	7477,4	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ środki własne inwestora</li> <li>✓ RPO – oś. prioryt. 3,</li> <li>✓ BOŚ Bank,</li> <li>✓ Fundusze NFOŚiGW i WFOŚiGW,</li> <li>✓ Formuła ESCO,</li> <li>✓ BGK – fundusz termomodernizacji i remontów.</li> </ul>	2016/2020
Służba więzienna	Modernizacja energetyczna budynków Zakładu Karnego w Gębarzewie	12 000 000	280,6	2961,8	1771,1	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Środki własne inwestora,</li> <li>✓ RPO – oś. prioryt. 3.</li> </ul>	2017/2020

Podmiot odpowiedzialny	Działanie	Koszt [zł]	Wskaźniki monitorowania			Źródło finansowania	Termin realizacji
			Redukcja CO <sub>2</sub>	Redukcja zużycia energii	Energia wytworzona z OZE		
			MgCO <sub>2</sub>	GJ	GJ		
Parafia rzymskokatolicka p.w. św. Stanisława B.M.	Modernizacja energetyczna obiektów parafii rzymskokatolickiej p.w. św. Stanisława B.M.	3 000 000	9,5	100,0	100,0	✓ Środki własne inwestora, ✓ RPO – oś. prioryt. 3.	2018/2020
<b>PODSUMOWANIE</b>		<b>25 355 000</b>	<b>1 230,4</b>	<b>12 632,5</b>	<b>3 356,1</b>	-	-



## 5.1. UWARUNKOWANIA REALIZACJI ZADAŃ – ANALIZA SWOT

Realizację Planu Gospodarki Niskoemisyjnej należy postrzegać poprzez pryzmat społecznych korzyści, które wystąpią w ramach realizacji poszczególnych zadań. Wszelkie działania Gminy Czarniejewo podwyższające jakość usług oraz środowiska naturalnego przy jednoczesnym zapewnieniu spełnienia potrzeb mieszkańców w zakresie energetycznym z pewnością zostaną pozytywnie odebrane przez lokalną opinię publiczną.

Dla celów planowania działań przeanalizowano silne i słabe strony Gminy oraz możliwości i zagrożenia, jakie będą sprzyjały bądź utrudniały realizację celu redukcji. Posłużono się analizą SWOT. Na podstawie wyników analizy, należy wskazać, w kontekście realizacji przyjętego celu redukcji, następujące uwarunkowania.

**Tabela 51. Czynniki oddziałujące na realizację Planu Gospodarki Niskoemisyjnej – analiza SWOT**

	<b>Silne strony</b>	<b>Słabe strony</b>
<b>Czynniki wewnętrzne</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Aktywna postawa władz gminy w zakresie działań na rzecz ochrony środowiska i ochrony klimatu;</li> <li>✓ Doświadczenia w realizacji projektów z zakresu efektywności energetycznej;</li> <li>✓ Promowanie i rozbudowa transportu rowerowego;</li> <li>✓ Wzrastająca świadomość obywatelska i ekologiczna mieszkańców;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ograniczenia budżetowe;</li> <li>– Brak zasadności utworzenia komunikacji publicznej, celem zredukowania emisji ze środków transportu indywidualnego;</li> <li>– Niewystarczające zaplecze wyspecjalizowanej kadry do koordynacji realizacji PGN;</li> <li>– Konieczność zachowania zabytkowych cech starej zabudowy, co utrudnia prowadzenie termomodernizacji;</li> </ul>
	<b>Szanse</b>	<b>Zagrożenia</b>
<b>Czynniki zewnętrzne</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Nowa perspektywa unijna 2014-2020 jako wsparcie dla inwestycji niskoemisyjnych;</li> <li>✓ Wymagania dotyczące efektywności energetycznej i OZE (dyrektywy UE);</li> <li>✓ Rozwój i upowszechnianie technologii energooszczędnych;</li> <li>✓ Wzrost cen nośników energii powodujący presję na ograniczenie końcowego zużycia energii;</li> <li>✓ Rosnąca świadomość ekologiczna społeczeństwa i rozwój znaczenia ekologii w mediach;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Brak kompromisu w skali globalnej co do porozumienia w celu redukcji emisji CO<sub>2</sub>,</li> <li>– Osłabienie polityki klimatycznej UE,</li> <li>– Utrzymujący się trend wzrostu zużycia energii,</li> <li>– Wysoki koszt inwestycji w OZE,</li> <li>– Rosnąca liczba pojazdów na drogach.</li> <li>– Przewidywane utrzymywanie się wysokich cen gazu (lub wzrost cen);</li> <li>– Niekorzystne zjawiska ekonomiczne, np. kryzys finansowy;</li> </ul>

Źródło: opracowanie własne

## 5.2. OKREŚLENIE CELU REDUKCJI EMISJI CO<sub>2</sub>, WZROSTU EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ ORAZ WZROSTU UDZIAŁU ENERGII Z OZE

Zgodnie z przyjętym w 2009 r. pakietem klimatyczno-energetycznym do 2020 Unia Europejska zobowiązała się do:

- zredukowania emisji gazów cieplarnianych o 20 % w stosunku do poziomu emisji z 1990 r.,
- zwiększenia udziału energii odnawialnej w finalnej konsumpcji energii o 20 % (dla Polski 15 %),

- zwiększenia efektywności energetycznej w stosunku do prognoz BAU na rok 2020 o 20 %.

Obowiązek osiągnięcia powyższych wskaźników nałożony został na kraj, a nie na poszczególne jednostki administracyjne. Aby ukazać skalę wyzwań związaną z osiągnięciem przez Polskę wskaźników wynikających z pakietu, poniżej odniesiono te założenia do skali lokalnej, a więc obszaru Gminy Czerniejewo:

#### **Planowana na 2020 r. redukcja emisji CO<sub>2</sub> w stosunku do roku bazowego**

EMISJA CO<sub>2</sub> W 2014 r.: 31 366,1 MgCO<sub>2</sub>

REDUKCJA EMISJI: **6 273,2 MgCO<sub>2</sub> (o 20 %)**

#### **Planowany na 2020 r. wzrost efekt. energetycznej w stosunku do roku bazowego**

FINALNE ZUŻYCIE ENERGII W 2014 r.: 407 362,3 GJ

WZROST EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ: **81 472,5 GJ (o 20 %)**

#### **Planowany na 2020 r. wzrost udziału energii z OZE w stosunku do roku bazowego**

FINALNE ZUŻYCIE ENERGII W 2014 r.: 407 362,3 GJ

WZROST UDZIAŁU ENERGII Z OZE: **61 104,4 GJ (o 15 %)**

Zaznaczyć należy, iż podane w niniejszym rozdziale wartości należy traktować wyłącznie jako odniesie celów pakietu klimatyczno-energetycznego do skali Gminy Czerniejewo. Wszelkie działania Gminy Czerniejewo powinny sprzyjać osiągnięciu wymagań pakietu klimatyczno-energetycznego przez Polskę.

Istotnym jest, aby poprzez działania niskoemisyjne wykonywane na terenie analizowanej jednostki, wymienione w niniejszym rozdziale wskaźniki ekologiczne (ograniczenie emisji CO<sub>2</sub>, wzrost efektywności energetycznej oraz udziału energii wytworzonej z OZE) w 2020 r. kształtowały się na korzystniejszym poziomie niż w roku bazowym.

Realizacja zaplanowanych w Planie Gospodarki Niskoemisyjnej inwestycji niskoemisyjnych pozwoli uzyskać następujące wskaźniki i efekty ekologiczne w porównaniu do roku bazowego 2014:

#### **1. EMISJA CO<sub>2</sub>:**

**REDUKCJA EMISJI CO<sub>2</sub>: 1 230,4 MgCO<sub>2</sub>**

**DOCELOWY POZIOM EMISJI CO<sub>2</sub>: 30 135,7 MgCO<sub>2</sub>**

**WSKAŹNIK REDUKCJI EMISJI CO<sub>2</sub>: 3,9 %**

#### **2. EFEKTYWNOŚĆ ENERGETYCZNA:**

**REDUKCJA ZUŻYCIA ENERGII: 12 632,5 GJ**

**DOCELOWY POZIOM ZUŻYCIA ENERGII FINALNEJ: 394 729,8 GJ**

**WSKAŹNIK REDUKCJI ZUŻYCIA ENERGII: 3,1 %**

**3. ENERGIA Z OZE:****WZROST UDZIAŁU ENERGII Z OZE: 3 356,1 GJ****DOCELOWY POZIOM PRODUKCJI ENERGII Z OZE: 71 845,7 GJ****WSKAŹNIK ZWIĘKSZENIA UDZIAŁU ENERGII Z OZE: 0,8 %**

Według „Programu ochrony powietrza dla strefy wielkopolskiej” przyjętego Uchwałą Sejmiku Województwa Wielkopolskiego Nr XXXIX/769/13 z dnia 25 listopada 2013 r. Gmina Czarniejewo została zaklasyfikowana do listy gmin, w których wyznaczono obszary przekroczeń jakości powietrza i należy prowadzić działania naprawcze. W związku z tym w Planie Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Czarniejewo wyznacza się cel w zakresie redukcji zanieczyszczeń do powietrza.

Przy wyznaczaniu celu w zakresie redukcji zanieczyszczeń do powietrza wykorzystano wskaźniki emisji opracowane przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w celu wyznaczenia efektu ekologicznego w ramach programu: „Poprawa jakości powietrza część 2) KAWKA – Likwidacja niskiej emisji wspierająca wzrost efektywności energetycznej i rozwój rozproszonych odnawialnych źródeł energii”.

W kolejnych tabelach przedstawiono wskaźniki emisji zanieczyszczeń w zależności od mocy źródła ciepła.

**Tabela 52. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń – źródła poniżej 50 kW**

zanieczyszczenie	miano	węgiel kamienny	gaz ziemny	olej opałowy	biomasa - drewno
PM 10	g/GJ	380	0,5	3	810
PM 2,5	g/GJ	360	0,5	3	810
B(a)P	mg/GJ	270	no	10	250
SO <sub>2</sub>	g/GJ	900	0,5	140	10
NO <sub>x</sub>	g/GJ	130	50	70	50

Źródło: NFOŚiGW

**Tabela 53. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń – źródła 50 kW – 1 MW**

zanieczyszczenie	miano	węgiel kamienny	gaz ziemny	olej opałowy	biomasa - drewno
PM 10	g/GJ	190	0,5	3	76
PM 2,5	g/GJ	170	0,5	3	76
B(a)P	mg/GJ	100	no	10	50
SO <sub>2</sub>	g/GJ	900	0,5	140	20
NO <sub>x</sub>	g/GJ	160	70	70	150

Źródło: NFOŚiGW

**Tabela 54. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń – źródła 1 MW – 50 MW**

zanieczyszczenie	miano	węgiel kamienny	gaz ziemny	olej opałowy	biomasa - drewno
PM 10	g/GJ	76	0,5	3	76
PM 2,5	g/GJ	72	0,5	3	76
B(a)P	mg/GJ	13	no	10	50
SO <sub>2</sub>	g/GJ	900	0,5	140	20
NO <sub>x</sub>	g/GJ	180	70	70	150

Źródło: NFOŚiGW

Wykorzystując przyjęte wskaźniki obliczono wielkość redukcji emisji zanieczyszczeń w wyniku przeprowadzenia zaplanowanych działań niskoemisyjnych na terenie gminy, która wynosi **17,914 Mg (w tym: PM 10 – 3,505 Mg; PM 2,5 – 3,291 Mg; B(a)P – 0,002 Mg; SO<sub>2</sub> – 9,635 Mg; NO<sub>x</sub> – 1,481 Mg).**

## VI. ŹRÓDŁA FINANSOWANIA PLANU

### 6.1. ŚRODKI WŁASNE

Samorząd lokalny posiadający wystarczające środki finansowe może samodzielnie realizować projekty mające na celu poprawę efektywności energetycznej. Jednakże władze doświadczają obecnie ogromnej presji dotyczącej wydatków i ograniczają kapitał, który dana gmina mogłaby zainwestować, a w szczególności kwoty, które mogłaby pożyczyć. Poważnym problemem jest również brak wykwalifikowanej kadry specjalizującej się w najnowszych dostępnych na rynku technologiach. Wybór najkorzystniejszych rozwiązań jest podstawą długoterminowych zmian na rzecz poprawy efektywności energetycznej w gminie, redukcji CO<sub>2</sub>, a co za tym idzie - spełnienia unijnych i krajowych wymogów prawnych. Rekomenduje się zaangażowanie władz i instytucji w pozyskiwaniu funduszy ze środków zewnętrznych omówionych w poniższych rozdziałach.

### 6.2. PROGRAM OPERACYJNY INFRASTRUKTURA I ŚRODOWISKO NA LATA 2014-2020

Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2014 - 2020 (POIiŚ 2014 - 2020) to narodowy program mający na celu wspieranie gospodarki niskoemisyjnej, ochronę środowiska, powstrzymywanie lub dostosowanie się do zmian klimatu, komunikację oraz bezpieczeństwo energetyczne.

POIiŚ 2014 - 2020 jest przedłużeniem i kontynuacją najważniejszych kierunków inwestycji wyznaczone w edycji wcześniejszej - POIiŚ 2007 - 2013. Odnoszą się one w szczególności do postępu technicznego państwa w priorytetowych sektorach gospodarki. Program POIiŚ 2014 - 2020 skierowany jest do podmiotów publicznych (włączając w to jednostki samorządu terytorialnego) oraz do podmiotów prywatnych (szczególnie do dużych przedsiębiorstw).

Podstawowym źródłem finansowania POIiŚ 2014 - 2020 będzie Fundusz Spójności (FS), którego głównym zadaniem jest wspieranie rozwoju europejskich sieci komunikacyjnych oraz ochrony środowiska w krajach Unii Europejskiej. Ponadto planuje się dofinansowania z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego (EFRR). Program skierowany jest na inwestycje takie jak:

- Priorytet I (FS) - promowanie odnawialnych źródeł energii i efektywności energetycznej (**planowany wkład unijny: 15 218,4 mln EUR**):
  - Wytwarzanie, rozprowadzanie i wykorzystywanie OZE (poprzez budowę lub modernizację farm wiatrowych, instalacji na biomasę lub biogaz),

- Udoskonalenie efektywności energetycznej w obszarze publicznym i mieszkaniowym,
- Rozwinięcie inteligentnych systemów dystrybucji i wdrażanie ich (np. tworzenie sieci dystrybucyjnych średniego i niskiego napięcia).
- Priorytet II (FS)- ochrona środowiska (włączając w to dostosowanie się do zmian klimatu) **(planowany wkład unijny: 3 808,2 mln EUR)**:
  - Wspieranie rozwoju infrastruktury środowiskowej (modernizacja oczyszczalni ścieków, sieci kanalizacyjnych, instalacji do zagospodarowania odpadów komunalnych),
  - Protekcja i odbudowanie różnorodności biologicznej, polepszeniu stanu środowiska miejskiego (np. zmniejszenie zanieczyszczenia powietrza),
  - Adaptacja do zmian klimatu (np. ochrona terenów miejskich przed niekorzystną pogodą czy prowadzenie projektów z zakresu małej retencji).
- Priorytet III (FS) - modernizacja infrastruktury komunikacyjnej nastawiona na ochronę środowiska **(planowany wkład unijny: 16 841,3 mln EUR)**:
  - Modernizacja drogowego i kolejowego zaplecza w sieci TEN-T, poza tą siecią i w aglomeracjach,
  - Niskoemisyjna komunikacja miejska, śródlądowa, morska i intermodalna,
  - Zwiększenie bezpieczeństwa w ruchu lotniczym.
- Priorytet IV (EFRR) - nasilenie transportowej sieci europejskiej **(planowany wkład unijny: 3 000,4 mln EUR)**:
  - Udoskonalenie przepustowości infrastruktury drogowej (włączając w to obwodnice i trasy wylotowe).
- Priorytet V (EFRR) - udoskonalenie infrastruktury bezpieczeństwa energetycznego **(planowany wkład unijny: 1 000,0 mln EUR)**:
  - Rozwinięcie inteligentnych systemów rozprowadzania, gromadzenia i przesyłu gazu ziemnego i energii elektrycznej (np. poprzez rozbudowę sieci przesyłowych i dystrybucyjnych).
- Priorytet VI (EFRR) - ochrona dziedzictwa kulturowego **(planowany wkład unijny: 497,3 mln EUR)**.
- Priorytet VII (EFRR) - pogłębienie strategicznej infrastruktury ochrony zdrowia **(planowany wkład unijny: 508,3 mln EUR)**.
- Priorytet VIII (EFRR) - pomoc techniczna **(planowany wkład unijny - 330,0 mln EUR)**.

### 6.3. REGIONALNY PROGRAM OPERACYJNY WOJEWÓDZTWA WIELKOPOLSKIEGO NA LATA 2014-2020

Szczególnie istotne znaczenie w kontekście realizacji Planu Gospodarki Niskoemisyjnej ma Wielkopolski Regionalny Program Operacyjny 2014-2020 Oś priorytetowa 3 Efektywność Energetyczna i Gospodarka Niskoemisyjna w Regionie Cel tematyczny 4 „Wspieranie przejścia na gospodarkę niskoemisyjną we wszystkich sektorach, do realizacji, którego przewiduje się m.in.:

- **Priorytet inwestycyjny 4a „Wspieranie wytwarzania i dystrybucji energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych”.**

Efektom realizacji PI będzie zwiększenie poziomu produkcji energii ze źródeł odnawialnych w regionie, co przełoży się na zwiększenie jej udziału w regionalnym bilansie produkcji energii ogółem. Dodatkowo efektami będą zwiększenie bezpieczeństwa energetycznego regionu oraz osiągnięcie skumulowanych efektów środowiskowych związanych z ograniczeniem wykorzystywania nieodnawialnych surowców energetycznych, ograniczeniem emisji gazów cieplarnianych, niskiej emisji, emisji pyłów a także dostosowaniem do zmian klimatu. Nadto działania z zakresu efektywności energetycznej przez wzmocnienie „zielonego” aspektu gospodarki regionu doprowadzą do wzmocnienia jej konkurencyjności.

Wsparcie zostanie skierowane na inwestycje w infrastrukturę służącą do produkcji energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych (przede wszystkim słońca, biogazu, a także wody, biomasy i geotermalnej), a także inwestycje związane z budową i modernizacją sieci elektroenergetycznych (średniego i niskiego napięcia), dedykowanych przyłączeniu nowych jednostek wytwórczych energii z OZE do Krajowego Systemu Elektroenergetycznego. Wsparciem objęte zostaną również inwestycje w instalacje służące dystrybucji ciepła pochodzącego z OZE. Możliwa będzie budowa instalacji do produkcji biokomponentów i biopaliw, jednakże wyłącznie w odniesieniu do komponentów i paliw drugiej oraz trzeciej generacji (a także najnowszej dostępnej). Mniejsze koszty produkcji energii (mniejsze koszty przesyłu) oraz większe bezpieczeństwo systemu energetycznego powoduje, że preferowane będzie kierowanie wsparcia na rozwój energetyki rozproszonej.

- **Priorytet Inwestycyjny 4b „Promowanie efektywności energetycznej i korzystania z odnawialnych źródeł energii w przedsiębiorstwach.”**
- **Priorytet Inwestycyjny 4c „Wspieranie efektywności energetycznej, inteligentnego zarządzania energią i wykorzystywania odnawialnych źródeł energii w infrastrukturze publicznej, w tym w budynkach publicznych i w sektorze mieszkaniowym”.**

Efektom realizacji priorytetu będzie racjonalizacja zużycia i ograniczenie strat energii w sektorach publicznym i mieszkaniowym, co spowoduje zmniejszenie zapotrzebowania na energię. Poprawa efektywności energetycznej wpłynie również na obniżenie tzw. niskiej emisji, a także na poprawę sytuacji finansowej gospodarstw domowych.

W ramach priorytetu wspierane będą działania polegające na kompleksowej modernizacji energetycznej budynków publicznych i wielorodzinnych budynków mieszkaniowych wraz z wymianą wyposażenia tych obiektów na energooszczędne. Zgodnie z przepisami prawa sektor publiczny pełnić ma wzorcową rolę w zakresie działań prowadzących do poprawy efektywności energetycznej, w związku z tym przewiduje się realizację znacznej części inwestycji w części inwestycji w budynkach publicznych. Wsparcie przedsięwzięć polegających na przeprowadzeniu audytu energetycznego, kompleksowej modernizacji energetycznej wraz z wykorzystaniem instalacji OZE i wymianą źródeł ciepła doprowadzi do znaczącej redukcji zużycia energii cieplnej i elektrycznej.

- **Priorytet Inwestycyjny 4e „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”.**

Realizacja celu szczegółowego poprzez zmianę schematów mobilności miejskiej w kierunku mobilności bardziej zrównoważonej (większy udział transportu publicznego i niezmotoryzowanego) przyczyni się do ograniczenia emisji gazów cieplarnianych oraz innych zanieczyszczeń powietrza, a co za tym idzie do poprawy stanu środowiska naturalnego.

W ramach priorytetu 4e realizowane będzie wsparcie projektów dotyczących rozwoju systemu transportu zbiorowego unowocześnienia i modernizacji jego infrastruktury transportu zbiorowego, uzupełnienia istniejących linii komunikacji zbiorowej łącznie z wyposażeniem w nowy, przyjazny dla środowiska tabor i inną infrastrukturę z nim związaną. W miastach posiadających transport szynowy (tramwaje) preferowany będzie rozwój tej gałęzi transportu zbiorowego, w pierwszym rzędzie poprzez inwestycje w infrastrukturę szynową. Natomiast w pozostałych miastach finansowane będą inne niskoemisyjne formy transportu miejskiego spełniające normę EURO 6. Istotne znaczenie będą miały działania z zakresu integracji różnych form transportu zbiorowego funkcjonujących na terenach miejskich i podmiejskich.

W celu ograniczenia emisji zanieczyszczeń do powietrza, a także bezpieczeństwa i podwyższenia jakości środowiska życia, wsparcie uzyskują m.in. działania związane z ułatwianiem podróży multimodalnych, polityką parkingową oraz priorytetyzacją ruchu pieszego i rowerowego (wraz z niezbędną infrastrukturą oraz systemów rowerów publicznych/miejskich).

W celu skutecznej realizacji celu Priorytetu Inwestycyjnego niezbędne jest wspieranie działań informacyjno-promocyjnych, podnoszących świadomość mieszkańców w zakresie odpowiedzialności społecznej za jakość środowiska naturalnego, a także efektów podejmowanych interwencji. Działania takie muszą stanowić część projektu oraz muszą przyczyniać się do realizacji jego celu.

#### **6.4. NARODOWY FUNDUSZ OCHRONY ŚRODOWISKA I GOSPODARKI WODNEJ**

Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (NFOŚiGW) jako niezależny podmiot prawny stanowi źródło finansowania przedsięwzięć ekologicznych o charakterze ponadregionalnym. Podstawą działania Narodowego Funduszu jest ustawa Prawo ochrony środowiska. Głównym celem wdrażanych przez NFOŚiGW instrumentów finansowych jest rozbudowa i modernizacja infrastruktury ochrony środowiska i gospodarki wodnej w kraju. Wdrażanie projektów ekologicznych, które uzyskały lub uzyskają wsparcie finansowe ze środków zagranicznych oraz dofinansowanie tych przedsięwzięć ze środków Narodowego Funduszu będzie służyło osiągnięciu założonych efektów ekologicznych, wynikających z podjętych przez Polskę zobowiązań międzynarodowych.

*Ze względu na pokrywanie się obszarów wsparcia w programach – Kawka, Ryś i Prosument – a także zbytnią pracochoćnością ich obsługi i jednocześnie brak dostosowania do realnych potrzeb i uwarunkowań regionów, NFOŚiGW zdecydował o stworzeniu nowego, jednolitego i elastycznego mechanizmu wsparcia. Planowany instrument dofinansowywania przedsięwzięć na poziomie lokalnym będzie się wpisywał w potrzeby i oczekiwania regionów, przy jednoczesnym uwzględnieniu możliwości finansowych NFOŚiGW.*

*W związku z powyższym, NFOŚiGW zdecydował – zgodnie z ustaleniami na Konwencji Prezesów Wojewódzkich Funduszy Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, który odbył się pod koniec czerwca 2016 r. – że zadania te przekieruje na WFOŚiGW, które są bliżej lokalnych społeczności. W chwili sporządzania niniejszego dokumentu NFOŚiGW prowadzi intensywne konsultacje z wojewódzkimi funduszami, które mają oszacować zapotrzebowanie na wsparcie w swoich rejonach. Efektem tych konsultacji ma być nowy kompleksowy instrument dt. wsparcia walki z niską emisją, skierowany do regionów za*



pośrednictwem WFOŚiGW. Docelowo NFOŚiGW ma zamiar objąć nowym programem działania do tej pory uwzględnione w programach: Kawka, Ryś i Prosument.

## 6.5. WOJEWÓDZKI FUNDUSZ OCHRONY ŚRODOWISKA I GOSPODARKI WODNEJ

Według „Strategii działania Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Poznaniu na lata 2013-2016 z perspektywą do 2020 r.” misją Funduszu jest skuteczne wspieranie działań na rzecz środowiska oraz nadawanie kierunku wyznaczającego cel strategiczny, którym jest: poprawa stanu środowiska i zrównoważone gospodarowanie jego zasobami przez stabilne, skuteczne i efektywne wspieranie przedsięwzięć i inicjatyw służących środowisku.

W Strategii wskazano, że priorytetami, na których koncentrować się będzie merytoryczna działalność Funduszu w perspektywie strategicznej 2013-2020 będą w zakresie ochrony atmosfery:

- ograniczenie niskiej emisji na terenie województwa ze szczególnym uwzględnieniem obszarów objętych programami ochrony powietrza,
- kompleksowa modernizacja źródeł i systemów zaopatrzenia w ciepło w miastach,
- wzrost wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych, w tym promowanie energetyki rozproszonej, jako najbardziej skutecznego sposobu dostarczania energii do odbiorców końcowych,
- wdrażanie technologii mających na celu zwiększenie oszczędności i efektywności energetycznej,
- wdrażanie „czystych technologii” w przemyśle i gospodarce komunalnej województwa, w szczególności wykorzystujące odnawialne lub alternatywne źródła energii oraz prowadzące do zmniejszenia emisji zanieczyszczeń gazowych i pyłowych.

Warunki finansowania zależne są od rodzaju programu. Z pomocy finansowej na wykonanie dokumentacji korzystać mogą:

- osoby prawne,
- jednostki organizacyjne nieposiadające osobowości prawnej,
- osoby fizyczne prowadzące działalność gospodarczą,
- jednostki organizacyjne administracji publicznej nieposiadające osobowości prawnej, którym właściwy organ administracji udzielił pełnomocnictw,
- osoby fizyczne w ramach umów zawartych z bankami oraz na podstawie odrębnych programów.

Dofinansowanie udzielane przez Fundusz to:

- pożyczka, w tym pożyczka pomostowa,
- dotacja, przekazanie środków,
- umorzenie części wykorzystanej pożyczki,
- kredyty preferencyjne z dopłatami do oprocentowania.

## 6.6. BANK OCHRONY ŚRODOWISKA

Oferta BOŚ Banku skierowana jest do klientów indywidualnych i instytucjonalnych, w tym do jednostek samorządu terytorialnego oraz spółek komunalnych. Zadania realizowane przez BOŚ w zakresie ekologii obejmują:

- kreowanie produktów dedykowanych przedsięwzięciom przyczyniającym się do ograniczenia wpływu działalności przedsiębiorstw, instytucji, a także pojedynczych osób na zanieczyszczenie wód, powietrza, gleby;
- tworzenie dźwigni finansowej, łączącej finansowanie rynkowe z krajowymi i międzynarodowymi systemami wsparcia;
- budowanie proekologicznych postaw wśród aktualnych i potencjalnych klientów.

Bank Ochrony Środowiska posiada w swojej ofercie następujące preferencyjne kredyty na inwestycje związane z ograniczeniem emisji CO<sub>2</sub>:

- **Kredyt na urządzenia ekologiczne** - kredyt na zakup i montaż wyrobów i urządzeń służących ochronie środowiska. W tej grupie mieszczą się takie produkty jak: kolektory słoneczne, pompy ciepła, rekuperatory, przydomowe oczyszczalnie ścieków, systemy dociepleń budynków i wiele innych. Beneficjenci to: klienci indywidualni, mikroprzedsiębiorstwa, wspólnoty mieszkaniowe. Maksymalna kwota kredytu wynosi do 100 % kosztów zakupu i kosztów montażu, okres kredytowania do 8 lat.
- **Kredyt Ekomontaż** - daje szansę na sfinansowanie do 100 % kosztów netto zakupu i/lub montażu urządzeń tj.: kolektory słoneczne, pompy ciepła, rekuperatory, systemu dociepleń budynków i wiele innych. Okres kredytowania może sięgać nawet 10 lat. Beneficjenci to: jednostki samorządu terytorialnego, spółki komunalne, spółdzielnie mieszkaniowe, duże, średnie i małe przedsiębiorstwa.
- **Słoneczny Ekokredyt** - daje szansę na sfinansowanie do 45 % kosztów inwestycji z dotacji ze środków NFOSiGW, polegającej na zakupie i montażu kolektorów słonecznych. Beneficjenci to: klienci indywidualni, wspólnoty mieszkaniowe.
- **Kredyt we współpracy WFOŚiGW** - oferta kredytowa jest zróżnicowana w zależności od województwa, w którym realizowana jest inwestycja. Informacje o kredytach preferencyjnych udzielanych we współpracy z WFOŚiGW udzielane są bezpośrednio w placówkach banku.
- **Kredyt EnergoOszczędny** - warunki finansowania wynoszą do 100 % kosztu inwestycji dla samorządów, z możliwością refundacji kosztów audytu energetycznego i do 80 % kosztu inwestycji dla pozostałych kredytobiorców. Okres kredytowania do 10 lat. Beneficjenci to: mikroprzedsiębiorcy i wspólnoty mieszkaniowe. Przedmiotem, kredytowania są inwestycje prowadzące do ograniczenia zużycia energii elektrycznej, a w tym:
  - wymiana i/lub modernizacja, w tym rozbudowa, oświetlenia ulicznego,
  - wymiana i/lub modernizacja oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego obiektów użyteczności publicznej, przemysłowych, usługowych itp.,
  - wymiana przemysłowych silników elektrycznych,
  - wymiana i/lub modernizacja dźwigów, w tym dźwigów osobowych w budynkach mieszkalnych,
  - modernizacja technologii na mniej energochłonną,
  - wykorzystanie energooszczędnych wyrobów i urządzeń w nowych instalacjach,

- inne przedsięwzięcia służące oszczędności energii elektrycznej.
- **Kredyt EKOoszczędny** - daje możliwość obniżenia zużycia energii, wody i surowców wykorzystywanych przy produkcji. Finansowanie realizowanych przedsięwzięć, o charakterze proekologicznym dla samorządów do 100 % kosztów inwestycji, dla pozostałych 80 % kosztów. Beneficjenci to: Samorzady, przedsiębiorstwa, spółdzielnie mieszkaniowe.
- **Kredyt z klimatem** – daje szansę na sfinansowanie szeregu inwestycji służących poprawie efektywności energetycznej. Maksymalny udział w finansowaniu projektów wynosi 85 % kosztu inwestycji, jednak nie więcej niż 1 000 000 EUR. Okres kredytowania wynosi do 10 lat, ustalany w zależności od planowanego okresu realizacji. Przedmiotem inwestycji mogą być:
  - modernizacja indywidualnych systemów grzewczych w budynkach mieszkalnych i obiektach wielkopowierzchniowych,
  - modernizacja małych sieci ciepłowniczych,
  - prace modernizacyjne budynków, polegające na ich dociepleniu (np. docieplenie elewacji zewnętrznej, dachu, wymiana okien), wymianie oświetlenia bądź instalacji efektywnego systemu wentylacji lub chłodzenia,
  - montaż instalacji odnawialnej energii w istniejących budynkach lub obiektach przemysłowych (piece biomasowe, kolektory słoneczne, pompy ciepła, panele fotowoltaiczne, dopuszcza się integrację OZE z istniejącym źródłem ciepła lub jego zamianę na OZE),
  - likwidacja indywidualnego źródła ciepła i podłączenie budynku do sieci miejskiej,
  - wymiana nieefektywnego oświetlenia ulicznego,
  - instalacja urządzeń zwiększających efektywność energetyczną,
  - instalacja jednostek kogeneracyjnych.
- **Kredyt EKOodnowa** - przedsięwzięcia, mające na celu zwiększenie wartości majątku trwałego przez realizację inwestycji przyjaznych środowisku (w tym wykorzystanie odnawialnych źródeł energii, termomodernizacja obiektów usługowych i przemysłowych, unieszkodliwianie wyrobów zawierających azbest). Możliwość łączenia różnych źródeł finansowania np. kredyt może współfinansować projekty wsparte środkami z UE Kwota kredytu do 85 % wartości kredytowanego przedsięwzięcia, jednak nie więcej niż 250 000 EUR. Okres finansowania do 10 lat, ustalany w zależności od planowanego okresu realizacji inwestycji oraz oceny zdolności kredytowej Klienta.

## 6.7. BANK GOSPODARSTWA KRAJOWEGO - FUNDUSZ TERMOMODERNIZACJI I REMONTÓW

Z dniem 19 marca 2009 r. weszła w życie ustawa o wspieraniu termomodernizacji i remontów (Dz. U. 2009 r. Nr 223, poz. 1459), która zastąpiła dotychczasową ustawę o wspieraniu przedsięwzięć termomodernizacyjnych. Na mocy nowej ustawy w Banku Gospodarstwa Krajowego rozpoczął działalność Fundusz Termomodernizacji i Remontów, który przejął aktywa i zobowiązania Funduszu Termomodernizacji. Warunki kredytowania:

- kredyt do 100 % nakładów inwestycyjnych,

- możliwość otrzymania premii bezzwrotnej: termomodernizacyjnej, remontowej (budynki wielorodzinne, użytkowane przed dniem 14 sierpnia 1961 r.), kompensacyjnej, o wysokość premii termomodernizacyjnej stanowi 20 % wykorzystanej kwoty kredytu, jednak nie więcej niż 16 % kosztów poniesionych na realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego i dwukrotność przewidywanych rocznych oszczędności kosztów energii, ustalonych na podstawie audytu energetycznego. O wysokości premii remontowej stanowi 20 % wykorzystanej kwoty kredytu, nie więcej jednak niż 15 % kosztów przedsięwzięcia remontowego.

## 6.8. REALIZACJA PRZEDSIĘWZIĘĆ W FORMULE ESCO

Firmy typu ESCO realizują kompleksowe usługi w zakresie gospodarowania energią (usługi związane ze zmniejszeniem zużycia i zapotrzebowania na energię dla swoich klientów - użytkowników energii) w oparciu o kontrakty wykonawcze i udzielają gwarancji uzyskania oszczędności. W zakres usług ESCO mogą wchodzić nie tylko przedsięwzięcia zwiększające efektywność wykorzystania energii, ale również konserwacja i naprawa urządzeń, skojarzone wytwarzanie energii elektrycznej i ciepła, nowe technologie, alternatywne wytwarzanie energii elektrycznej, jeżeli tylko zapłata za te usługi pochodzi z osiągniętych oszczędności.

Koszty wdrożenia energooszczędnych przedsięwzięć ponosi firma ESCO, która następnie, w trakcie trwania kontraktu, uczestniczy w podziale korzyści z tych inwestycji lub modernizacji. Innymi słowy, inwestor spłaca koszt inwestycji / modernizacji z oszczędności w kosztach eksploatacji wynikających z działań inwestycyjnych / modernizacyjnych.

Firma ESCO przystępuje do realizacji prac tylko wtedy, gdy ma zagwarantowany zadowolający ją zwrot środków zaangażowanych w realizację całego projektu. Jeżeli przepływy pieniędzy do firmy ESCO z oszczędności energii w okresie trwania kontraktu byłyby mniejsze niż wszystkie poniesione koszty, firma ESCO ponosi straty.

Dla osiągnięcia celów inwestycji / modernizacji niezbędne jest wykonanie audytu energetycznego (analizy techniczno - ekonomicznej przedsięwzięcia) i wykazanie efektów ekonomicznych i ekologicznych. Firmy ESCO mogą oferować następujące usługi:

- doradztwo techniczne,
- definiowanie kontraktu,
- analizy energetyczne,
- zarządzanie projektem,
- finansowanie projektu,
- szkolenie,
- gwarancje wykonania,
- monitoring wyników,
- eksploatacja i dbanie o poziom oszczędności,
- zarządzanie ryzykiem.

Formułę ESCO można realizować w przypadku modernizacji systemu ciepłego, gospodarki odpadami i wodno-ściekowej oraz urządzeń energetycznych w obiektach komunalnych, przemysłowych i zasobach mieszkaniowych w celu osiągnięcia efektów ekologicznych i ekonomicznych poprzez zmniejszenie kosztów eksploatacji.

W przedsięwzięciu typu ESCO mogą też brać udział dwie (inwestor i firma ESCO) lub trzy strony: inwestor, firma zarabiająca na usłudze zmniejszenia kosztów energii, instytucja finansowa dostarczająca pieniądze na realizację inwestycji. Charakterystyczne dla działalności firm ESCO jest:

- oferowanie kompletnej usługi, w tym badania możliwości, zaprojektowania przedsięwzięcia, instalowania, finansowania, eksploatacji i napraw oraz monitorowania energooszczędnych technologii,
- oferowanie klientowi kontraktu na podział kwoty zaoszczędzonego rachunku, w którym klient (użytkownik energii) płaci za usługę z części rzeczywiście zaoszczędzonego rachunku,
- funkcjonowanie dzięki wynikom ze zrealizowanego przedsięwzięcia, chociaż są różne metody ich określania,
- przejmowanie największego ryzyka przedsięwzięcia: technicznego, finansowego i eksploatacyjnego.

Firma ESCO bierze na siebie prawie całe ryzyko:

- technologiczne wyboru energooszczędnych przedsięwzięć i uzyskanych w praktyce oszczędności,
- techniczne z wyboru urządzeń i aparatury,
- ekonomiczne z oceny efektywności przedsięwzięć,
- finansowe ze zdolności klienta do regularnego płacenia rachunku i wywiązania się ze zobowiązań finansowych (kredyty, dzierżawa, itp),
- eksploatacyjne i utrzymania ruchu z przejścia odpowiedzialności za eksploatację urządzeń, trwałość i niezawodność urządzeń, właściwy i bezawaryjny poziom obsługi, szkody wyrządzone klientowi i innym z tytułu przerwy w zasilaniu, a nawet klęsk żywiołowych (pożary, powodzie, kradzieże, itp.).

## **6.9. POLSEFF – PROGRAM FINANSOWANIA ROZWOJU ENERGII ZRÓWNOWAŻONEJ W POLSCE**

Program jest skierowany do małych i średnich przedsiębiorstw zainteresowanych inwestowaniem w nowe technologie obniżające wydatki na energię. Europejski Bank Odbudowy i Rozwoju (EBOR) w ramach PolSEFF udostępnił środki w wysokości 150 milionów euro. Fundusze te są dystrybuowane przez lokalne banki i spółki leasingowe biorące udział w programie. Finansowanie można uzyskać w formie kredytu lub leasingu w wysokości do 1 miliona euro, a w przypadku inwestycji bazujących na urządzeniach z listy LEME – do 250 000 euro. Dodatkowo PolSEFF jest wspierany przez Unię Europejską w formie funduszu o wysokości 28 milionów euro przeznaczonych na:

- bezpłatne doradztwo techniczne – PolSEFF oferuje przedsiębiorcom bezpłatne doradztwo w wyborze inwestycji, tj. pomoc zespołu wykwalifikowanych inżynierów i ekspertów ds. finansów, którzy odbywają wizyty w miejscu inwestycji, dokonują oceny potencjalnych oszczędności zużycia energii (w razie potrzeby poprzez przeprowadzenie analiz zużycia energii), pomagają przedsiębiorcom zidentyfikować źródła strat energii i opracować plan biznesowy;
- premii inwestycyjnych – aby zachęcić przedsiębiorców do udziału w programie, a także pomóc małym i średnim przedsiębiorcom, Unia Europejska oferuje premię

w wysokości 10 %, a przy spełnieniu określonych warunków nawet 15 % kwoty finansowania uzyskanego w ramach kredytu bądź leasingu. Premie inwestycyjne są wypłacane przez bank finansujący po zakończeniu inwestycji i pozytywnej weryfikacji.

Typy inwestycji realizowanych w ramach programu PoISEFF:

- a) Inwestycje w poprawę efektywności energetycznej bazujące na urządzeniach i rozwiązaniach z listy LEME;
- b) Przedsięwzięcia inwestycyjne pozwalające na osiągnięcie co najmniej 20 % oszczędności energii, np. lokalne wytwarzanie ciepła i energii elektrycznej w kogeneracji, poprawa stanu technicznego i/lub wymiana kotłów, poprawa stanu technicznego systemów dystrybucji pary wodnej, odwadniaczy itp., poprawa stanu technicznego systemów dystrybucji sprężonego powietrza i energii elektrycznej, odzysk ciepła i pary wodnej;
- c) Przedsięwzięcia inwestycyjne zwiększające efektywność wykorzystania energii w budynkach – inwestycje w odnawialne źródła energii lub urządzenia podnoszące efektywność jej wykorzystania, które umożliwiają zmniejszenie zużycia energii w budynkach komercyjnych i administracyjnych MŚP o 30 %, np. wymiana kotłów, instalowanie lokalnych, niewielkich systemów kogeneracji i trigeneracji, poprawa stanu technicznego węzłów cieplnych i montaż liczników ciepła, zrównoważenie hydrauliczne systemów grzewczych i montaż urządzeń regulacyjnych, wprowadzanie systemów zarządzania budynkiem;
- d) Inwestycje w energię odnawialną generujące rocznie min. 3 kWh energii na 1 zainwestowane euro – 3 kWh energii elektrycznej odpowiada około 10 kWh energii cieplnej, np. montaż kolektorów słonecznych do podgrzewu ciepłej wody użytkowej, kolektorów słonecznych do suszarnictwa w rolnictwie, pomp ciepła do ogrzewania pomieszczeń, kotłów na biomasę opalanych peletami lub zrębkami drzewnymi.

## VII. ASPEKTY ORGANIZACYJNE I FINANSOWE

Warunkiem realizacji Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Czarniejewo jest ustalenie systemu wdrażania, monitoringu i weryfikacji Planu. Zarządzanie Planem odbywa się z uwzględnieniem zasad zrównoważonego rozwoju, w oparciu o instrumenty zarządzania zgodne z kompetencjami i obowiązkami podmiotów zarządzających.

### 7.1. WDRAŻANIE PLANU GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ

Wdrażanie Planu Gospodarki Niskoemisyjnej jest krokiem, który wymaga najwięcej czasu, wysiłków i środków finansowych. Dlatego też kluczowe znaczenie ma mobilizacja lokalnych interesariuszy i mieszkańców.

Przebieg działań oraz związane z nimi postępy gminy związane są głównie z odpowiednim zarządzaniem. Za realizację Planu Gospodarki Niskoemisyjnej odpowiada Burmistrz Miasta i Gminy Czarniejewo. W celu odpowiedniego przeprowadzenia wszystkich

działań przewidywanych przez Plan i pełnej jego realizacji konieczna jest współpraca gminy, podmiotów działających na terenie gminy, a także indywidualnych konsumentów energii.

W strukturze Urzędu Miasta i Gminy Burmistrz powoła zespół odpowiedzialny za wdrożenie Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Czarniejewo. Zespół złożony zostanie z pracowników Urzędu Miasta i Gminy, którzy swoje zadania będą wykonywać w ramach swoich obowiązków służbowych. Struktura zespołu przedstawia się następująco:

- Koordynator Projektu;
- Członek zespołu w zakresie inwestycji;
- Członek zespołu w zakresie rozliczeń finansowych;
- Członek zespołu w zakresie prowadzenia monitoringu realizacji PGN.

Praca Zespołu odbywać się będzie w oparciu o regulamin wewnętrzny zatwierdzony przez władze Gminy. Szczegółowy zakres zadań, każdego z członków Zespołu przedstawia się następująco:

**1. Koordynator Projektu:**

- Kierowanie i nadzorowanie całokształtem prac Zespołu,
- Nadzór oraz delegowanie bezpośrednich poleceń do osób odpowiedzialnych za wszystkie obszary zarządzania projektem,
- Zapewnienie ciągłości realizowanych prac nad projektem,
- Zwoływanie w miarę potrzeb spotkań roboczych Zespołu,
- Organizowanie spotkań z interesariuszami Planu,
- Nadzór nad realizacją merytoryczną projektu zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa krajowego i wspólnotowego, w tym przepisami dotyczącymi konkurencji, pomocy publicznej, udzielania zamówień publicznych, ochrony środowiska,
- Nadzór nad realizacją zadań promocyjnych i informacyjnych w ramach projektu,
- Nadzór nad prowadzeniem odpowiedniej dokumentacji dotyczącej realizowanych zamówień, w tym nad przygotowaniem rozliczeń rzeczowych i finansowych inwestycji,
- Przygotowywanie i przeprowadzanie postępowań mających na celu wyłonienie wykonawców inwestycji zgodnie ze stosowanymi przepisami prawa,
- Nadzór nad realizacją trwałości projektu,
- Nadzór nad wdrażaniem Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Czarniejewo.
- Informowanie Burmistrza oraz Rady Miasta i Gminy o postępach w realizacji zapisów Planu.

**2. Członek zespołu w zakresie inwestycji:**

- pozyskiwanie informacji na temat możliwości dofinansowania zadań wpisanych do Planu,
- monitorowanie realizacji zakresu rzeczowego realizowanych zadań,
- organizowanie przetargów na realizację inwestycji.

**3. Członek zespołu w zakresie rozliczeń finansowych:**

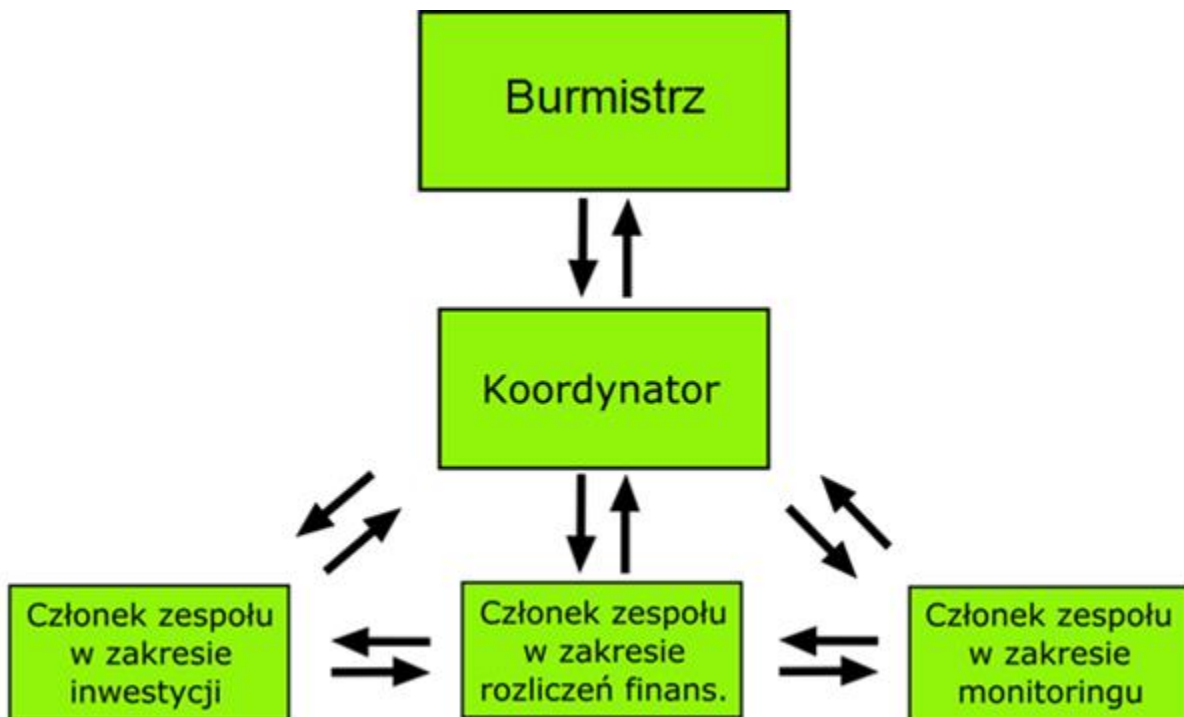
- Zapewnienie prawidłowości i terminowości rozliczeń finansowych w ramach projektu,
- Dokonywanie księgowania operacji związanych z realizacją inwestycji,
- Przygotowanie i udostępnienie dokumentów finansowo-księgowych niezbędnych do sporządzania wniosków o płatność i rozliczenia inwestycji.

**4. Członek zespołu w zakresie prowadzenia monitoringu realizacji Planu Gospodarki Niskoemisyjnej:**

- Opracowywanie raportów z realizacji PGN – pozyskiwanie oraz analiza danych dotyczących zużycia energii, emisji CO<sub>2</sub>, udziału energii pochodzącej z OZE,



- Wykonywanie kontrolnych inwentaryzacji emisji,  
Na kolejnej rycinie przedstawiono strukturę organizacyjną zespołu ds. wdrożenia Planu Gospodarki Niskoemisyjnej.



**Ryc. 23. Schemat organizacyjny zespołu ds. wdrażania PGN**

*źródło: opracowanie własne*

Prawidłowe wdrożenie Planu Gospodarki Niskoemisyjnej oraz jego założeń będzie wymagać zaangażowania innych struktur gminnych, jak również instytucji i podmiotów działających na terenie gminy oraz indywidualnych użytkowników energii. Plan będzie oddziaływał bezpośrednio lub pośrednio na mieszkańców gminy, Urząd Miasta i Gminy oraz jego wydziały, gminne jednostki organizacyjne, samorządowe instytucje kultury, a także podmioty gospodarcze, organizacje pozarządowe oraz wszystkie inne podmioty funkcjonujące na terenie gminy lub w jej otoczeniu. Rolą poszczególnych interesariuszy w realizacji Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Czerniejewo jest m.in.:

- Burmistrz Miasta i Gminy Czerniejewo – podmiot odpowiedzialny za koordynację i realizację zapisów PGN; prowadzenie działań z zakresu poprawy efektywności energetycznej sektora komunalnego;
- Enea Operator – prowadzenie działań z zakresu budowy i modernizacji infrastruktury elektroenergetycznej; współpraca z Burmistrzem w zakresie pozyskiwania danych dot. struktury zużycia energii elektrycznej; konsultowanie działań inwestycyjnych z pozostałymi interesariuszami;
- Polska Spółka Gazownictwa - prowadzenie działań z zakresu budowy i modernizacji infrastruktury gazowniczej; współpraca z Burmistrzem w zakresie pozyskiwania danych dot. struktury zużycia gazu ziemnego; konsultowanie działań inwestycyjnych z pozostałymi interesariuszami;
- Starostwo Powiatowe – prowadzenie działań zwiększających efektywność energetyczną obiektów należących do powiatu; współpraca z Burmistrzem w zakresie

pozyskiwania danych dot. liczby oraz struktury pojazdów zarejestrowanych na terenie miasta; konsultowanie działań inwestycyjnych z pozostałymi interesariuszami;

- Spółdzielnie i wspólnoty mieszkaniowe – prowadzenie działań zwiększających efektywność energetyczną budynków mieszkalnych; konsultowanie działań inwestycyjnych z pozostałymi interesariuszami;
- Podmioty handlowo-usługowe - prowadzenie działań zwiększających efektywność energetyczną budynków handlowo-usługowych;
- Zarządcy dróg – prowadzenie remontów i modernizacji infrastruktury drogowej; budowa ścieżek rowerowych; współpraca z Burmistrzem w zakresie pozyskiwania danych dot. natężenia ruchu pojazdów mechanicznych; konsultowanie działań inwestycyjnych z pozostałymi interesariuszami;
- Mieszkańcy - prowadzenie działań zwiększających efektywność energetyczną budynków mieszkalnych.

Skuteczna realizacja postanowień Planu wymaga stworzenia warunków zapewniających spójność i ciągłość realizacji określonych celów i kierunków działań. Na poziomie gminy oznacza to działania z zakresu:

- odpowiednich zapisów prawa lokalnego,
- uwzględniania postanowień Planu w dokumentach strategicznych i planistycznych,
- uwzględniania zapisów w wewnętrznych dokumentach Urzędu Miasta i Gminy.

Wdrożenie natomiast będzie wymagać:

- monitorowania sytuacji energetycznej na terenie gminy,
- przygotowywania krótkoterminowych działań w perspektywie lat realizacji Planu: 2014-2020,
- prowadzenia zadań związanych z realizacją inwestycji wskazanych w Planie,
- rozwoju zagadnień zarządzania energią i planowania energetycznego na szczeblu lokalnym,
- działań promujących i informacyjnych związanych z gospodarowaniem energią i ochroną środowiska.

Istotne znaczenie ma również odpowiednia kontrola i monitorowanie osiągniętych efektów oraz ich raportowanie w celu aktualizacji powziętych założeń.

***Proces wdrażania, monitorowania i ewaluacji Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Czarniejewo będzie wykonywany w ramach struktur organizacyjnych Urzędu Miasta i Gminy i dostępnych zasobów ludzkich oraz budżetu Gminy Czarniejewo.***

## **7.2. MONITOROWANIE I EWALUACJA PLANU GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ**

Regularne monitorowanie wdrażania Planu z wykorzystaniem odpowiednich wskaźników, a następnie wprowadzenie do Planu stosownych poprawek pozwala ocenić, czy samorząd lokalny osiąga obrane cele, jak również umożliwia wprowadzenie – jeśli to konieczne - środków naprawczych. Monitoring stanowi bardzo ważną część procesu wdrażania Planu Gospodarki Niskoemisyjnej. Regularny monitoring, któremu towarzyszy odpowiednia adaptacja Planu, pozwala ten proces stale usprawniać.

Stały monitoring wdrażania zapisów Planu może opierać się na tzw. cyklu Deminga. Opiera się on na ciągłym monitorowaniu zaplanowanych działań w myśl następującego ciągu przyczynowo – skutkowego:

1. Zaplanuj - zaplanuj lepszy sposób działania, lepszą metodę.
2. Wykonaj, zrób - zrealizuj plan na próbę.
3. Sprawdź - zbadaj, czy rzeczywiście nowy sposób działania przynosi lepsze rezultaty.
4. Zastosuj - jeśli nowy sposób działania przynosi lepsze rezultaty, uznaj go za normę (obowiązującą procedurę), zestandaryzuj i monitoruj jego stosowanie.



**Ryc. 24. Cykl Deminga – monitorowanie wdrażania zapisów Planu Gospodarki Niskoemisyjnej**

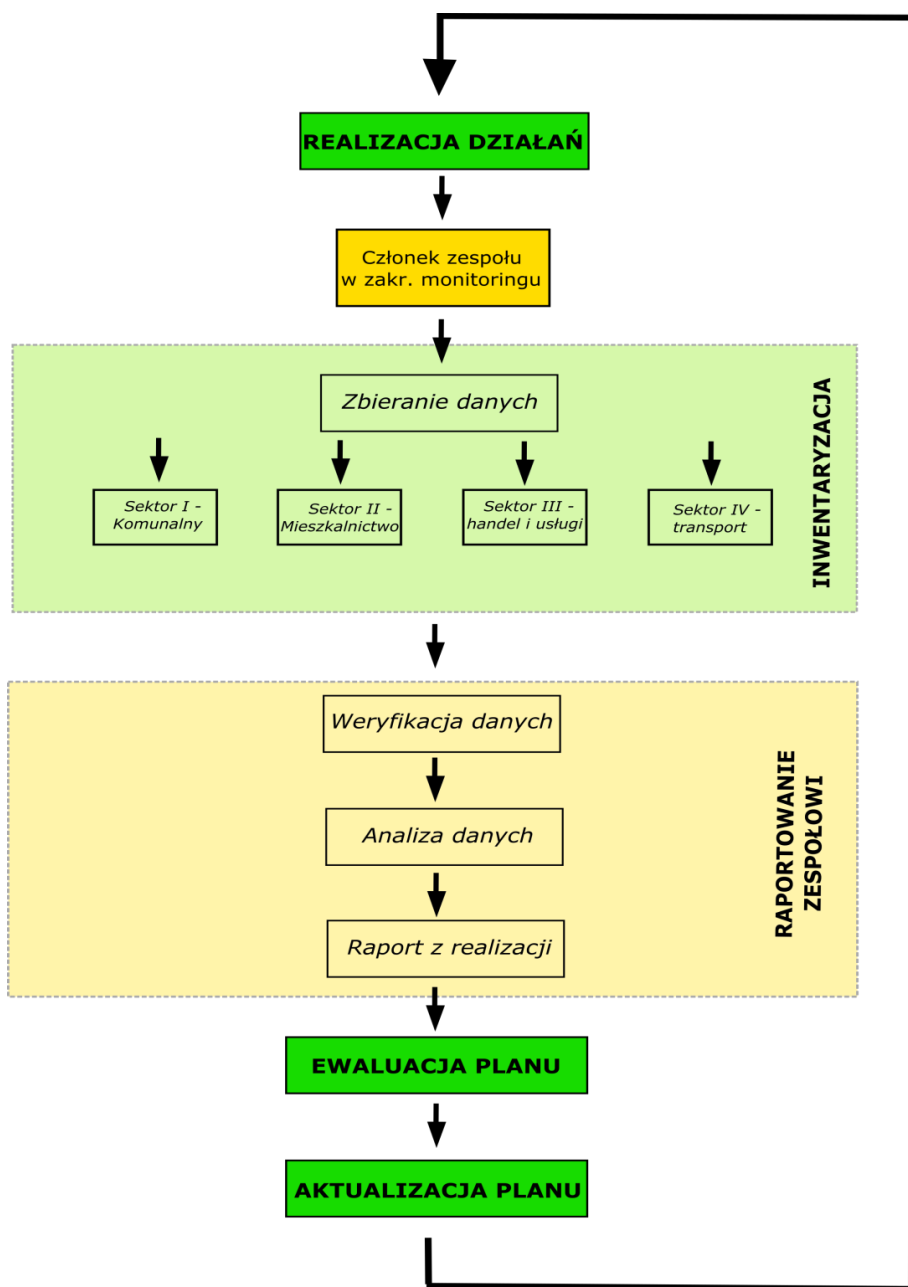
źródło: opracowanie własne

Ocena efektów i postępów realizacji Planu Gospodarki Niskoemisyjnej wymaga ustalenia systemu monitorowania i doboru zestawu wskaźników, które to monitorowanie umożliwią. Sam system monitoringu poziomu zużycia energii, emisji CO<sub>2</sub> oraz zwiększenia udziału zużycia energii z odnawialnych źródeł polega na gromadzeniu danych wejściowych, źródłowych, ich weryfikacji, porządkowaniu oraz wnioskowaniu w celu aktualizacji inwentaryzacji emisji. Jednostką odpowiedzialną za prowadzenie takiego systemu jest Gmina Czerniejewo. Osobą odpowiedzialną w tym zakresie będzie powołany członek zespołu w zakresie prowadzenia monitoringu realizacji Planu Gospodarki Niskoemisyjnej. Osoba taka obok danych dotyczących końcowego zużycia energii, będzie również zbierała i analizowała informacje o kosztach i terminach realizacji działań oraz o produktach i rezultatach. Niezbędna przy tym będzie współpraca z podmiotami funkcjonującymi na terenie Gminy Czerniejewo, w tym z:

- Przedsiębiorstwami energetycznymi,
- Przedsiębiorstwami produkcyjnymi,
- Przedsiębiorstwami handlowo – usługowymi,
- Przedsiębiorstwami komunikacyjnymi,
- Spółdzielniami i wspólnotami mieszkaniowymi,
- Organizacjami pozarządowymi,

- Mieszkańcami gminy.

Na kolejnej rycinie przedstawiono schemat monitorowania postępów w realizacji Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Czarniejewo.



**Ryc. 25. Schemat monitorowania i ewaluacji Planu Gospodarki Niskoemisyjnej**

źródło: opracowanie własne

Skuteczne monitorowanie musi mieć charakter cykliczny. Wymaga więc ustalenia częstotliwości zbierania i weryfikacji danych. Dane te powinny być zbierane w równych odstępach czasu, nie częściej niż raz do roku (z uwagi na czasochłonność inwestycji prowadzonych w obszarze gospodarki niskoemisyjnej) i nie rzadziej niż raz w okresie wdrożenia Planu. Monitorowanie jest niezależne od harmonogramu wdrożenia poszczególnych inwestycji i może odbywać się zarówno w trakcie, jak i po zakończeniu przedsięwzięć, zawsze w tym samym okresie czasu. Końcowe podsumowanie efektów wdrożenia nastąpi wraz z końcem okresu planowania tj. po roku 2020. Dostarczy to

kompletnych i rzetelnych danych źródłowych obrazujących postęp rzeczowy we wdrażaniu Planu i umożliwi ocenę jego skuteczności.

Ocena efektywności podjętych działań oparta będzie na raportach z monitorowania sporządzanych przez podmiot realizujący (nadzorujący realizację) założenie inwestycyjne. Głównymi wskaźnikami obowiązkowymi dla każdego zadania będą: redukcja zużycia energii [GJ], redukcja emisji [MgCO<sub>2</sub>] oraz wzrost udziału energii z oze [GJ]. Raport będzie uzupełniany o wskaźniki szczegółowe, określane dla każdego działania osobno. Poniżej przedstawiono propozycję raportu monitorującego realizację działań.

**Tabela 55. Raport monitorujący realizację działań wynikających z PGN**

Nazwa zadania:	
Termin realizacji:	
Podmiot realizujący:	
Szczegółowy zakres działań:	
Łączny koszt zadania:	
Koszt - środki własne inwestora:	
Koszt – kwota dofinansowania	
Źródło finansowania:	
Redukcja emisji [MgCO <sub>2</sub> ]:	
Redukcja zużycia energii [GJ]:	
Wzrost udziału energii z oze [GJ]:	
Wskaźniki szczegółowe:	
Informacje dodatkowe/uzupełniające:	

Źródło: opracowanie własne

W kolejnej tabeli wskazano wskaźniki i mierniki dla celów strategicznych i szczegółowych wyznaczonych w Planie Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Czarniejewo.

**Tabela 56. Wskaźniki i mierniki wyznaczone dla celów strategicznych i szczegółowych**

Cele	Wskaźnik	Miernik (stan na 2020 r.)
strategiczne	Redukcja emisji CO <sub>2</sub>	1 230,4 MgCO <sub>2</sub> (o 3,9 %)
	Redukcja zużycia energii	12 632,5 GJ (o 3,1 %)
	Udział oze w końcowym zużyciu energii	71 845,7 GJ (wzrost o 0,8 %)
	Redukcja emisji zanieczyszczeń	17,914 Mg
szczegółowe	Liczba gminnych budynków użyteczności publicznej poddanych termomodernizacji	7 szt.
	Długość wybudowanych ścieżek rowerowych	8,2 km
	Liczba kampanii edukacyjnych w zakresie Ecodrivingu	1/rok
	Liczba kampanii edukacyjnych w zakresie efektywności energetycznej i oze	1/rok
	Wzrost liczby budynków z zainstalowanymi kolektorami słonecznymi – mieszkalnictwo	50 szt.
	Powierzchnia nowo zainstalowanych kolektorów słonecznych - mieszkalnictwo	200 m <sup>2</sup>
	Wzrost liczby budynków z zainstalowanymi panelami słonecznymi - mieszkalnictwo	25 szt.
	Moc nowo zainstalowanych paneli słonecznych - mieszkalnictwo	75 kW
	Wzrost liczby budynków z zainstalowanymi pompami ciepła - mieszkalnictwo	25 szt.
	Wzrost liczby budynków poddanych termomodernizacji - mieszkalnictwo	100 szt.
	Wzrost liczby budynków poddanych termomodernizacji – handel i usługi	12 szt.

Źródło: opracowanie własne

Jako, że Plan gospodarki niskoemisyjnej bazuje na Planie działań na rzecz energii zrównoważonej (SEAP), można oprzeć się również na nim w zakresie raportowania, z tą różnicą, że raporty te będą miały na celu komunikację z interesariuszami oraz będą służyć wewnętrznej weryfikacji zakładanych celów. Podstawowym dokumentem dla monitorowania realizacji SEAP od lipca 2014 roku są wytyczne dotyczące monitoringu SEAP: „Reporting Guidelines on Sustainable Energy Action Plan and Monitoring” wraz z nowym szablonem monitorowania. Wytyczne te opierają się na funkcjonującym już od 2010 roku poradniku „How To Develop a Sustainable Energy Action Plan (SEAP) – Guidebook” (w wersji polskiej „Jak opracować plan działań na rzecz zrównoważonej energii (SEAP)”. Wymienione wytyczne dotyczące monitoringu definiują, że w ramach sprawozdawczości sygnatariusze Porozumienia zobowiązani są do raportowania w formie wypełnienia tzw. „monitoring template” (szablon monitoringu). Szablon ten zawiera informacje na temat:

1. Strategii ogólnej („Part I. Overall Strategy”), która prezentuje ewentualne zmiany w zakresie ogólnej strategii gminy i podaje uaktualnione dane na temat przydzielonych zasobów ludzkich do realizacji SEAP oraz środków finansowych.
2. Inwentaryzacji emisji („Part II. Emission Inventories”), która zawiera informacje o wielkości zużycia energii oraz związanych emisji gazów cieplarnianych,
3. Planu działań („Part III. Sustainable Energy Action Plan”), która podaje stan realizacji działań oraz ich efekty.
4. W tym schemacie określone zostały 2 rodzaje sprawozdań:
  - Raport z działań („Action Reporting”), zawierający informacje dotyczące strategii ogólnej („Part I.”) oraz realizacji działań („Part III. Nie zawiera on natomiast wyników inwentaryzacji emisji).
  - Pełne raportowanie („Full Reporting”), które zawiera wszystkie trzy części szablonu monitoringu (w szczególności wyniki kontrolnej inwentaryzacji emisji).

Dodatkowo poradnik „Jak opracować SEAP...” definiuje jeszcze tzw. raport wdrożeniowy („Implementation Report”), który poza wypełnieniem szablonu monitorowania powinien zawierać analizę procesu wdrażania SEAP, włącznie ze zdefiniowanymi środkami naprawczymi i zapobiegawczymi, gdy jest to wymagane.

Podstawowym sposobem oceny realizacji Planu jest porównanie wartości mierników (wskaźników) poszczególnych celów dla określonego roku z wartościami docelowymi i oczekiwanym trendem. Należy przy tym mieć na uwadze, że dla osiągnięcia celu nie jest wymagana liniowa redukcja (bądź wzrost) wartości wskaźników (np. o taką samą wielkość, co roku). Wskaźniki mogą wykazywać odchylenia dodatnie lub ujemne od ogólnego obserwowanego trendu, który powinien być w długiej perspektywie czasu stały i zgodny z oczekiwaniem.

Jeżeli zostaną zaobserwowane trendy odwrotne niż oczekiwane jest to sygnał, iż należy uważnie przeanalizować realizację działań oraz zachodzące uwarunkowania zewnętrzne (poza wpływem Planu), które mają wpływ na zaistnienie takiego trendu. Jeżeli to okaże się konieczne należy podjąć działania korygujące. Ocena realizacji celów wykonywana jest na bazie inwentaryzacji emisji i zużycia energii.

Wyniki realizacji działań należy rozpatrywać w kontekście uwarunkowań, które miały wpływ na ich realizację w okresie objętym monitoringiem. Uwarunkowania zewnętrzne są niezależne od realizującego plan, natomiast wewnętrzne od niego zależą. Oba rodzaje uwarunkowań mają wpływ na osiągnięte rezultaty działań i stopień realizacji celów. W ramach monitoringu należy analizować wpływ tych czynników na wyniki realizacji Planu.

Uwarunkowania zewnętrzne, np.:

- obowiązujące akty prawne (zmiany w prawie),
- istniejące systemy wsparcia finansowego działań,
- sytuacja makroekonomiczna,
- ekstremalne zjawiska pogodowe (np. fale upałów, intensywne mrozy).

Uwarunkowania wewnętrzne, np.:

- sytuacja finansowa gminy,
- dostępne zasoby kadrowe do realizacji działań,
- możliwości techniczne i organizacyjne realizacji działań.

Wnioski z analizy uwarunkowań powinny zostać zawarte w raporcie. Na ich podstawie należy również podjąć odpowiednie działania korygujące, jeżeli zaistnieje taka konieczność (korekta pojedynczych działań lub aktualizacja całego planu).



### 7.3. WPROWADZANIE ZMIAN DO PLANU GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ

Określone w Planie Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Czarniejewo zadania inwestycyjne wyznaczone w ramach realizacji poszczególnych kierunków działań należy traktować jako stan wyjściowy (bazowy). Zaplanowane one zostały na etapie sporządzania niniejszego dokumentu i z pewnością ulegać będą późniejszym modyfikacjom. W celu usprawnienia procesu wprowadzenia zmian do dokumentu poniżej opisano procedurę ewaluacji PGN:

1. Wpisywanie nowych inwestycji:
  - a) realizowanych przez gminę:
    - zaakceptowanie nowej inwestycji przez władze gminy: Burmistrza, Skarbnika, Radę Miasta i Gminy, Wydziały Urzędu Miasta i Gminy odpowiedzialne za inwestycję i ochronę środowiska;
    - określenie spodziewanych efektów ekologicznych możliwych do uzyskania w wyniku przeprowadzenia inwestycji: redukcja emisji CO<sub>2</sub>, redukcja zużycia energii, wzrost udziału energii wytwarzanej z oze;
    - umieszczenie w planie nowej inwestycji (zakres, lata realizacji, koszt inwestycji oraz efekty ekologiczne);
  - b) realizowanych przez pozostałe podmioty funkcjonujące na terenie gminy:
    - zgłoszenie na piśmie do Urzędu Miasta i Gminy wniosku o wpisanie planowanej inwestycji (wniosek powinien zawierać: dane podmiotu, lokalizację inwestycji, zakres inwestycji, planowane lata realizacji, planowane koszty, efekty ekologiczne uzyskane w wyniku realizacji inwestycji – redukcję emisji CO<sub>2</sub>, redukcję zużycia energii, zwiększenie produkcji energii z oze);
    - wpisanie inwestycji do PGN;
    - aktualizacja efektów ekologicznych określonych w planie (wzrost zakładanych wartości efektów ekologicznych w wyniku realizacji nowej inwestycji);
    - przesłanie podmiotowi wersji elektronicznej: zaświadczenia potwierdzającego wpisanie inwestycji oraz Planu Gospodarki Niskoemisyjnej uwzględniającej nową inwestycję;
2. Usuwanie inwestycji:
  - a) realizowanych przez gminę:
    - zaakceptowanie usunięcia inwestycji przez władze gminy: Burmistrza, Skarbnika, Radę Miasta i Gminy, Wydziały Urzędu Miasta i Gminy odpowiedzialne za inwestycję i ochronę środowiska;
    - usunięcie z PGN inwestycji;
    - aktualizacja efektów ekologicznych określonych w planie (spadek zakładanych wartości efektów ekologicznych w wyniku braku realizacji inwestycji);
  - b) realizowanych przez pozostałe podmioty funkcjonujące na terenie gminy:
    - zgłoszenie na piśmie do Urzędu Miasta i Gminy wniosku o usunięcie planowanej inwestycji (wniosek powinien zawierać: dane podmiotu, lokalizację inwestycji, zakres inwestycji, planowane lata realizacji, planowane koszty, efekty ekologiczne uzyskane w wyniku realizacji inwestycji – redukcję emisji CO<sub>2</sub>, redukcję zużycia energii, zwiększenie produkcji energii z oze);
    - wykreślenie inwestycji z PGN;

- aktualizacja efektów ekologicznych określonych w planie (spadek zakładanych wartości efektów ekologicznych w wyniku braku realizacji inwestycji);
  - przesłanie podmiotowi wersji elektronicznej zaświadczenia potwierdzającego wykreślenie inwestycji;
3. Terminy wprowadzania nowych inwestycji w Planie Gospodarki Niskoemisyjnej – koniecznym jest bieżące wprowadzanie zmian dotyczących wpisywania/usuwania inwestycji. Działanie takie ma na celu usprawnić proces ubiegania się podmiotu na uzyskanie dofinansowania na realizację planowanej inwestycji (terminy naborów wniosków w ramach konkursów).
  4. Aktualizacja dokumentu – wprowadzanie zmian w dokumencie (m.in. polegających na dopisywaniu nowych inwestycji) powoduje konieczność ponownej weryfikacji dokumentu przez Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Poznaniu oraz przyjęcie zaktualizowanego dokumentu uchwałą Rady Gminy w sprawie zmiany/aktualizacji Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Miasteczko Krajeńskie. Wpisywanie do dokumentu nowych inwestycji powoduje również konieczność przeprowadzenia ponownej procedury strategicznej oceny oddziaływania na środowisko lub uzyskania uzgodnienia od Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska oraz Państwowego Wojewódzkiego Inspektora Sanitarnego o możliwości odstąpienia od przeprowadzenia sooś).

## **VIII. POWIĄZANIE DOKUMENTU Z USTAWĄ Z DNIA 3 PAŹDZIERNIKA 2008 R. O UDOSTĘPNIENIU INFORMACJI O ŚRODOWISKU I JEGO OCHRONIE...**

Przeprowadzono analizę dokumentu „Plan gospodarki niskoemisyjnej dla Gminy Czarniejewo” pod kątem uwarunkowań wymienionych w art. 49. ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnieniu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. 2016 r., poz. 353). Wyniki analizy są następujące:

1. Charakter działań przewidzianych w dokumentach, o których mowa w art. 46 i 47 ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnieniu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. 2016 r., poz. 353), w szczególności:

- a) stopień, w jakim dokument ustala ramy dla późniejszej realizacji przedsięwzięć, w odniesieniu do usytuowania, rodzaju i skali tych przedsięwzięć:

„Plan gospodarki niskoemisyjnej dla Gminy Czarniejewo” realizuje cele określone w Pakiecie Klimatyczno - Energetycznym 2020, takie jak: redukcja emisji gazów cieplarnianych, redukcja zużycia energii finalnej, zwiększenie udziału energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych i skierowany jest na działania na rzecz zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych, poprzez polepszenie dotychczasowego systemu zaopatrzenia gminy w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, w tym również wykorzystanie odnawialnych źródeł energii. Skutkiem podjęcia tych działań będzie zmniejszenie zużycia paliwa na terenie gminy (głównie węgla kamiennego) i redukcja emisji dwutlenku węgla do powietrza.

Dokument opisuje:

- Ogólną strategię,
- Cele strategiczne i szczegółowe,
- Stan obecny,
- Identyfikacja obszarów, w tym problemowych,
- Aspekty organizacyjne i finansowanie (struktury organizacyjne, zasoby ludzkie, zaangażowane strony, budżet, źródła finansowania, środki finansowe na monitoring i ocenę),
- Wyniki inwentaryzacji emisji CO<sub>2</sub>,
- Działania i zadania zaplanowane na okres objęty planem,
- Streszczenie.

Plan Gospodarki Niskoemisyjnej wskazuje kierunki działań gminy w zakresie zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych i efektywności energetycznej, jednakże nie niesie ze sobą wiążących ograniczeń w stosunku do usytuowania, rodzaju i skali przewidzianych w nim przedsięwzięć. Zaproponowane działania mogą być odpowiednio modyfikowane, tak aby osiągnięty został cel główny.

b) powiązania z działaniami przewidzianymi w innych dokumentach:

Plan Gospodarki Niskoemisyjnej skorelowany jest z takimi dokumentami planistycznymi, np. „Polityka energetyczna Polski do 2030 roku”, ale też jednocześnie z dokumentami na poziomach regionalnym i lokalnym, jak: „Program ochrony środowiska” oraz „Program ochrony powietrza” wypełniając w ten sposób ich założenia.

W związku z powszechnym wykorzystaniem węgla jako nośnika energii w Polsce, redukcja emisji zanieczyszczeń wynikająca z pakietu klimatyczno-energetycznego, wymaga podjęcia dobrze zaplanowanych działań, przede wszystkim na szczeblu gminnym. Skutecznym narzędziem planowania w tym zakresie jest Plan gospodarki niskoemisyjnej, opracowywany przez władze gminy na podstawie rzetelnych danych o strukturze wykorzystywanych nośników energii. Niniejszy dokument pomoże w spełnieniu obowiązków nałożonych na jednostki sektora publicznego w zakresie efektywności energetycznej, określonych w ustawie z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej (Dz. U. 2011 r. Nr 94, poz. 551 z późn. zm.).

c) przydatność w uwzględnieniu aspektów środowiskowych, w szczególności w celu wspierania zrównoważonego rozwoju, oraz we wdrażaniu prawa wspólnotowego w dziedzinie ochrony środowiska:

Plan Gospodarki Niskoemisyjnej posiada w swojej treści analizę stanu środowiska naturalnego Gminy Czerniejewo, jak również przyjęte w nim założenia są zgodne z polityką wspierania zrównoważonego rozwoju, tj. zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego przy jednoczesnym dbaniu o stan środowiska naturalnego (np. propaguje odnawialne źródła energii). Te działania są zgodne ze wspólnotowym prawodawstwem w dziedzinie ochrony środowiska, zwłaszcza ochrony atmosfery i rozwoju odnawialnych źródeł energii.

d) powiązania z problemami dotyczącymi ochrony środowiska:

Dokument w całej swej treści odnosi się do problematyki ochrony środowiska, zwłaszcza zapobiegania emisji substancji do środowiska, ograniczeniu zużycia surowców i racjonalnemu korzystaniu, jak i planowaniu ich zużycia. Omówione problemy wiążą się z prawodawstwem wspólnotowym, krajowym oraz dokumentami na poziomie regionalnym z dziedziny ochrony środowiska.

## 2. Rodzaj i skala oddziaływania na środowisko, w szczególności:

### a) prawdopodobieństwo wystąpienia, czas trwania, zasięg, częstotliwość i odwracalność oddziaływań:

Plan Gospodarki Niskoemisyjnej poprzez wyznaczone kierunki działań w zakresie zapobiegania emisji substancji do środowiska, poprzez przyczynianie się do ograniczenia zużycia surowców i racjonalnego korzystania, jak i planowania zużycia oraz rozwoju OZE, będzie oddziaływał na stan powietrza atmosferycznego w Gminie Czerniejewo. Jako dokument, którego założenia winny być brane pod uwagę przy opracowywaniu innych dokumentów planistycznych, o bardziej konkretnym działaniu, oddziaływać będzie w okresie swego obowiązywania, na obszarze gminy. Oddziaływanie można określić, jako pośrednie, okresowe i odwracalne.

### b) prawdopodobieństwo wystąpienia oddziaływań skumulowanych lub transgranicznych:

Ze względu na położenie geograficzne Gminy Czerniejewo w znacznej odległości od granic Polski oddziaływania transgraniczne nie wystąpią. W przypadku wcielenia zadań określonych w poszczególnych „Planach” sąsiednich gmin, można byłoby mówić o pozytywnym efekcie skumulowanym tj. poprawie stanu środowiska, szczególnie powietrza atmosferycznego. Wymaga to jednak ściślejszej współpracy miast i gmin oraz równoczesnego wprowadzenia w życie działań.

### c) prawdopodobieństwo wystąpienia ryzyka dla zdrowia ludzi lub zagrożenia dla środowiska:

Przewidziane w dokumencie działania oraz ich skutki w postaci oddziaływania na środowisko nie będą niosły ze sobą wystąpienia ryzyka dla zdrowia ludzi lub zagrożenia dla środowiska. Wszystkie działania będą zgodne z zasadami ochrony środowiska i przyczyniać się będą do jego poprawy. Kierunki działań nie przewidują takich działań, które mogłyby się przyczynić do pogorszenia stanu środowiska.

## 3. Cechy obszaru objętego oddziaływaniem na środowisko, w szczególności:

### a) obszary o szczególnych właściwościach naturalnych lub posiadające znaczenie dla dziedzictwa kulturowego, wrażliwe na oddziaływania, istniejące przekroczenia standardów, jakości środowiska lub intensywne wykorzystywanie terenu:

Obszarami objętym oddziaływaniem zadań ujętych w Planie Gospodarki Niskoemisyjnej jest i będzie teren Gminy Czerniejewo. Na terenie analizowanej jednostki występują obszary podlegające ochronie w rozumieniu ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody.

### b) formy ochrony przyrody w rozumieniu ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody oraz obszary podlegające ochronie zgodnie z prawem międzynarodowym,

Z pośród form ochrony przyrody określonych w ustawie z dnia 16.04.2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. z 2015 r., poz. 1651 ze zm.) na obszarze Gminy Czerniejewo zlokalizowane są następujące obszary chronione:

- Rezerwat przyrody – Wiązy w Nowym Lesie,
- Rezerwat przyrody – Bielawy,
- Rezerwat przyrody – Modrzew Polski w Noskowie,
- Obszar Natura 2000 – Grądy w Czerniejewie.

## IX. STRESZCZENIE

Plan Gospodarki Niskoemisyjnej (zwany dalej PGN) jest dokumentem strategicznym, którego celem jest określenie wizji rozwoju gminy w kierunku gospodarki niskoemisyjnej, służącej zapewnieniu korzyści: ekonomicznych, społecznych i środowiskowych płynących z działań zmniejszających emisję zanieczyszczeń. W perspektywie europejskiej Plan Gospodarki Niskoemisyjnej sprzyjać powinien spełnieniu celów określonych w pakiecie klimatyczno-energetycznym do roku 2020:

- redukcji o 20 % emisji gazów cieplarnianych w stosunku do poziomu emisji z 1990 r.;
- zwiększeniu o 20 % udziału energii odnawialnej w finalnej konsumpcji energii (dla Polski wskaźnik ten został obniżony do 15 %);
- zwiększeniu o 20 % efektywności energetycznej.

Celem głównym niniejszego dokumentu jest **rozwój gospodarki niskoemisyjnej przy zapewnieniu zrównoważonego rozwoju gminy**. Przewidując obecny stan funkcjonującej gospodarki na gospodarkę niskoemisyjną wymagać będzie zaangażowania wszystkich interesariuszy tj. lokalnej administracji, mieszkańców, dostawców energii i przedsiębiorstw energetycznych, wspólnot i spółdzielni mieszkaniowych, podmiotów działających w sektorze transportu czy budownictwa.

Na terenie Gminy Czarniejewo brak jest zorganizowanego scentralizowanego systemu ciepłowniczego (nie istnieją zakłady produkujące ciepło – ciepłownie, elektrociepłownie). Funkcjonują tu głównie indywidualne źródła ciepła o niskich mocach oraz nieliczne kotłownie lokalne (m.in. kotłownie osiedlowe administrowane przez Spółdzielnie Mieszkaniowe w Czarniejewie oraz Żydowie). Źródła te są przyczyną tzw. „niskiej emisji”. Spaliny emitowane przez kominy o wysokości około 10 m (budynki mieszkalne), rozprzestrzeniają się w przyziemnych warstwach atmosfery. Niska wysokość emitorów w powiązaniu z częstą w okresie zimowym inwersją temperatury, sprzyja kumulacji zanieczyszczeń (głównie pyłów zawieszonych PM 10 i PM 2,5). Indywidualne gospodarstwa domowe nie posiadają urządzeń ochrony powietrza, wielkość emisji z tych źródeł jest trudna do oszacowania. Wprowadzanie do powietrza zanieczyszczeń z kotłowni budynków mieszkalnych przez osoby fizyczne nie podlega żadnym ograniczeniom prawnym, organizacyjnym i ekonomicznym. Według danych uzyskanych z ankietyzacji terenowej w budynkach znajdujących się na terenie Gminy Czarniejewo jako źródło ciepła zdecydowanie najczęściej wykorzystywany jest kocioł centralnego ogrzewania (75,7 %). Udział pieców kaflowych jako drugiego najpopularniejszego urządzenia grzewczego wynosi 15,1 %. Struktura wiekowa kotłów centralnego ogrzewania stosowanych na terenie gminy jest korzystna, ponieważ największy udział posiadają najmłodsze kotły, które mają mniej niż 5 lat (41,8 %) oraz kotły w wieku 5-10 lat (38,4 %). Najstarsze urządzenia, w wieku powyżej 15 lat, stanowią 8,1 % łącznej liczby zinwentaryzowanych urządzeń. Według przeprowadzonej ankietyzacji zdecydowanie najczęściej jako źródło c.w.u. wykorzystywany jest kocioł centralnego ogrzewania – 71,6 % przypadków. Podgrzewacze pojemnościowe elektryczne (bojlery) wykorzystuje 18,2 % ankietowanych nieruchomości. W największej liczbie zinwentaryzowanych nieruchomości mieszkalnych na cele ogrzewania i przygotowywania c.w.u. wykorzystywany jest węgiel kamienny (69,8 %) oraz drewno (68,4%). Łączne zapotrzebowanie na energię końcową (ogrzewanie + c.w.u.) nieruchomości mieszkalnych w 2014 r. wyniosło około 175 416,8 GJ (48 726,9 MWh). Zdecydowanie najwięcej energii końcowej pochodzi z węgla kamiennego – 92 715,6 GJ (52,9 %) oraz

drewna opałowego – 67 612,6 GJ (38,5 %). Zdecydowanie najwięcej ciepła w gminnych budynkach użyteczności publicznej wytwarza się z gazu ziemnego – 3 348,2 GJ. Oprócz tego nośnika energii w sektorze tym wykorzystywany jest również węgiel kamienny, drewno opałowe oraz gaz LPG.

Operatorem dystrybucyjnej sieci gazowej na terenie Gminy Czarniejewo jest Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. oddział w Poznaniu. Na obszarze analizowanej jednostki zgazyfikowane są następujące miejscowości: Czarniejewo, Głóżyna, Lipki, Rakowo oraz Żydowo. Według danych PS Gaz Sp. z o.o. długość czynnej sieci gazowej dystrybucyjnej (stan na 31.12.2015 r.) na terenie analizowanej jednostki wynosi 34,457 km. Liczba czynnych przyłączy do sieci wynosi 127 szt. (w tym do budynków mieszkalnych 98 szt.) Długość czynnych przyłączy wynosi 0,945 km (średnia długość przyłącza 7,4 m). Łączne zużycie gazu ziemnego na terenie Gminy Czarniejewo w 2014 r. wyniosło 546 000 m<sup>3</sup>. Największy udział w zużyciu tego paliwa posiada sektor gospodarstw domowych 63,4 % (346 000 m<sup>3</sup>).

Operatorem elektroenergetycznym na terenie Gminy Czarniejewo jest ENEA Operator Sp. z o.o. Analizowana jednostka zasilana jest z 2 Głównych Punktów Zasilania – GPZ Fałkowo oraz GPZ Gniezno Wschód. Obie stacje położone są poza granicami gminy. Na terenie gminy znajduje się 67 szt. stacji transformatorowych SN/nn o łącznej mocy zainstalowanej 9,367 MVA. Łączne zużycie energii elektrycznej na terenie Gminy Czarniejewo w 2014 r. wyniosło 9 646,1 MWh (uwzględnienie sektorów, dla których wylicza się emisję CO<sub>2</sub>). Największy udział w zużyciu energii elektrycznej na terenie analizowanej jednostki posiada sektor gospodarstw domowych – 54,9 % (5 292,1 MWh) oraz handlowo-usługowy – 36,7 % (3 540,0 MWh).

W wyniku przeprowadzonej ankietyzacji terenowej na obszarze gminy stwierdzono, iż w 8 nieruchomościach przygotowywanie c.w.u. wspomagane jest przez kolektory słoneczne, natomiast w 4 nieruchomościach jako źródło ogrzewania wykorzystywane są pompy ciepła. Zdecydowanie najwięcej energii z oze na terenie gminy wytworzono w gospodarstwach domowych w wyniku spalania drewna opałowego – 67 612,6 GJ.

Najważniejszym szlakiem komunikacyjnym na terenie Gminy Czarniejewo jest droga krajowa nr 15 Miłosław – Września – Gniezno – Trzemeszno, charakteryzująca się największym natężeniem ruchu pojazdów. Odcinek o długości około 10,0 km przechodzi przez wschodnią część gminy - przez miejscowości: Czeluścin, Żydowo, Cielimowo. W bliskim sąsiedztwie (do 3 km) położone są ponadto: Szczytniki Czarniejewskie, Goraniec, Kosowo, Kosmowo, Gębarzewo.

Według Programu ochrony powietrza dla strefy wielkopolskiej przyjętego Uchwałą Sejmiku Województwa Wielkopolskiego Nr XXXIX/769/13 z dnia 25 listopada 2013 r. na podstawie wyników modelowania analizowanych zanieczyszczeń dokonano analizy rozkładu stężeń średniorocznych i 24-godzinnych (dla pyłu PM<sub>10</sub>). W strefie wielkopolskiej w 2011 roku nie odnotowano przekroczeń stężeń średniorocznych pyłu PM<sub>10</sub>, jednakże najwyższa wartość stężenia średnioroczного pyłu PM<sub>10</sub> odnotowana została w powiecie gnieźnieńskim, w gminie Czarniejewo i wyniosła 38,1 µg/m<sup>3</sup>. Według „Programu ochrony powietrza dla strefy wielkopolskiej” przyjętego Uchwałą Sejmiku Województwa Wielkopolskiego Nr XXXIX/769/13 z dnia 25 listopada 2013 r. Gmina Czarniejewo została zaklasyfikowana do listy gmin, w których wyznaczono obszary przekroczeń jakości powietrza i należy prowadzić działania naprawcze. W związku z tym w Planie Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Czarniejewo należy wyznaczyć cel w zakresie redukcji zanieczyszczeń do powietrza.

W celu oszacowania wielkości emisji CO<sub>2</sub> z obszaru Gminy Czerniejewo wykonano bazową inwentaryzację (BEI). Podstawą oszacowania wielkości emisji jest zużycie energii finalnej w następujących obszarach gospodarczych Gminy Czerniejewo:

- sektorze komunalnym (budynki użyteczności publicznej, oświetlenie uliczne, infrastruktura wodno-kanalizacyjna),
- sektorze mieszkalnictwa
- sektorze handlu i usług,
- sektorze transportu.

Inwentaryzację terenową nieruchomości na terenie Gminy Czerniejewo przeprowadzono w marcu 2016 r. Zebrane podczas ankietyzacji dane są odzwierciedleniem roku 2015 r. Ze względu na to, iż na etapie sporządzania niniejszego dokumentu (lipiec 2016 r.) operatorzy energetyczny oraz gazowy nie posiadali jeszcze pełnych danych dotyczących zużycia nośników energii w 2015 r., również GUS nie opublikował jeszcze danych za 2015 r. to jako rok bazowy przyjęto rok 2014 r. dla którego uzyskano kompletne informacje.

**Łączna emisja CO<sub>2</sub> w 2014 r. z obszaru Gminy Czerniejewo wyniosła 31 366,1 Mg CO<sub>2</sub>.** Największy udział w emisji posiada sektor mieszkalnictwa – 13 904,8 MgCO<sub>2</sub> (44,3 %), następnie sektor transportu – 13 118,5 MgCO<sub>2</sub> (41,8 %), sektor handlu i usług – 3 473,2 MgCO<sub>2</sub> (11,1 %) oraz sektor komunalny – 869,5 MgCO<sub>2</sub> (2,8 %). Z pośród nośników energii największy udział w ilości wytworzonego CO<sub>2</sub> posiadają węgiel kamienny (29,7 % - 9 312,4 MgCO<sub>2</sub>) oraz energia elektryczna (25,0 % - 7 832,6 MgCO<sub>2</sub>). Zużycie energii finalnej (przez użytkowników końcowych) na terenie analizowanej jednostki w 2014 r. wyniosło około 407 362,3 GJ.

Na podstawie przeprowadzonej bazowej inwentaryzacji emisji dwutlenku węgla zidentyfikowano najważniejsze aspekty i obszary problemowe powodujące wzrost emisji CO<sub>2</sub> z obszaru Gminy Czerniejewo:

- Z pośród sektorów ujętych w bazowej inwentaryzacji największa emisja CO<sub>2</sub> na terenie gminy z sektora mieszkalnictwa.
- Z pośród nośników energii ujętych w bazowej inwentaryzacji największa emisja CO<sub>2</sub> na terenie gminy ze zużycia węgla kamiennego.
- Mała liczba mikroinstalacji OZE wykorzystywanych na terenie gminy.
- Niewystarczający stopień termomodernizacji budynków.
- Wysoki uśredniony wskaźnik zapotrzebowania na energię użytkową budynków mieszkalnych.
- Indywidualne źródła ogrzewania budynków jako główne źródło „niskiej emisji”.
- Brak scentralizowanego systemu ciepłowniczego na terenie gminy.

Na podstawie przeprowadzonej bazowej inwentaryzacji emisji CO<sub>2</sub> opracowano plan działań sprzyjających redukcji emisji CO<sub>2</sub>, wzrostowi udziału energii odnawialnej oraz zwiększenia efektywności energetycznej na terenie Gminy Czerniejewo. W sektorze komunalnym zaplanowano następujące działania inwestycyjne:

- Termomodernizacja gminnych budynków użyteczności publicznej;
- Modernizacja oświetlenia ulicznego;
- Budowa ścieżek rowerowych na terenie gminy;
- Modernizacja nawierzchni dróg gminnych;

oraz nieinwestycyjne:

- Promowanie zachowań energooszczędnych w transporcie – ecodriving;



- Edukacja mieszkańców w zakresie efektywności energetycznej i odnawialnych źródeł energii;
- Wdrażanie systemu zielonych zamówień/zakupów publicznych;
- Adaptacja posiadanej dokumentacji projektowej do zastosowania;
- Zielonej energii;

Natomiast w gestii pozostałych interesariuszy planu należy:

- Montaż odnawialnych źródeł energii (oze) w budynkach mieszkalnych (kolektory słoneczne, ogniwa fotowoltaiczne, pompy ciepła);
- Termomodernizacja budynków mieszkalnych połączona z wymianą węglowych źródeł ciepła;
- Modernizacja energetyczna Zakładu Karnego w Gębarzewie;
- Modernizacja energetyczna obiektów parafii rzymskokatolickiej p.w. św. Stanisława B.M. w Żydowie;

Realizacja zaplanowanych w Planie Gospodarki Niskoemisyjnej inwestycji niskoemisyjnych pozwoli uzyskać następujące wskaźniki i efekty ekologiczne w porównaniu do roku bazowego 2014:

**EMISJA CO<sub>2</sub>:**

REDUKCJA EMISJI CO<sub>2</sub>: 1 230,4 MgCO<sub>2</sub>  
DOCELOWY POZIOM EMISJI CO<sub>2</sub>: 30 135,7 MgCO<sub>2</sub>  
WSKAŹNIK REDUKCJI EMISJI CO<sub>2</sub>: 3,9 %

**EFEKTYWNOŚĆ ENERGETYCZNA:**

REDUKCJA ZUŻYCIA ENERGII: 12 632,5 GJ  
DOCELOWY POZIOM ZUŻYCIA ENERGII FINALNEJ: 394 729,8 GJ  
WSKAŹNIK REDUKCJI ZUŻYCIA ENERGII: 3,1 %

**ENERGIA Z OZE:**

WZROST UDZIAŁU ENERGII Z OZE: 3 356,1 GJ  
DOCELOWY POZIOM PRODUKCJI ENERGII Z OZE: 71 845,7 GJ  
WSKAŹNIK ZWIĘKSZENIA UDZIAŁU ENERGII Z OZE: 0,8 %

Warunkiem realizacji Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Czarniejewo jest ustalenie systemu wdrażania, monitoringu i weryfikacji Planu. Zarządzanie Planem odbywa się z uwzględnieniem zasad zrównoważonego rozwoju, w oparciu o instrumenty zarządzania zgodne z kompetencjami i obowiązkami podmiotów zarządzających.

Wdrażanie Planu Gospodarki Niskoemisyjnej jest krokiem, który wymaga najwięcej czasu, wysiłków i środków finansowych. Dlatego też kluczowe znaczenie ma mobilizacja lokalnych interesariuszy i mieszkańców. Przebieg działań oraz związane z nimi postępy gminy związane są głównie z odpowiednim zarządzaniem. Za realizację Planu Gospodarki Niskoemisyjnej odpowiada Burmistrz Miasta i Gminy Czarniejewo. W celu odpowiedniego przeprowadzenia wszystkich działań przewidywanych przez Plan i pełnej jego realizacji konieczna jest współpraca gminy, podmiotów działających na terenie gminy, a także indywidualnych konsumentów energii.

Regularne monitorowanie wdrażania Planu z wykorzystaniem odpowiednich wskaźników, a następnie wprowadzenie do Planu stosownych poprawek pozwala ocenić, czy samorząd lokalny osiąga obrane cele, jak również umożliwia wprowadzenie – jeśli to konieczne - środków naprawczych. Monitoring stanowi bardzo ważną część procesu wdrażania Planu Gospodarki Niskoemisyjnej. Regularny monitoring, któremu towarzyszy odpowiednia adaptacja Planu, pozwala ten proces stale usprawniać.

## **X. PLAN ZRÓWNOWAŻONEJ MOBILNOŚCI MIEJSKIEJ GMINY CZARNIEJEWO**

### **10.1. WSTĘP I ZAŁOŻENIA**

Równoważenie mobilności miejskiej jest rozwinięciem zasady zrównoważonego rozwoju w kontekście transportowym i przekłada się na zrównoważenie czynników mających wpływ na tą mobilność, oraz infrastruktury i usług, które tą mobilność przenoszą i stymulują.

Plan Zrównoważonej Mobilności Miejskiej Gminy Czarniejewo ma za zadanie analizę i ocenę elementów, które mogą wpływać na mobilność mieszkańców, a także określenie działań, jakie powinny zostać podjęte, aby wzrost jakości życia mieszkańców, poprawa środowiska naturalnego oraz konkurencyjność i atrakcyjność gminy mogły zostać zrealizowane.

Realizacja Zrównoważonego Planu Mobilności Miejskiej dla Gminy Czarniejewo ma wskazywać drogę postępowania zgodną ze zrównoważonym rozwojem, w szczególności wpływać na wielkość i sposób zaspokajania popytu transportowego. Plan jest równocześnie częścią polityki społecznej, w założeniu poprzez aktywne zaangażowanie społeczności lokalnych w identyfikowanie i rozwiązywanie problemów oraz propagowanie zmiany zachowań komunikacyjnych. Zrównoważony Plan Mobilności określa kwestię przemieszczeń w szerszej perspektywie uwzględniającej aspekty społeczne, przestrzenne i gospodarcze, charakteryzuje także przewidywane oczekiwania mieszkańców i użytkowników przestrzeni. Realizacja Planu wymaga równocześnie zmobilizowania do współpracy wielu podmiotów publicznych i prywatnych, włączając je tym samym w proces budowania przyjaznej gminy i odpowiedzialności za swoje otoczenie.

Transport w Gminie Czarniejewo musi sprostać przede wszystkim współczesnym wymaganiom związanym z oszczędnością czasu, oferując coraz krótszy czas przejazdu i elastyczność przemieszczania się oraz możliwość wykorzystania czasu spędzonego w podróży, a także dostosować się do oczekiwań różnych grup zawodowych i wiekowych ludności. Ważne jest również, stworzenie spójnych powiązań funkcjonalnych z dużymi ośrodkami miejskimi takimi jak Gniezno, Poznań czy Września. Pozwoli to jak najlepiej wykorzystać własny potencjał gospodarczy i rozwojowy gminy Czarniejewo, a także będzie skutecznie przeciwdziałać wykluczeniu społecznemu i wyludnianiu się słabiej rozwiniętych obszarów. Prowadzenie strategii zrównoważonego rozwoju w obszarze mobilności jest ponadto istotne z uwagi na funkcje turystyczne, jakie gmina spełnia. Gmina Czarniejewo to malowniczo położona gmina w województwie wielkopolskim. Potencjał turystyczny wynika głównie z bogatych zasobów przyrodniczych, a turyści odwiedzający gminę mają do dyspozycji szlaki turystyczne (przez teren gminy przebiega m.in. Szlak Piastowski). Ważne jest podejmowanie działań, które przyczynią się do zwiększenia dostępności atrakcji turystycznych bez konieczności korzystania z prywatnych samochodów. Nieduży obszar gminy Czarniejewo oraz skoncentrowanie w nim podstawowych usług i handlu promują w mobilności wewnętrznej ruch pieszy i ruch rowerowy. Transport publiczny odgrywa ważną rolę głównie w połączeniach zewnętrznych (np. z Poznaniem czy Gniezmem).

Zaproponowane w Planie działania mobilnościowe stanowią wyjście do zmiany zachowań komunikacyjnych mieszkańców Gminy Czarniejewo. W celu osiągnięcia jak najlepszych wskaźników ekonomicznych i jakościowych systemu transportowego gminy, planuje się w przyszłości współdziałać jak najszerzych kręgów lokalnego społeczeństwa

w działaniach na rzecz zrównoważonej mobilności. Niniejszy plan przewiduje budowę zintegrowanego systemu transportowego przy wykorzystaniu zarówno środków infrastrukturalnych, jak i organizacyjnych. Dlatego w procesie organizacji systemu przewiduje się wysoki poziom współpracy, koordynacji i konsultacji między różnymi instytucjami.

Szczególne miejsce w procesie usprawniania systemu stanowią będą mieszkańcy oraz inni interesariusze (np. organizacje społeczne czy podmioty gospodarcze), mogący na bieżąco zgłaszać uwagi na temat funkcjonowania transportu oraz propozycje potencjalnych zmian.

System transportowy gminy Czerniejewo wykreowany w ramach działań określonych w planie będzie w większym stopniu charakteryzował się następującymi cechami:

- będzie bardziej dostępny i będzie spełniał podstawowe potrzeby wszystkich użytkowników w zakresie mobilności,
- będzie lepiej integrował różne rodzaje transportu,
- będzie spełniał wymogi dotyczące zrównoważonego rozwoju,
- będzie pozwalał na lepsze zagospodarowanie przestrzeni oraz na lepsze wykorzystanie istniejącej infrastruktury transportowej i usług świadczonych w zakresie transportu,
- będzie wpływał na podniesienie jakości życia i poziomu zdrowia mieszkańców,
- będzie przyczyniał się do zwiększenia bezpieczeństwa ruchu drogowego,
- będzie przyczyniał się do ograniczenia zanieczyszczenia powietrza i zanieczyszczenia hałasem, emisji gazów cieplarnianych i zużycia energii.

## 10.2. CELE ZRÓWNOWAŻONEJ MOBILNOŚCI MIEJSKIEJ W GMINIE CZERNIEJEWO

Plan Zrównoważonej Mobilności Miejskiej Gminy Czerniejewo jest częścią Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Czerniejewo, którego celami głównymi jest **ograniczenie emisji CO<sub>2</sub>, zwiększenie efektywności energetycznej oraz zwiększenie wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych**. W celach PGN zwrócono uwagę, że przestawienie obecnie funkcjonującej gospodarki na gospodarkę niskoemisyjną wymagać będzie zaangażowania wszystkich interesariuszy, w tym m.in. podmiotów działających w sektorze transportu.

Osiągnięcie celu głównego i celów szczegółowych PGN będzie się odbywało poprzez realizację kierunków działań takich jak np. zmiana struktury wytwarzania energii m.in. dzięki większemu wykorzystaniu odnawialnych źródeł energii oraz bardziej ekologicznych paliw; poprawa stanu infrastruktury komunikacyjnej oraz zmiana stanu świadomości i zachowań społeczeństwa w zakresie wykorzystania zasobów, poprzez zapewnienie wysokiej jakości edukacji ekologicznej.

**Głównym celem** Planu Zrównoważonej Mobilności Miejskiej Gminy Czerniejewo jest zwiększenie dostępności wszystkich obszarów gminy Czerniejewo oraz zapewnienie wysokiej jakości przemieszczania się zgodnymi z zasadami zrównoważonego rozwoju. Cel główny obejmuje takie kształtowanie sieci drogowej wraz z wszystkimi elementami infrastruktury oraz sieci publicznego transportu zbiorowego, które przyczyni się do osiągnięcia zrównoważonej mobilności na obszarze całej gminy Czerniejewo.

Priorytetem w zakresie mobilności w gminie Czarniejewo będą starania na rzecz zmiany zachowań komunikacyjnych, a zwłaszcza odwrócenia trendu polegającego na wzrastającym uzależnieniu od codziennego wykorzystywania samochodu osobowego przy przemieszczaniu się przez mieszkańców gminy. **Realizacja celu głównego będzie odbywała się poprzez wdrażanie celów szczegółowych w gminie Czarniejewo, takich jak:**

- promocja i rozwój różnorodnych środków transportu zbiorowego w podróżach zewnętrznych oraz pomiędzy miejscowościami gminy,
- promocja i rozwój ruchu pieszego i rowerowego wewnątrz gminy,
- modernizacja układu drogowego tak, aby minimalizować przebiegi pojazdów na terenie miasta i gminy,
- podejmowanie starań na rzecz promowania budowy infrastruktury dla potrzeb eksploatacji pojazdów elektrycznych,
- zwiększenie wśród mieszkańców poziomu świadomości oddziaływania poszczególnych środków transportu na środowisko naturalne.

Cele działań mobilnościowych Gminy Czarniejewo są ściśle powiązane z celami Planu Gospodarki Niskoemisyjnej, który zakłada transformację miasta i gminy w kierunku gospodarki niskoemisyjnej.

### **10.3. DIAGNOZA MOBILNOŚCI NA TERENIE GMINY CZARNIEJEWO I OKREŚLENIE OBSZARÓW INTERWENCJI**

#### **10.3.1. Zbiorowy transport pasażerski**

##### **Komunikacja kolejowa**

**Przez teren gminy przebiega linia kolejowa nr 281** – łącząca Oleśnicę z Chojnicami przez Milicz, Krotoszyn, Jarocin, Wrześnię, Gniezno, Nakło n. Notecią i Więcbork. Obecnie na odcinku m.in. z Wrześni do Gniezna ruch pasażerski został wstrzymany, jednak w ostatnim czasie rozważane jest wznowienie ruchu pociągów na odcinkach: Jarocin – Gniezno – dla potrzeb pracowników budowanej fabryki Volkswagena pod Wrześnią. Jednocześnie cały czas odbywa się transport towarowy.

Na terenie gminy znajdują się następujące stacje:

- Stacja kolejowa – Czarniejewo (początek stacji 146,15 km linii – 147,91 km koniec);
- Przystanek osobowy – Żydowo (początek 150,2 km linii – 150,425 km koniec);
- Stacja kolejowa – Gębarzewo (początek stacji 152,743 km linii – 155,01 km koniec);

Prędkość przejazdu:

- 80 km/h (na odcinku 139,800 - 159,600 km trasy) – dla pociągów osobowych, szynobusów, EZT;
- 60 km/h (na odcinku 127,000 - 160,990 km trasy) – dla pociągów towarowych

Elektryfikacja trasy:

- typ siećYC120-2C; V max 120, Obciążalność prądowa [A]: 1725; Minimalna odległość między odbierakami prądu nie mniejsza niż 20m (na odcinku 127,000-161,064 km trasy)



**Ryc. 26. Trasy kolejowe w najbliższej okolicy miasta i gminy Czarniejewo**

źródło: [www.plk-sa.pl](http://www.plk-sa.pl)

### Komunikacja autobusowa

Głównym środkiem komunikacji zbiorowej jest oferta usług przewozowych świadczona przez podmioty publiczne (PKS Sp. z o.o. w Gnieźnie - Spółka Skarbu Państwa), w postaci transportu autobusowego.

Z Czarniejewo funkcjonują kursy do:

- Gniezna
  - przez: Pawłowo,
  - przez: Kosowo,
  - przez: Nidom, Gębarzewko,
- Pakszyna
- Poznania przez: Kostrzyn,
- Witkowa
  - przez: Noskowo,
  - przez: Sobiesiernie,

Z Żydowa znajdującego się przy drodze krajowej nr 15 funkcjonują następujące połączenia:

- Czarniejewo przez: Gębarzewko, Nidom,
- Gębarzewko
  - przez: Kosowo, Nidom,
- Gębarzewo
  - przez: Kosowo, Nidom,
- Gniezno
- Kosowo
  - przez: Gębarzewo, Nidom,
- Mierzewo przez: Kosowo,

- Nidom:
  - przez: Gębarzewo,
  - przez: Gębarzewko,
  - przez: Kosowo,
- Orzechowo przez: Kosowo, Września, Biechowo, Mikuszewo,
- Września przez: Kosowo.

Ograniczeniem dla korzystania z transportu zbiorowego jest dla części mieszkańców brak bezpiecznego dojazdu (np. rowerem) lub dojazdu na przystanek, stację.

### 10.3.2. Transport niezmotoryzowany

Ze względu na specyfikę gminy Czarniejewo pewna część ruchu odbywa się w sposób niezmotoryzowany. Z jednej strony na terenie gminy znajdują się szlaki turystyczne istniejące od dłuższego czasu oraz te nowopowstałe, takie jak:

- **Szlak Piastowski** - to jeden z najbardziej rozpoznawalnych i najchętniej uczęszczanych szlaków turystycznych na terenie Polski. Łączy szereg miejscowości związanych z początkami Państwa Polskiego. Biegnie z Poznania przez Pobiedziska, Ostrów Lednicki, Gniezno, Rogowo, Gąsawę, Biskupin, Wenecję, Żnin, Lubostroń, Pakość, Kościelec Kujawski, Inowrocław, Kruszwicę, Strzelno, Kwieciszewo, Wylatowo, Mogilno, Trzemeszno, Orchowo, Witkowo, Grzybowo, Wrześnię, Neklę, Giecz, Gułtowy, Swarzędz i Poznań.
- **Szlak Pałaców i Dworów Powiatu Gnieźnieńskiego** (utworzony ze środków UE) – szlak ciągnie się od Kołaczkowa, a następnie biegnie przez Niechanowo, Czarniejewo, Gniezno, Zdziechowę, Przysiek i kończy się w Zakrzewie. W gm. Czarniejewo obejmuje 2 obiekty - Zespół pałacowy w Czarniejewie oraz kościół św. Jana Chrzyciela.
- **Szlak Architektury Drewnianej Powiatu Gnieźnieńskiego** - szlak umożliwia turystom zwiedzenie miejscowości, w których znajdują się obiekty architektury drewnianej. Tym samym przebieg szlaku przedstawia się następująco: Moraczewo, Dziekanowice, Łubowo, Pawłowo, Gębarzewo, Niechanowo, Kamieniec, Duszno, Sokolniki, Dębica oraz Waliszewo

#### Szlaki piesze:

- szlak pieszy żółty Onufrego Kopczyńskiego prowadzący przez Gajówkę Starzenina, Leśniczówkę Daniele, Rezerwat "Modrzew Polski" w Noskowie, Czarniejewo Kościół, Czarniejewo Pałac, Rezerwat Bielawy, Rezerwat Wiązy w Nowym Lesie, Pawłowo, Baranowo, Pierzyska. Długość szlaku wynosi 21,2 km;
- szlak pieszy - żółty - rozpoczyna się w miejscowości Pierzyska, kończąc się w Wierzycach. Przebiega kolejno przez: Pawłowo, Rezerwat Bielawy, Czarniejewo, Jezioro Baba, Leśnictwo Jezierce, Wierzyce. Na analizowanym obszarze wyznaczono również ścieżkę rowerową, biegnącą od Wrześni do Winnej Góry w Środzie Wielkopolskiej.

Coraz bardziej popularną formą aktywności jest turystyka rowerowa, do czego zachęcają cyklicznie organizowane rajdy rowerowe na terenie gminy. Ponadto bardzo popularną formą aktywności społeczności lokalnej gminy jest turystyka rowerowa i cyklicznie organizowane rajdy na terenie gminy Czarniejewo.

**Szlaki rowerowe:**

- Szlak nr 4 (wg wykazu szlaków rowerowych Powiatu Gnieźnieńskiego), który rozpoczyna się na Rynku w Gnieźnie, a trasa przebiega przez Skiereszewo - Mnichowo – Baranowo - Pawłowo - Gębarzewo - do Gniezna. Cała trasa liczy ok. 22 km.
- Szlak nr 44 ok. 53 km , rozpoczynający się w Gnieźnie (Rynek), biegnie przez Skiereszewo - Mnichowo - Baranowo - Leśniewo - Przyborowo - Wierzyce - Bure - Rakowo – Czarniejewo - Kąpiel - Gębarzewo - do Gniezna.
- w ramach realizacji projektu pn. „Ścieżki rowerowe czyli wypoczynek i edukacja ekologiczna na terenie Gminy i Nadleśnictwa Czarniejewo” powstały 4 ścieżki rowerowe rozciągające się na terenie Miasta Czarniejewo oraz Lasów Państwowych Nadleśnictwa Czarniejewo, liczących od 5 do 19 km. Został wydany folder z opisami ścieżek i ich walorów przyrodniczo-historycznych, fotografiami, punktami GPS oraz mapką. Na ścieżkach rowerowych, w charakterystycznych punktach, zostały ustawione tablice informacyjne.

Ciągle ograniczeniem rozwoju turystyki rowerowej jest brak większej sieci szlaków rowerowych, a w szczególności budowy ścieżek rowerowych.

**10.3.3. Intermodalność**

Transport intermodalny jest typem transportu, polegającym na przewozie ładunków z wykorzystaniem środków transportu więcej niż jednej gałęzi, przy jednoczesnym użyciu jednej jednostki ładunkowej na całej trasie (np. kontener). Jednostka ładunkowa na zasadniczej części trasy przewożona jest między terminalami przez kolej, żeglugę śródlądową lub morską, a jej dowóz i odwóz odbywa się transportem drogowym na możliwie najkrótszej odległości.

Transport intermodalny w gminie Czarniejewo, ale i w całej Polsce znajduje się jeszcze w fazie planowania i wstępnego wdrażania. Cały czas panuje wśród przedsiębiorców przekonanie, że w przewozach krajowych najlepszym środkiem transportu są samochody.

Największym problemem związanym z wdrażaniem transportu intermodalnego (również na terenie gminy Czarniejewo) może okazać się zły stan infrastruktury kolejowej oraz wieloletnie zaniedbania występujące w transporcie kolejowym. Kluczowe w tym zakresie mogłoby być przywrócenie połączeń kolejowych dla potrzeb transportu publicznego oraz ruchu towarowego na terenie gminy Czarniejewo, które dodatkowo odciążałoby transport samochodowy i pozytywnie wpłynęło na stan dróg. Duże nadzieje wiąże się z planowanym uruchomieniem zmodernizowanej linii kolejowej Gniezno-Września, przebiegającej przez obszar gminy Czarniejewo.

Poważnym zagrożeniem w rozwoju transportu intermodalnego jest niewielka ilość terminali intermodalnych oraz centrów logistycznych na głównych liniach oraz węzłach kolejowych. Sporym problemem może okazać się również niewystarczające wyposażenie i urządzenia w już istniejących terminalach. Występuje istotny brak nowoczesnego i sprawnego sprzętu przeładunkowego, brak systemów monitorowania przejazdu i bezpieczeństwa towarów.

Za wspieraniem rozwoju przewozów intermodalnych na terenie gminy Czarniejewo przemawia wiele argumentów. Do najważniejszych należy zaliczyć:



- przyjazny charakter względem środowiska naturalnego (m.in. oszczędność energii, redukcja emisji spalin, zmniejszenie zużycia i zatłoczenia dróg),
- obniżka kosztów transportowych,
- zmniejszenie ryzyka uszkodzenia towaru,
- zwiększenie możliwości jednorazowego przewozu większej partii ładunku,
- podniesienie dostępności i jakości usług transportowych,
- wzrost liczby możliwych sposobów przewozowych,
- możliwość zastosowania różnych sposobów załadunku i rozładunku.

Ze względu na swoje zalety, transport intermodalny był, jest i będzie jednym z najbardziej promowanych elementów polityki transportowej. Należy zatem podjąć działania, które przyczynią się w przyszłości do promocji i rozwoju intermodalności na terenie gminy Czarniejewo. Na aktywizację przewozów kombinowanych mogą wpłynąć następujące rozwiązania:

- zwolnienie pojazdów drogowych uczestniczących w przewozach kombinowanych z obowiązku uiszczania opłat za koncesje i zezwolenia międzynarodowe,
- ograniczenie ruchu ciężkich pojazdów drogowych w soboty, niedziele i święta,
- stosowanie ulg w podatku drogowym od naczep, wymiennych nadwozi i całych pojazdów korzystających z przewozu „piggy-back” (tj. przewozu kombinowanego wykonanego przez kolej i transport drogowy),
- w miarę możliwości zaangażowanie gminy w finansowanie terminali transportu kombinowanego.

Władze Gminy Czarniejewo powinny wspierać, zabiegać i dążyć do integracji systemów transportu publicznego w skali lokalnej, ale i całego regionu. Dla zwiększenia intermodalności ogromne znaczenie będzie miało stworzenie organizatorom transportu publicznego i operatorom dogodnych warunków do budowy i rozbudowy terminali przeładunkowych i przesiadkowych dla różnych form transportu (wykorzystujących nowoczesne rozwiązania technologiczne).

#### **10.3.4. Bezpieczeństwo ruchu drogowego**

Rozwój zrównoważonej mobilności na terenie gminy Czarniejewo ma zachęcać do korzystania z bardziej ekologicznych form transportu i poruszania się oraz tworzenia przestrzeni przyjaznych dla mieszkańców, lecz także wzrost bezpieczeństwa użytkowników poszczególnych środków transportu, w tym bezpieczeństwa ruchu drogowego. Działania jakie mogą zostać podjęte dla poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego:

- Budowa chodników – realizacja tych działań przyczyni się do spadku zagrożenia potrąceniem oraz zachęci do przemieszczania się na krótszych dystansach pieszo. W szczególności należy wziąć pod uwagę fakt, iż drogi powiatowe i gminne (poza Czarniejewem) są dosyć wąskie.
- Budowa ścieżek rowerowych – analogicznie jak budowa chodników przyczyni się do poprawy bezpieczeństwa a zarazem do wzrostu liczby korzystających z rowerów (kosztem samochodów).
- Oświetlenie ulic – w rejonie np. przejść dla pieszych.

- Utworzenie stref ruchu uspokojonego – w miejscach o szczególnym natężeniu ruchu pieszego i rowerowego warto rozważyć działania mające ograniczyć, spowolnić ruch samochodowy.
- Przebudowa niebezpiecznych skrzyżowań – montaż sygnalizacji świetlnej, tworzenie wydzielonych lewoskrętów, budowa wysepek.

Wszystkie te rozwiązania mogą się przyczynić do wzrostu osób korzystających z ciągów pieszych i rowerowych.

### 10.3.5. Transport drogowy

Do najważniejszych układów transportowych w obrębie miasta i gminy Czarniejewo zalicza się sieć dróg utworzoną przez drogę krajową, drogi powiatowe i gminne. Drogami przebiegającymi przez omawiany teren są:

**a) Droga krajowa nr 15** Trzebnica – Krotoszyn - Koźmin Wielkopolski - Jarocin – Września - Gniezno – Trzemeszno – Inowrocław – Toruń – Ostróda.

W ramach Programu Budowy Dróg Krajowych (Likwidacja Niebezpiecznych Miejsc) przewidziano zadanie na terenie gm. Czarniejewo - na odcinku Żydowo - Gniezno II etap - Rozbudowa odcinka drogi polegająca na poprawie stanu drogi i geometrii drogi, doposażenie drogi w niezbędne urządzenia poprawiające brd w tym budowa ciągu pieszo – rowerowego.

Odcinek o długości 9,8 km przechodzi przez wschodnią część gminy - przez miejscowości: Czeluścin, Żydowo, Cielimowo. W bliskim sąsiedztwie (do 3 km) położone są ponadto: Szczytniki Czarniejewskie, Goraniec, Kosowo, Kosmowo, Gębarzewo.

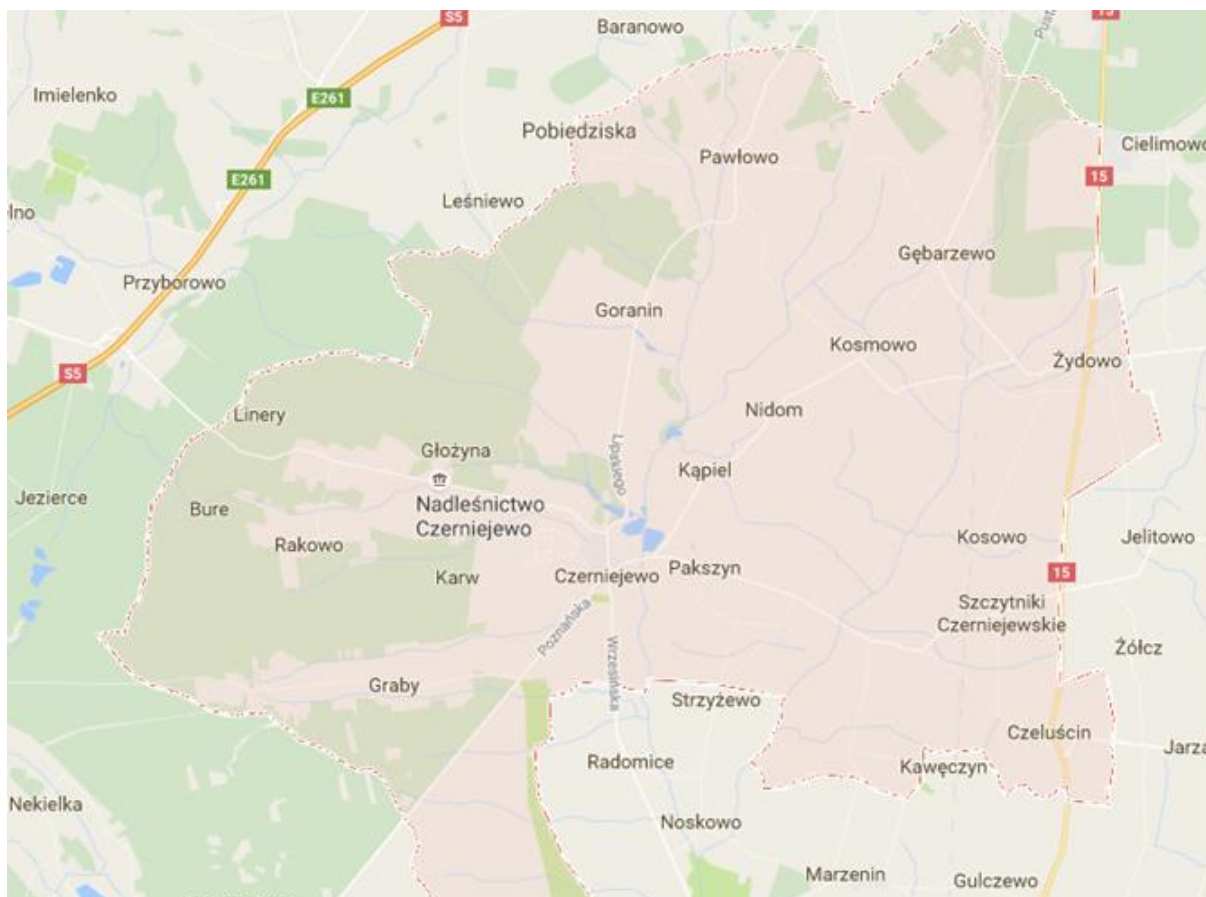
**b) 11 dróg powiatowych:**

- nr 2152P Czarniejewo – Pawłowo – Gniezno,
- nr 2153P Nekla – Czarniejewo,
- nr 2157P Nidom - Goranin – Łubowo,
- nr 2158P Witkowo – Szczytniki Czarniejewskie – Czarniejewo ,
- nr 2159P Września – Czarniejewo,
- nr 2160P Czarniejewo– Żydowo – Niechanowo,
- nr 2211P Pawłowo – Łubowo,
- nr 2220P Pakszyn – Marzenin,
- nr 2221P Szczytniki -Czarniejewskie – Czeluścin
- nr 2483P Czarniejewo Wierzyce – Pobiedziska,
- nr 2936P Graby - Nekiłka.

**c) drogi gminne:**

- Pawłowo – droga powiatowa
- Czarniejewo – Gniezno,
- Pawłowo – Baranowo ,
- Pawłowo– Gębarzewko – Gębarzewo,
- Pawłowo – Goraniec – Golimowo – Pakszyn,
- Gębarzewo – Żydowo,
- Czarniejewo – Rakowo – Wagowo,
- Rakowo – Lipki,

- Czarniejewo – Graby,
- Drogi w miejscowości Żydowo,
- Szczytniki Czarniejewskie – Kosmowo,
- Goraniec – Kosmowo
- Gębarzewo – Gniezno,
- Pakszyn – Strzyżewo – Noskowo.



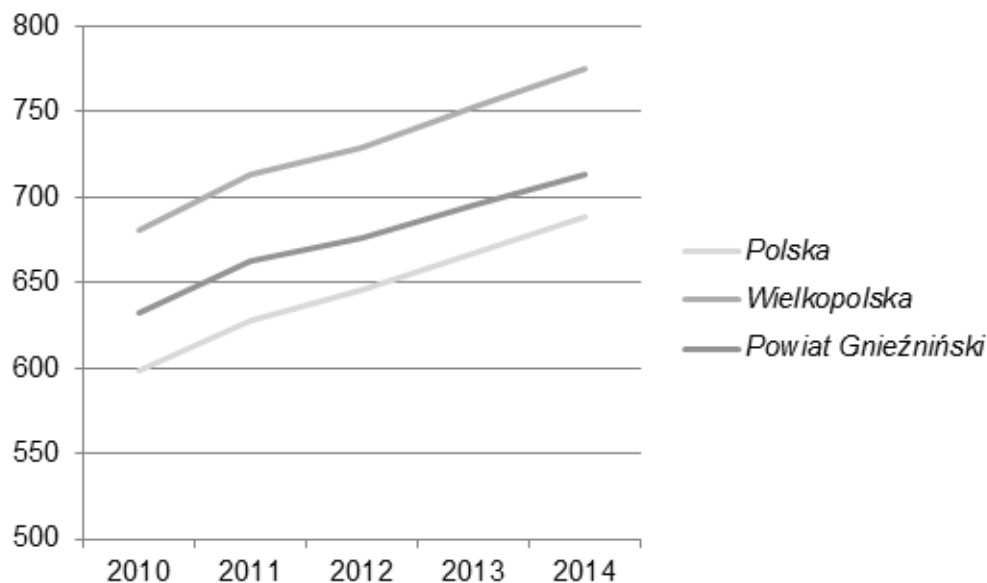
**Ryc. 27. Główne drogi na terenie miasta i gminy Czarniejewo**

źródło: googlemaps

Zdecydowana większość ruchu odbywa się przez transport indywidualny oraz lokalny. W dłuższej perspektywie może wzrosnąć ruch na drodze powiatowej nr 2153P ze względu na usytuowanie przy tej drodze strefy inwestycyjnej.

Natężenie ruchu na drodze krajowej zostało przedstawione w rozdziale 2.12 Planu Gospodarki Niskoemisyjnej, które wynosi między 6 a 7,6 tyś. pojazdów dziennie. W porównaniu do innych dróg krajowych nie jest to duże natężenie ruchu. Dodatkowo część ruchu tranzytowego przejęła droga ekspresowa S5 z Poznania do Gniezna co sygnalizuje spadek SDR (w roku 2010 wynosił on między 7 a 8,4 tys. pojazdów).

W ostatnich latach liczba pojazdów w powiecie (brak danych oddzielnych dla miasta i gminy Czarniejewo) rosła w porównywalnym stopniu jak zmiany liczby pojazdów zarówno w Województwie Wielkopolskim jak i w całym kraju.



**Wykres 37. Liczba pojazdów samochodowych w powiecie gnieźnieńskim, województwie Wielkopolskim oraz w Polsce w latach 2010-2014 na 1000 mieszkańców**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

### 10.3.6. Logistyka miejska

Logistyka miejska to bardzo szerokie zjawisko. Często definiuje się ją jako ogół działań, które służą optymalizacji przepływu dóbr, ludzi i informacji wewnątrz społecznego systemu (jakim jest np. gmina). Inna definicja wskazuje na transport towarowy z uwzględnieniem procesów magazynowania, zaopatrzenia w wodę, gaz, energię elektryczną i energię cieplną, organizację sieci telekomunikacyjnej, transport tranzytowy, transport indywidualny, pasażerski miejski oraz podmiejski, a także wywóz odpadów i nieczystości, aż po kształtowanie powiązań transportowych aglomeracji z systemem logistycznym regionu, kraju czy nawet globalnym.

Logistyka miejska obejmuje systemy logistyczne znajdujące się na terenach zurbanizowanych, natomiast zadaniem tego działu logistyki jest odpowiednia organizacja działalności wszystkich uczestników operujących na terenie miasta (gminy), tak aby obniżyć globalne koszty funkcjonowania oraz zwiększyć zadowolenie klientów, w których roli występują mieszkańcy danych miast (gmin).

Problemem wpływającym negatywnie na sprawną logistykę w gminie Czarniejewo są braki dotyczące połączeń kolejowych dla potrzeb transportu publicznego oraz ruchu towarowego na terenie gminy (w planach jest ich przywrócenie).

Na terenie gminy Czarniejewo będą podejmowane działania wpływające na usprawnienie funkcjonowania systemu transportowego oraz organizację ruchu w gminie. Inwestycje związane z budową ścieżek rowerowych łączących poszczególne miejscowości gminy, modernizacja oświetlenia ulicznego oraz nawierzchni dróg gminnych z pewnością przyczynią się do lepszej organizacji systemu transportowego gminy Czarniejewo.

Sprawniejszy system transportowy wpłynie pozytywnie na konkurencyjność obszaru gminy Czarniejewo na tle innych jednostek, co będzie realizowane poprzez dążenie do

integracji zarówno przepływów w przewozach pasażerskich, a także w przepływach ładunków oraz chęć osiągnięcia integracji zarządzania tymi dwoma przepływami.

### **10.3.7. Zarządzanie mobilnością**

Zarządzanie mobilnością jest podejściem do transportu pasażerskiego zorientowanego na zapotrzebowanie, które obejmuje zestaw narzędzi służących wsparciu i promowaniu zmiany podejść osób podróżujących oraz zwyczajów podróżnych w odniesieniu do zrównoważonych rodzajów transportu. Narzędzia te zazwyczaj opierają się na informacjach, organizacji i koordynacji oraz wymagają promocji i połączenia w pakiet dobrowolnych działań mających na celu zmniejszenie zależności od samochodów prywatnych oraz promowanie korzystania z innych rodzajów transportu. Głównym celem zarządzania mobilnością jest wdrożenie „środków miękkich”. Nacisk położony jest bardziej na zarządzanie i działania marketingowe, niż na aktywność i inwestycje.

Warto zastanowić się nad wyznaczeniem w Urzędzie Miasta i Gminy Czarniejewo koordynatora (podmiot, referat lub pracownik), który zajmowałby się zadaniami związanymi z zarządzaniem mobilnością w gminie Czarniejewo. Podmiot ten powinien mieć dostęp do informacji i decyzji innych organów, które mogłyby realizować i uwzględniać w swoim działaniu, biorąc je pod uwagę. Ciekawym rozwiązaniem na poziomie lokalnym jest powołanie centrum mobilności, które umożliwi dostawcom usług transportowych podjęcie współpracy, a po drugie połączy różne usługi z zakresu mobilności. Centrum mobilności może skupiać wszystkie usługi i w ten sposób może służyć za platformę przeznaczoną do transmisji i wymiany danych na obszarze gminy Czarniejewo.

W ramach zarządzania mobilnością ważne jest, żeby promować i wspierać inicjatywy typu system wypożyczania samochodów w gminie czy wspólne dojazdy (udostępnianie miejsca w samochodzie osobom podróżującym w tym samym kierunku).

### **10.3.8. Inteligentne systemy transportowe (ITS)**

Inteligentne systemy transportowe (ITS) są to złożone, wieloelementowe i wielonarzędziowe systemy łączące technologie telekomunikacyjne, informatyczne i pomiarowe, a także techniki zarządzania i sterowania systemami oraz sieciami transportowymi (szeroko pojętą inżynierię ruchu). Architektura ITS w uproszczeniu składa się z elementów fizycznych (centra zarządzania, pojazdy, drogi, parkingi, ludzie – jako odbiorcy informacji i składowa systemu) oraz łączności pomiędzy nimi (sieć przewodowa, bezprzewodowa czy dedykowana łączność radiowa). Centra zarządzania są wsparte odpowiednim oprogramowaniem, pomagającym zarządzać wszystkimi zagadnieniami objętymi systemem. ITS jako całość jest systemem dużym, przez co dedykowany jest większym i skomplikowanym układom (sieciom) komunikacyjnym.

W gminie Czarniejewo – gminie niewielkiej obszarowo i o małej (niecałe 7,5 tys.) liczbie mieszkańców oraz ograniczonych możliwościach rozwoju transportu - wprowadzanie pełnego ITS jest zbędne. Korzyści byłyby mniejsze niż koszty implementacji i eksploatacji systemu, dlatego konieczne jest selektywne wybranie poszczególnych funkcjonalności ITS,

których zastosowanie przyniesie realne korzyści dla gminy. W gminie Czerniejewo warto rozważyć rozwiązania takie jak:

- zarządzanie ruchem: wprowadzenie zmiennoczasowej sygnalizacji świetlnej na podstawie zgłoszeń pojazdów (detekcja pojazdów na wlotach skrzyżowania) – działanie w obszarze pojedynczego skrzyżowania, ponadto koordynacja sygnalizacji zmiennoczasowej pomiędzy sąsiednimi sygnalizacjami – działanie w obszarze ciągu komunikacyjnego;
- planowane funkcjonalności: informacja drogowa oraz parkingowa w Internecie i w terenie, ważenie pojazdów, informacja dotycząca komunikacji autobusowej, pomiary ruchu w gminie i rejestracja wykroczeń drogowych;
- zarządzanie danymi: archiwizacja danych zbieranych w postaci liczbowej i statystycznej.

### **10.3.9. Wdrażanie nowych wzorców użytkowania**

Zmiana zachowań ludzkich, a przede wszystkim komunikacyjnych to proces złożony i długotrwały. Wdrożenie nowych wzorców komunikacyjnych zamierza się osiągnąć głównie poprzez prowadzenie działań „miękkich”, których efektem będzie wzrost świadomości społeczeństwa w zakresie oddziaływania poszczególnych środków transportu na środowisko naturalne oraz na jakość życia w gminie Czerniejewo. Wdrożenie rozwiązań związanych z mobilnością stanowi duże wyzwanie dla samorządu lokalnego. Przejście na wzorce oparte na intensywniejszym ruchu pieszym i rowerowym oraz transporcie zbiorowym przyczynią się jednak znacznie do ograniczenia negatywnych efektów rozwoju komunikacji samochodowej w gminie, zapewniając także wartość dodaną płynącą z promowania bardziej aktywnego stylu życia oraz powiązanych z nim korzyściach dla zdrowia.

W ramach Planu Zrównoważonej Mobilności Miejskiej zamierza się zrealizować inwestycje, które wpłyną na stworzenie dogodnych warunków rozwoju komunikacji alternatywnej na terenie Gminy Czerniejewo. Dostępność i odpowiednie przygotowanie tras rowerowych wpłynie na zmniejszenie ruchu samochodowego oraz przyniesie wymierne efekty ekologiczne. Inwestycje będą obejmować m.in. trasy bezpiecznego ruchu, niezbędną infrastrukturę dla ruchu pieszego i rowerowego (np. ławki miejskie, stojaki dla rowerów). W miarę możliwości finansowych i organizacyjnych należy wprowadzać rozwiązania, które prowadzą do ograniczenia liczby samochodów na drogach, a co z tym związane – do minimalizacji negatywnego wpływu na środowisko. W przyszłości warto promować i rozwijać m.in.: Car-sharing czyli system wspólnego użytkowania bazy samochodów na zasadzie płatnych wypożyczeń, Carpooling - system polegający na wspólnym dzieleniu trasy jednym pojazdem (tzw. podwózki sąsiedzkie) oraz Ecodriving czyli zbiór zasad zachowań energooszczędnych w transporcie.

W planie mobilności gminy Czerniejewo jednym z działań nieinwestycyjnych jest „Promowanie zachowań energooszczędnych w transporcie – Ecodriving”. W celu zmniejszenia negatywnego wpływu komunikacji indywidualnej na środowisko ważna jest promocja ekonomicznej i ekologicznej jazdy samochodem. Ecodriving (eokjada) jest ważnym elementem walki ze zmianami klimatycznymi, a także nową kulturą jazdy pozwalającą na m.in.: zmniejszenie zużycia paliwa czy kosztów związanych z eksploatacją pojazdu. Stosując bardziej energooszczędne metody jazdy jeden kierowca może obniżyć zużycie paliwa o blisko 15 % w porównaniu z konwencjonalnym sposobem jazdy.

W zależności od pozyskiwanych środków finansowych, gmina Czarniejewo zamierza rokrocznie przeprowadzać kampanie edukacyjne związane z ekojazdą.

Gmina Czarniejewo zaplanowała realizację wielu działań nieinwestycyjnych o charakterze edukacyjnym, informacyjnym i popularyzacyjnym związanych z promocją mobilności. Celem działań nieinwestycyjnych będzie uświadamianie podróżnych o istnieniu proekologicznych środków transportu oraz wskazywaniu ich potencjału w zaspakajaniu potrzeb transportowych. Działania tego typu mają na celu przekonanie mieszkańców, że pojedyncze wybory każdego z nich oddziałują na sposób i jakość podróżowania. Działania edukacyjne i informacyjne będą prowadzone przez m.in. Urząd Miasta i Gminy Czarniejewo czy gminne placówki oświatowe. Ponadto, zakłada się zaangażowanie innych podmiotów publicznych (np. Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Poznaniu), operatorów transportu publicznego, organizacje ekologiczne, a także prywatnych przedsiębiorców. Odbiorcami kampanii będą wszystkie grupy społeczne zamieszkujące obszar gminy.

#### **10.3.10. Promocja ekologicznych czystych i energooszczędnych pojazdów**

Pojazdy ekologiczne czyste i energooszczędne to pojazdy o niskim zużyciu paliwa lub wykorzystujące paliwa alternatywne, w tym: biopaliwa, gaz ziemny, LPG, wodór oraz systemy napędu elektrycznego lub hybrydowego spalinowo - elektrycznego.

Celem promocji ekologicznie czystych i energooszczędnych pojazdów w gminie Czarniejewo będą działania zmierzające do zachęcenia osób wybierających samochodowy (spalinowy) transport indywidualny do zmiany preferencji. Promocja będzie prowadzona poprzez:

- współpracę z lokalnymi mediami, w których będą prezentowane zalety pojazdów ekologicznych
- działania zachęcające mieszkańców do korzystania z tego typu pojazdów.

Promowanie „ekologicznych samochodów” wpłynie na poprawę jakości środowiska i ograniczanie hałasu w gminie Czarniejewo. W miarę możliwości, dla korzystających z tego typu aut należy z czasem przewidzieć preferencje związane z parkowaniem poprzez np. wyznaczenie specjalnych miejsc parkingowych z możliwością do bezpłatnego skorzystania z punktu doładowania.

#### **10.4. ZADANIA INWESTYCYJNE ZAWARTE W PLANIE GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ ODNOSZĄCE SIĘ DO PLANU ZRÓWNOWAŻONEJ MOBILNOŚCI MIEJSKIEJ GMINY CZARNIEJEWO**

Do działań wymienionych w Planie Gospodarki Niskoemisyjnym wpisujących się w Plan Zrównoważonej Mobilności Miejskiej Gminy Czarniejewo należy zaliczyć:

- Modernizację oświetlenia ulicznego – jest to przedsięwzięcie ujęte zarówno w podrozdziale 4 i 6 Diagnozy mobilności jako element poprawiający z jednej strony bezpieczeństwo ruchu, z drugiej poprawiający funkcjonowanie systemu transportowego oraz organizację ruchu na terenie Gminy Czarniejewo. Realizacja takiego rodzaju przedsięwzięcia przyczyni się również do obniżenia zużycia energii



eklektycznej i tym samym emisji CO<sub>2</sub> do atmosfery. Szczegóły przedsięwzięcia oraz planowane efekty (w tym ekologiczne) są opisane w rozdziale 4.1.1. Działania inwestycyjne - bezpośredni wpływ na redukcję emisji, zużycia energii oraz wzrostu udziału energii z OZE Planu Gospodarki Niskoemisyjnej.

- Budowa ścieżek rowerowych na terenie gminy w ramach „Zintegrowanego niskoemisyjnego transportu w powiecie gnieźnieńskim – Gmina Czarniejewo” – w podrozdziale 2, 4 i 6 Diagnozy, opisane są problemy wynikające z braku wystarczającej liczby ścieżek rowerowych na terenie Gminy Czarniejewo. Brak ścieżek oznacza większe ryzyko wypadku dla rowerzystów, jazdę w mniej komfortowych warunkach na stosunkowo wąskich drogach wraz z samochodami. Prowadzi to do zwiększonego poruszania się mieszkańców samochodami zamiast rowerami, co powoduje większe zanieczyszczenia powietrza. Projektem wymienionym w PGN jest: Budowa ścieżki rowerowej relacji Czarniejewo – Żydowo. Szczegóły przedsięwzięcia oraz planowane efekty (w tym ekologiczne) są opisane w rozdziale 4.1.1. Działania inwestycyjne - bezpośredni wpływ na redukcję emisji, zużycia energii oraz wzrostu udziału energii z OZE Planu Gospodarki Niskoemisyjnej.
- Modernizacja nawierzchni dróg gminnych – w podrozdziale 6 diagnozy mobilności jako element poprawiający z jednej strony bezpieczeństwo ruchu, z drugiej poprawiający funkcjonowanie systemu transportowego oraz organizację ruchu na terenie Gminy Czarniejewo. Realizacja takiego rodzaju przedsięwzięcia przyczyni się również do obniżenia zużycia paliwa, poprawy bezpieczeństwa, uszkodzeń pojazdów i tym samym wycieków płynów eksploatacyjnych (lepszą nawierzchnia) i tym samym emisji CO<sub>2</sub> do atmosfery oraz innych szkodliwych dla środowiska substancji. Szczegóły przedsięwzięcia oraz planowane efekty (w tym ekologiczne) są opisane w rozdziale 4.1.1. Działania inwestycyjne - bezpośredni wpływ na redukcję emisji, zużycia energii oraz wzrostu udziału energii z OZE Planu Gospodarki Niskoemisyjnej.
- Promowanie zachowań energooszczędnych w transporcie - ecodriving – w podrozdziale 10 diagnozy mobilności oraz w podrozdziale 4.1.2. PGN Działania nieinwestycyjne - pośredni wpływ na redukcję emisji, zużycia energii oraz wzrostu udziału energii z OZE opisano przyczyny oraz skutki takich działań. Mają one prowadzić do wzrostu świadomości ekologicznej i prowadzić do mniejszego spalania pojazdów silnikowych, a tym samym mniejszej emisji CO<sub>2</sub>.

## **10.5. ZGODNOŚĆ PLANU ZRÓWNOWAŻONEJ MOBILNOŚCI MIEJSKIEJ GMINY CZARNIEJEWO Z INNYMI DOKUMENTAMI STRATEGICZNYMI**

Plan Zrównoważonej Mobilności Miejskiej Gminy Czarniejewo jest zgodny z celami i działaniami wskazanymi w dokumentach strategicznych szczebla krajowego, regionalnego i lokalnego.

### **Strategia Rozwoju Transportu do 2020 roku (z perspektywą do 2030 roku)**

Cele i zaplanowane działania Planu Zrównoważonej Mobilności Miejskiej Gminy Czarniejewo wpisują się w następujące, wskazane poniżej cele szczegółowe zawarte w Strategii Rozwoju Transportu:

- Stworzenie nowoczesnej, spójnej sieci infrastruktury transportowej;

- Bezpieczeństwo i niezawodność;
- Ograniczenie negatywnego wpływu transportu na środowisko;
- Zbudowanie racjonalnego modelu finansowania inwestycji infrastrukturalnych.

W Strategii Rozwoju Transportu do 2020 roku określono kierunki interwencji. Do najbardziej powiązanych z celami Planu Zrównoważonej Mobilności Miejskiej Gminy Czarniejewo zaliczają się następujące kierunki interwencji:

- Promowanie efektywności energetycznej: rozwój transportu intermodalnego w przewozie ładunków, promowanie energooszczędnych środków transportu skutkujące m.in. zmniejszeniem zależności sektora transportu od paliw bazujących na nieodnawialnych źródłach energii.
- Inwestowanie w gospodarkę niskoemisyjną, poprzez m.in. wspieranie projektów z zakresu transportu przyjaznego środowisku, promowanie ekologicznie czystych środków transportu, zasilanych alternatywnymi źródłami energii, skutkujące m.in. redukcją emisji zanieczyszczeń.
- Zmniejszanie kongestii transportu, w szczególności w obszarach miejskich poprzez: promocję ruchu pieszego i rowerowego.
- Upowszechnianie nowych form mobilności społeczeństwa poprzez: działania edukacyjno-informacyjne w zakresie promocji zrównoważonego transportu.
- Zarządzanie popytem na transport, np. poprzez planowanie i zagospodarowanie przestrzenne, rozwiązania wspólnego podróżowania i wspólnego korzystania z pojazdu.
- Zastosowanie nowych technologii, procedur oraz systemów zwiększających efektywność energetyczną transportu i wpływających na zmniejszenie emisji zanieczyszczeń do środowiska - unowocześnianie i zapewnienie wewnętrznej interoperacyjności systemów telematycznych obsługujących poszczególne gałęzie transportu, takich jak: ITS (transport drogowy).
- Coraz szersze zastosowanie przyjaznych środowisku środków transportu: „czystych” i efektywnych energetycznie samochodów oraz pojazdów miejskich (np. wykorzystujących ogniwa paliwowe i wodór, napędy: elektryczny, gazowy, hybrydowy, sprężonym powietrzem) – wraz ze stworzeniem na terenie całego kraju sieci stacji ładowania lub wymiany baterii elektrycznych oraz sieci tankowania wodoru.
- Wdrażanie innowacyjnych technologii budownictwa infrastrukturalnego minimalizujących presje środowiskowe: np. stosowanie innowacyjnych nawierzchni drogowych pochłaniających hałas, o wzmocnionej wytrzymałości, mniej podatnych na ścieranie.

### **Zaktualizowana Strategia Rozwoju Województwa Wielkopolskiego do 2020 roku**

Istotnymi elementami (z punktu widzenia mobilności miejskiej) Wizji Rozwoju Wielkopolski sformułowanej w Strategii są m.in.: „jednym z głównych priorytetów jest zielony aspekt rozwoju” oraz „przestrzeń województwa pozbawiona jest barier dla mobilności mieszkańców”. W strategii dla województwa wypracowano cele strategiczne i operacyjne oraz kierunki działań. Plan Zrównoważonej Mobilności Miejskiej Gminy Czarniejewo wykazuje największą spójność z następującymi celami i kierunkami działań Strategii województwa:

- **Cel strategiczny: Poprawa dostępności i spójności komunikacyjnej regionu**
  - Cel operacyjny: Zwiększenie spójności sieci drogowej - kierunki działań:
    - Modernizacja podstawowej sieci drogowej.
    - Poprawa bezpieczeństwa na drogach poprzez przebudowę miejsc niebezpiecznych.
    - Budowa spójnego systemu dróg rowerowych i infrastruktury im towarzyszącej.
  - Cel operacyjny: Wzrost różnorodności oraz upowszechnianie efektywnych form transportu - kierunki działań:
    - Wsparcie rozwoju transportu multimodalnego.
    - Rozwój systemów zarządzania i sterowania ruchem (ITS).
    - Rozwój telematyki integrującej transport oraz jego użytkowników.
    - Rozwój intermodalnego systemu logistycznego regionu, a także wsparcie logistyki, jako efektywnego narzędzia zarządzania przepływem towarów.
    - Rozwój systemów zarządzania transportem publicznym.
    - Promocja innowacyjnych i ekologicznych paliw, a także promowanie ekologicznie czystych i energooszczędnych pojazdów drogowych.
  - Cel operacyjny: Rozwój transportu zbiorowego - kierunki działań:
    - Promocja ekologicznych form transportu zbiorowego.
- **Cel strategiczny: Poprawa stanu środowiska i racjonalne gospodarowanie jego zasobami**
  - Cel operacyjny: Ograniczenie emisji substancji do atmosfery - kierunki działań:
    - Eliminacja emisji niskiej.
    - Promocja niskoemisyjnych form transportu.
    - Uwzględnianie ochrony powietrza w planach zagospodarowania przestrzennego.
  - Cel operacyjny: Promocja postaw ekologicznych – kierunki działań:
    - Popularyzowanie postaw ekologicznych.
    - Programy i akcje proekologiczne, także wśród przedsiębiorców.
    - Wspieranie działań sprzyjających poprawie stanu środowiska przyrodniczego podejmowanych przez instytucje publiczne, prywatnych przedsiębiorców oraz zwykłych obywateli.
- **Cel strategiczny: Lepsze zarządzanie energią**
  - Cel operacyjny: Optymalizacja gospodarowania Energią – kierunki działań:
    - Promocja efektywności energetycznej, w tym promocja urządzeń i technologii energooszczędnych.
- **Cel strategiczny: Zwiększenie spójności województwa**
  - Cel operacyjny: Wsparcie ośrodków lokalnych – kierunki działań:
    - Poprawa dostępności komunikacyjnej do większych ośrodków.
  - Cel operacyjny: Rozwój obszarów wiejskich – kierunki działań:
    - Zapewnienie efektywnej infrastruktury transportowej i poprawa transportu zbiorowego.

### **Program Ochrony Powietrza dla strefy wielkopolskiej**

Program ochrony powietrza (POP) jest dokumentem przygotowanym w celu określenia działań, których realizacja ma doprowadzić do osiągnięcia wartości dopuszczalnych lub docelowych substancji w powietrzu. Wskazanie właściwych działań wymaga zidentyfikowania przyczyn ponadnormatywnych stężeń oraz rozważenia możliwych sposobów ich likwidacji. Gmina Czarniejewo jest zlokalizowana w strefie wielkopolskiej. POP dla strefy wielkopolskiej opracowano ze względu na przekroczenia stężenia dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM10 oraz docelowego dla benzo(a)pirenu. W dokumencie stwierdzono, że konieczne jest podjęcie dalszych działań na rzecz poprawy jakości powietrza. Określono zatem szereg działań naprawczych, dotyczących głównie ograniczenia tzw. „niskiej emisji”, których realizacja przyczyni się do poprawy stanu jakości powietrza. W Programie ochrony powietrza dla strefy wielkopolskiej zawarto również działania naprawcze w obszarze transportu i mobilności miejskiej. Założenia Planu Zrównoważonej Mobilności Miejskiej Gminy Czarniejewo są powiązane z następującymi działaniami wskazanymi w POP:

- Poprawa stanu technicznego dróg istniejących w strefie wielkopolskiej – utwardzenie dróg lub poboczy w celu redukcji wtórnego unosu pyłu z drogi; modernizacja dróg.
- Utrzymanie działań ograniczających emisję wtórną pyłu poprzez regularne utrzymanie czystości nawierzchni (czyszczenie metodą moką).
- Rozwój komunikacji publicznej oraz wdrożenie energooszczędnych i niskoemisyjnych rozwiązań w transporcie publicznym.
- Rozwój systemów ścieżek rowerowych lub komunikacji rowerowej w miastach i gminach.
- Działania promocyjne i edukacyjne (ulotki, imprezy, akcje szkolne, audycje).
- Spójna polityka na szczeblu lokalnym uwzględniająca priorytety poprawy jakości powietrza.

### **Strategia Rozwoju Gminy Czarniejewo na lata 2016 - 2031**

Plan Zrównoważonej Mobilności Miejskiej Gminy Czarniejewo jest zgodny z Misją Rozwoju Gminy Czarniejewo, która wskazuje, że „Teraźniejszością i przyszłością Gminy Czarniejewo jest jej zrównoważony rozwój w harmonii ze środowiskiem przyrodniczym...”. W Strategii Rozwoju Gminy zapisano cele szczegółowe oraz kierunki działań. Plan Zrównoważonej Mobilności Miejskiej Gminy Czarniejewo wykazuje największą spójność z następującymi celami i kierunkami działań strategii gminnej:

- **Cel szczegółowy: Podejmowanie działań na rzecz poprawy bezpieczeństwa i porządku publicznego na terenie gminy Czarniejewo**
  - Kierunki działań:
    - Poprawa bezpieczeństwa w obszarach turystyki pieszej i rowerowej (m.in. tworzenie bezpiecznych ciągów pieszych i pieszo-jezdnych, ścieżek rowerowych z przystosowaną nawierzchnią dla turystyki rowerowej czy pieszej).
- **Cel szczegółowy: Podejmowanie działań dla podniesienia jakości ochrony środowiska w gminie Czarniejewo**
  - Kierunki działań:
    - Kontynuacja działań zmierzających do ochrony powietrza.

- **Cel szczegółowy: Podejmowanie działań w kierunku polepszenia standardu i jakości komunikacyjnej na terenie gminy Czerniejewo**
  - Kierunki działań:
    - Budowa, przebudowa ulic i dróg na terenie gminy Czerniejewo.
    - Budowa sieci ścieżek rowerowych łączących poszczególne obszary gminy.
- **Cel szczegółowy: Intensywne działania w zakresie przebudowy i rozbudowy infrastruktury technicznej gminy**
  - Kierunki działań:
    - Przebudowa, remont i modernizacja oświetlenia ulicznego oraz budowa nowych punktów świetlnych (m.in. wymiana opraw i źródeł światła na bardziej energooszczędne).

### **Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Czerniejewo (obowiązująca zmiana Studium z 2009 r.)**

W Studium sformułowano cele gospodarki przestrzennej. Szczegółowe cele lokalne gospodarki przestrzennej gminy Czerniejewo w które wpisuje się Plan Zrównoważonej Mobilności Miejskiej Gminy Czerniejewo to:

- traktowanie środowiska przyrodniczego jako układu systemowego z całym zbiorem jego elementów naturalnych, jak rzeźba terenu, woda, gleba, zieleń, powietrze i inne, w różnym stopniu przekształconych przez człowieka.
- zahamowanie procesów degradacji środowiska.
- budowanie w oparciu o istniejące wartości środowiska uzupełniającej sieci powiązań ekologicznych – np. wprowadzanie zadrzewień wzdłuż dróg.
- przeciwdziałanie obniżaniu jakości stanu aerosanitarnego miejscowości poprzez ograniczenie powstania i emisji zanieczyszczeń ze źródeł stabilnych oraz poprzez ograniczenie emisji i uciążliwości ze źródeł komunikacji i transportu.
- zahamowanie obniżania jakości klimatu akustycznego ze szczególnym uwzględnieniem hałasu komunikacyjnego. Przyjęcie różnorodnych form działania: przebudowa systemu komunikacyjnego, uzupełnienie sieci dróg, zabiegi organizacyjne, dbałość o stan techniczny pojazdów oraz stan nawierzchni ulic i dróg.
- podnoszenie „świadomości ekologicznej mieszkańców”.
- stymulowanie rezygnacji mieszkańców z nastawień pro motoryzacyjnych poprzez wprowadzenie tras ruchu rowerowego.

### **Miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego w gminie Czerniejewo**

Dla terenów w gminie Czerniejewo uchwalono prawie 50 miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego. Realizując zadania związane z mobilnością miejską w gminie Czerniejewo należy brać pod uwagę i przestrzegać zasad, zakazów, nakazów oraz dopuszczeń, które zostały ustalone dla terenów oraz działek objętych poszczególnymi planami miejscowymi.

Zasady, wskazane w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego w gminie Czerniejewo dla modernizacji, rozbudowy i budowy systemów komunikacji i infrastruktury technicznej dotyczą m.in. zastosowania maksymalnych szerokości dróg oraz ciągów pieszo-jezdných.

## WYKORZYSTANE MATERIAŁY I OPRACOWANIA

### **Wybrane akty prawne (stan prawny na październik 2016 r.):**

- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. 2012 r., poz. 1059, ze zm.),
- Ustawa z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej (Dz. U. 2011 r., Nr 94, poz. 551, ze zm.),
- Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów (Dz. U. 2014 r., poz. 712),
- Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady odnośnie stawianych celów w zakresie gospodarki niskoemisyjnej.

### **Literatura i wybrane dokumenty programowe:**

- Polityka energetyczna Polski do 2030 r.,
- Strategia Rozwoju Kraju 2020,
- Strategia Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowisko. Perspektywa 2020,
- Krajowy Plan Działania w Zakresie Energii ze Źródeł Odnawialnych,
- Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030 (KPZK 2030),
- Strategia rozwoju województwa wielkopolskiego do roku 2020,
- Program Ochrony Środowiska Województwa Wielkopolskiego na lata 2012-2015,
- Wielkopolski Regionalny Program Operacyjny na lata 2014-2020,
- Program ochrony powietrza dla strefy wielkopolskiej,
- Program ochrony środowiska dla powiatu gnieźnieńskiego,
- Aktualizacja Programu Ochrony Środowiska dla Miasta i Gminy Czarniejewo na lata 2011 - 2014 z perspektywą na lata 2015 – 2018,
- Strategia Rozwoju Gminy Czarniejewo na lata 2016-2031,
- Poradnik pn. „Jak opracować plan działań na rzecz zrównoważonej energii (SEAP)?”,
- Gospodarowanie energią na poziomie lokalnym - Podręcznik dla gmin.

### **Dostępne strony internetowe:**

- [www.stat.gov.pl](http://www.stat.gov.pl),
- [www.oze.info.pl](http://www.oze.info.pl),
- [www.energiaisrodowisko.pl](http://www.energiaisrodowisko.pl),
- [www.rada-zre.pl](http://www.rada-zre.pl),
- [www.niskaemisja.pl](http://www.niskaemisja.pl),
- [www.geoportal.gov.pl](http://www.geoportal.gov.pl),
- [www.funduszeuropejskie.gov.pl](http://www.funduszeuropejskie.gov.pl),
- [www.nfosigw.gov.pl](http://www.nfosigw.gov.pl),
- [www.mir.gov.pl](http://www.mir.gov.pl),
- [www.mos.gov.pl](http://www.mos.gov.pl).

## SPIS TABEL

Tabela 1. Użytkowanie terenu Gminy Czarniejewo (stan na 31.12.2014 r.).....	26
Tabela 2. Projektowa temp. zewnętrzna i średnia roczna temp. zewnętrzna .....	29
Tabela 3. Średnia, minimalna i maksymalna temperatura miesięczna dla typowego roku meteorologicznego dla stacji meteorologicznej w Poznaniu .....	29
Tabela 4. Natężenie promieniowania słonecznego dla typowego roku meteorologicznego dla stacji meteorologicznej w Poznaniu.....	30
Tabela 5. Potencjał energetyczny wiatru dla poszczególnych stref .....	32
Tabela 6. Liczba ludności Gminy Czarniejewo w latach 2005-2014.....	33
Tabela 7. Podmioty gospodarki narodowej zarejestrowane w rejestrze REGON wg sekcji PKD (2014 r.).....	34
Tabela 8. Przeciętne efekty z realizacji poszczególnych działań termomodernizacyjnych .....	38
Tabela 9. Stan docieplenia gminnych budynków użyteczności publicznej .....	38
Tabela 10. Budownictwo mieszkalne na terenie gminy w latach 2005-2014.....	39
Tabela 11. Struktura wiekowa nieruchomości mieszkalnych na terenie gminy .....	41
Tabela 12. Klasy energetyczne budynków .....	43
Tabela 13. Sprawność wytwarzania ciepła z nośnika energii lub energii dostarczanych do źródła ciepła .....	44
Tabela 14. Sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w przestrzeni ogrzewanej .....	45
Tabela 15. Sprawność przesyłu ciepła ze źródła ciepła do przestrzeni ogrzewanej .....	45
Tabela 16. Sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu ogrzewania .....	45
Tabela 17. Sprawność wytwarzania ciepła z nośnika energii lub energii dostarczanych do źródła ciepła .....	48
Tabela 18. Sprawność przesyłu ciepła ze źródła ciepła do zaworów czerpalnych .....	49
Tabela 19. Sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu przygotowywania c.w.u. ....	49
Tabela 20. Ilość energii końcowej zużytej w sektorze mieszkalnictwa w 2014 r. w podziale na poszczególne nośniki energii (ogrzewanie + c.w.u.) .....	52
Tabela 21. Wartości współczynnika Wartości współczynnika nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii dla systemów technicznych .....	53
Tabela 22. Max. dopuszczalne wartości wskaźnika EP dla budynków mieszkalnych .....	54
Tabela 23. Charakterystyka systemów grzewczych oraz zużycia paliw w gminnych obiektach użyteczności publicznej .....	55
Tabela 24. Zużycie gazu ziemnego na terenie Gminy Czarniejewo w 2014 r. ....	61
Tabela 25. Charakterystyka GPZ zasilających obszar Gminy Czarniejewo .....	63
Tabela 26. Długość linii elektroenergetycznych na terenie Gminy Czarniejewo.....	63
Tabela 27. Zużycie energii elektrycznej w gminnych obiektach użyteczności publicznej w 2014 r. ....	65
Tabela 28. Roczne zużycie energii elektrycznej przez infrastrukturę wod.-kan.....	66
Tabela 29. Zużycie energii elektrycznej na cele oświetlenia ulicznego .....	68
Tabela 30. Zużycie energii elektrycznej na terenie Gminy Czarniejewo w 2014 r.....	70
Tabela 31. Porównanie właściwości kolektorów płaskich i próżniowych .....	72
Tabela 32. Dobowe natężenie ruchu na odcinku drogi krajowej nr 25 przebiegającej przez obszar Gminy Czarniejewo (GPR 2015).....	81
Tabela 33. Klasyfikacja strefy wielkopolskiej z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia .....	82
Tabela 34. Porównanie standardowych wskaźników emisji ze wskaźnikami emisji LCA .....	86
Tabela 35. Wskaźniki emisji CO <sub>2</sub> oraz wartości opałowe poszczególnych paliw .....	86
Tabela 36. Równoważność wartości opałowej 1 Mg węgla kamiennego w przeliczeniu na poszczególne paliwa .....	87
Tabela 37. Wartości emisji CO <sub>2</sub> z poszczególnych paliw w przeliczeniu na ekwiwalent 1 Mg węgla kamiennego .....	87
Tabela 38. Emisja CO <sub>2</sub> z sektora komunalnego.....	88
Tabela 39. Udział nośników energii w emisji CO <sub>2</sub> z sektora komunalnego.....	89
Tabela 40. Emisja CO <sub>2</sub> z gminnych budynków użyteczności publicznej.....	90
Tabela 41. Udział nośników energii w emisji CO <sub>2</sub> z sektora mieszkalnictwa .....	91
Tabela 42. Udział nośników energii w emisji CO <sub>2</sub> z sektora handlu i usług .....	92
Tabela 43. Udział tranzytu, transportu lokalnego i gminnego w emisji komunikacyjnej .....	93
Tabela 44. Udział nośników energii w emisji CO <sub>2</sub> z transportu.....	93
Tabela 45. Struktura paliwowa pojazdów zarejestrowanych na terenie kraju.....	94



Tabela 46. Udział nośników energii w emisji CO <sub>2</sub> z ruchu tranzytowego.....	95
Tabela 47. Udział nośników energii w emisji CO <sub>2</sub> z ruchu lokalnego.....	95
Tabela 48. Bilans emisji CO <sub>2</sub> z obszaru Gminy Czarniejewo w 2014 r. ....	96
Tabela 49. Emisja CO <sub>2</sub> w 2014 r. z poszczególnych nośników energii na obszarze Gminy Czarniejewo .....	97
Tabela 50. Końcowe zużycie energii w 2014 r. na obszarze Gminy Czarniejewo.....	98
Tabela 51. Czynniki oddziałujące na realizację Planu Gospodarki Niskoemisyjnej – analiza SWOT.....	114
Tabela 52. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń – źródła poniżej 50 kW .....	116
Tabela 53. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń – źródła 50 kW – 1 MW .....	116
Tabela 54. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń – źródła 1 MW – 50 MW .....	116
Tabela 55. Raport monitorujący realizację działań wynikających z PGN .....	132
Tabela 56. Wskaźniki i mierniki wyznaczone dla celów strategicznych i szczegółowych.....	133

## SPIS RYCIN

Ryc. 1. Cele główne Planu Gospodarki Niskoemisyjnej.....	10
Ryc. 2. Metodologia opracowania i wdrażania Planu Gospodarki Niskoemisyjnej .....	12
Ryc. 3. Położenie Gminy Czarniejewo na tle województwa .....	25
Ryc. 4. Położenie Gminy Czarniejewo na tle sąsiednich jednostek administracyjnych .....	25
Ryc. 5. Lokalizacja na terenie gminy obszaru Natura 2000 .....	27
Ryc. 6. Lokalizacja na terenie gminy Krajeńskiego Parku Krajobrazowego .....	28
Ryc. 7. Położenie Gminy Czarniejewo na tle stref klimatycznych Polski .....	29
Ryc. 8. Strefy energetyczne wiatru w Polsce .....	32
Ryc. 9. Termomodernizacja budynku.....	37
Ryc. 10. Stopień gazyfikacji Gminy Czarniejewo na tle obszaru działania Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział w Poznaniu .....	57
Ryc. 11. Przebieg sieci gazowej na terenie Gminy Czarniejewo (arkusz Czarniejewo) .....	58
Ryc. 12. Przebieg sieci gazowej na terenie Gminy Czarniejewo (arkusz Gębarzewo) .....	59
Ryc. 13. Przebieg sieci gazowej na terenie Gminy Czarniejewo (arkusz Żydowo) .....	60
Ryc. 14. Udział poszczególnych sektorów z zużyciu gazu ziemnego w 2014 r. ....	61
Ryc. 15. Zasięg działania poszczególnych operatorów systemów dystrybucyjnych.....	62
Ryc. 16. Przebieg sieci elektroenergetycznej na terenie Gminy Czarniejewo .....	64
Ryc. 17. Schemat instalacji kolektorów słonecznych w domu jednorodzinnym.....	72
Ryc. 18. Schemat instalacji fotowoltaicznej w domu jednorodzinnym .....	74
Ryc. 19. Schemat działania pomp ciepła .....	75
Ryc. 20. Schemat działania wodnej pompy ciepła .....	76
Ryc. 21. Schemat działania gruntowej pompy ciepła z kolektorem poziomym .....	77
Ryc. 22. Schemat spalania drewna w kotle zgazowującym.....	80
Ryc. 23. Schemat organizacyjny zespołu ds. wdrażania PGN .....	128
Ryc. 24. Cykl Deminga – monitorowanie wdrażania zapisów Planu Gospodarki Niskoemisyjnej.....	130
Ryc. 25. Schemat monitorowania i ewaluacji Planu Gospodarki Niskoemisyjnej.....	131
Ryc. 26. Trasy kolejowe w najbliższej okolicy miasta i gminy Czarniejewo .....	146
Ryc. 27. Główne drogi na terenie miasta i gminy Czarniejewo .....	151

## SPIS WYKRESÓW

Wykres 1. Użytkowanie gruntów Gminy Czarniejewo (stan na 31.12.2014 r.).....	26
Wykres 2. Średnia, minimalna i maksymalna temperatura poszczególnych miesięcy dla typowego roku meteorologicznego dla stacji meteorologicznej w Poznaniu .....	30
Wykres 3. Natężenie promieniowania słonecznego (kWh/m <sup>2</sup> ) dla poszczególnych miesięcy dla typowego roku meteorologicznego dla stacji meteorologicznej w Poznaniu .....	31
Wykres 4. Liczba mieszkańców Gminy Czarniejewo na przestrzeni lat 2005 - 2014 .....	33
Wykres 5. Liczba podmiotów gospodarczych zarejestrowanych w danym sektorze na terenie Gminy Czarniejewo.....	35
Wykres 6. Liczba podmiotów gospodarczych zarejestrowanych w danym sektorze na terenie Gminy Czarniejewo.....	35
Wykres 7. Udział procentowy budynków z wykonaną termomodernizacją w ogólnej liczbie zinventaryzowanych nieruchomości .....	36
Wykres 8. Liczba mieszkań oraz budynków mieszkalnych w latach 2005-2014.....	40

Wykres 9. Przyrost powierzchni mieszkaniowej w latach 2005-2014 [m <sup>2</sup> ]	40
Wykres 10. Roczne zapotrzebowanie na ciepło budynków mieszkalnych powstałych w określonych latach (kWh/m <sup>2</sup> )	41
Wykres 11. Struktura wiekowa nieruchomości mieszkalnych na terenie gminy	42
Wykres 12. Zapotrzebowanie na energię użytkową w budynkach mieszkalnych z wyszczególnieniem ogrzewania i c.w.u. (MWh/rok)	43
Wykres 13. Szacunkowa całkowita sprawność systemów ogrzewania wykorzystujących poszczególne źródła ciepła.	46
Wykres 14. Struktura indywidualnych źródeł ciepła w ankietowanych budynkach na terenie Gminy Czarniejewo	47
Wykres 15. Struktura wiekowa kotłów c.o. stosowanych na terenie Gminy Czarniejewo	48
Wykres 16. Struktura źródeł przygotowywania c.w.u. na terenie gminy	50
Wykres 17. Udział nieruchomości wykorzystujących dany rodzaj paliwa na cele grzewcze i c.w.u.	51
Wykres 18. Wartość opału drewna w zależności od jego wilgotności (GJ/m <sup>3</sup> )	51
Wykres 19. Udział nośników energii w zużyciu energii końcowej w budynkach mieszkalnych w 2014 r. (ogrzewanie + c.w.u.)	52
Wykres 20. Udział poszczególnych gminnych budynków użyteczności publicznej w łącznym zużyciu energii elektrycznej (2014 r.)	66
Wykres 21. Udział w zużyciu energii elektrycznej poszczególnych obiektów infrastruktury wodno-kanalizacyjnej	67
Wykres 22. Udział poszczególnych sektorów w łącznym zużyciu energii elektrycznej na terenie Gminy Czarniejewo w 2014 r.	70
Wykres 23. Emisja CO <sub>2</sub> z poszczególnych nośników energii (w przeliczeniu na ekwiwalent wartości opału 1 Mg węgla kamiennego) (MgCO <sub>2</sub> /22,63 GJ)	88
Wykres 24. Udział elementów sektora komunalnego w łącznej emisji CO <sub>2</sub> w tym sektorze	89
Wykres 25. Udział nośników energii w emisji CO <sub>2</sub> z sektora komunalnego	89
Wykres 26. Udział nośników energii w emisji CO <sub>2</sub> z gminnych budynków użyteczności publicznej	90
Wykres 27. Udział nośników energii w emisji CO <sub>2</sub> z sektora mieszkalnictwa	91
Wykres 28. Udział nośników energii w emisji CO <sub>2</sub> z sektora handlu i usług	92
Wykres 29. Udział transportu tranzytowego i lokalnego w ogólnej emisji CO <sub>2</sub> z sektora transportu	93
Wykres 30. Udział poszczególnych paliw w emisji CO <sub>2</sub> z sektora transportu	93
Wykres 31. Udział poszczególnych paliw w emisji CO <sub>2</sub> z transportu tranzytowego	95
Wykres 32. Udział poszczególnych paliw w emisji CO <sub>2</sub> z transportu lokalnego	96
Wykres 33. Udział poszczególnych sektorów w ogólnej emisji CO <sub>2</sub> z obszaru Gminy Czarniejewo w 2014 r.	97
Wykres 34. Udział poszczególnych nośników energii w emisji CO <sub>2</sub> w 2014 r. z obszaru Gminy Czarniejewo	98
Wykres 35. Udział poszczególnych nośników energii w końcowym zużyciu energii na obszarze Gminy Czarniejewo	99
Wykres 36. Udział poszczególnych sektorów w końcowym zużyciu energii na obszarze Gminy Czarniejewo	99
Wykres 37. Liczba pojazdów samochodowych w powiecie gnieźnieńskim, województwie Wielkopolskim oraz w Polsce w latach 2010-2014 na 1000 mieszkańców	152



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

*„Niniejsze opracowanie powstało dzięki wsparciu finansowemu  
Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej  
w Poznaniu”*