



Dofinansowano ze środków Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Kielcach

# Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Czarnocin



Listopad, 2016 r.

**Zamawiający:**

Gmina Czarnocin  
Urząd Gminy Czarnocin  
Czarnocin 100  
28-506 Czarnocin



**Wykonawca:**

Green Key Joanna Masiota-Tomaszewska  
ul. Nowy Świat 10a/15  
60-583 Poznań  
[www.greenkey.pl](http://www.greenkey.pl)

# Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Czarnocin



**Właściciel firmy:**

mgr Joanna Masiota-Tomaszewska

**Autorzy opracowania:**

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

*Listopad, 2016 r.*



## SPIS TREŚCI

<b>I.</b>	<b>PODSTAWA OPRACOWANIA PLANU GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ .....</b>	<b>7</b>
1.1.	CELE GŁÓWNE PLANU GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ .....	8
1.2.	ZAKRES PLANU GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ .....	9
1.3.	METODOLOGIA OPRACOWANIA PLANU GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ .....	10
1.4.	PODSTAWA PRAWNA PLANU GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ .....	13
1.4.1.	Zgodność z prawem międzynarodowym .....	13
1.4.2.	Zgodność z prawem krajowym .....	15
1.4.3.	Zgodność z prawem regionalnym (wojewódzkim).....	18
1.4.4.	Zgodność z prawem lokalnym .....	20
<b>II.</b>	<b>CHARAKTERYSTYKA GMINY CZARNOCIN .....</b>	<b>21</b>
2.1.	POŁOŻENIE ORAZ UŻYTKOWANIE TERENU .....	21
2.2.	FORMY OCHRONY PRZYRODY .....	24
2.3.	WARUNKI KLIMATYCZNE .....	25
2.4.	LUDNOŚĆ .....	28
2.5.	DZIAŁALNOŚĆ GOSPODARCZA .....	29
2.6.	STRUKTURA MIESZKANIOWA I BUDOWNICTWO.....	31
2.6.1.	Stan termiczny budynków - termomodernizacja .....	31
2.6.2.	Struktura mieszkalna – zapotrzebowanie na energię użytkową.....	34
2.7.	ZAOPATRZENIE W CIEPŁO I CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ (C.W.U.) .....	40
2.7.1.	Ogrzewanie budynków .....	40
2.7.2.	Przygotowywanie ciepłej wody użytkowej .....	44
2.7.3.	Paliwo stosowane na cele grzewcze i c.w.u. – zapotrzebowanie na energię końcową .....	46
2.7.4.	Zapotrzebowanie na energię pierwotną .....	49
2.8.	SYSTEMY CIEPLNE W GMINNYCH BUDYNKACH UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ .....	50
2.9.	ZAOPATRZENIE W GAZ ZIEMNY .....	52
2.10.	ZAOPATRZENIE W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ.....	54
2.10.1.	Zużycie energii elektrycznej w gminnych obiektach użyteczności publicznej .....	55
2.10.2.	Zużycie energii elektrycznej na cele funkcjonowania infrastruktury wodociągowej .....	57
2.10.3.	Zużycie energii elektrycznej na cele oświetlenie ulicznego.....	57
2.10.4.	Zużycie energii elektrycznej przez gospodarstwa domowe .....	58
2.10.5.	Zużycie energii elektrycznej przez sektor handlowo-usługowy (z wyłączeniem gminnych budynków użyteczności publicznej) .....	58
2.10.6.	Bilans zużycia energii elektrycznej na obszarze Gminy Czarnocin w 2015 r.....	58
2.10.7.	Bilans zużycia energii elektrycznej na obszarze Gminy Czarnocin w 2013 r.....	59
2.11.	ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII (OZE).....	60
2.11.1.	Kolektory słoneczne.....	60
2.11.2.	Panele fotowoltaiczne.....	63
2.11.3.	Pompy ciepła .....	65
2.11.4.	Kotły na biomasę .....	68
2.12.	SYSTEM KOMUNIKACYJNY .....	70
2.13.	JAKOŚĆ POWIETRZA ATMOSFERYCZNEGO .....	71
<b>III.</b>	<b>INWENTARYZACJA EMISJI DWUTLENKU WĘGLA DLA GMINY CZARNOCIN .....</b>	<b>72</b>
3.1.	METODOLOGIA WYKONYWANIA BAZOWEJ INWENTARYZACJI EMISJI.....	72
3.2.	BILANS ZUŻYCIA ENERGII KOŃCOWEJ ORAZ EMISJI CO <sub>2</sub> Z OBSZARU GMINY CZARNOCIN .....	77
3.3.	ZANIECZYSZCZENIA POWIETRZA SPOWODOWANE PRZEZ SYSTEMY ENERGETYCZNE .	83
3.4.	IDENTYFIKACJA OBSZARÓW PROBLEMOWYCH.....	84
<b>IV.</b>	<b>PLAN DZIAŁAŃ NA RZECZ GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ .....</b>	<b>85</b>
4.1.	SEKTOR KOMUNALNY/DZIAŁANIA W GESTII SAMORZĄDU.....	86

4.1.1.	Działania inwestycyjne - bezpośredni wpływ na redukcję emisji, zużycia energii oraz wzrostu udziału energii z oze.....	86
4.1.2.	Działania nieinwestycyjne - pośredni wpływ na redukcję emisji, zużycia energii oraz wzrostu udziału energii z OZE .....	91
4.2.	DZIAŁANIA W GESTII POZSTAŁYCH INTERESARIUSZY .....	94
4.3.	DZIAŁANIA ZREALIZOWANE .....	96
4.4.	MOŻLIWOŚĆ REALIZACJI DZIAŁAŃ W OBSZARACH ISTOTNYCH DLA GMINY PRZEZ NIEZIDENTYFIKOWANYCH DOTĄD INTERESARIUSZY .....	96
<b>V.</b>	<b>ZESTAWIENIE PRZEDSIĘWZIĘĆ NISKOEMISYJNYCH .....</b>	<b>99</b>
5.1.	UWARUNKOWANIA REALIZACJI ZADAŃ – ANALIZA SWOT .....	102
5.2.	OKREŚLENIE CELU REDUKCJI EMISJI CO <sub>2</sub> , WZROSTU EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ ORAZ WZROSTU UDZIAŁU ENERGII Z OZE .....	102
<b>VI.</b>	<b>ŹRÓDŁA FINANSOWANIA PLANU .....</b>	<b>104</b>
6.1.	ŚRODKI WŁASNE .....	104
6.2.	PROGRAM OPERACYJNY INFRASTRUKTURA I ŚRODOWISKO NA LATA 2014-2020 ....	105
6.3.	REGIONALNY PROGRAM OPERACYJNY WOJEWÓDZTWA ŚWIĘTOKRZYSKIEGO NA LATA 2014-2020 .....	106
6.4.	NARODOWY ORAZ WOJEWÓDZKI FUNDUSZ OCHRONY ŚRODOWISKA I GOSPODARKI WODNEJ .....	109
6.5.	BANK OCHRONY ŚRODOWISKA .....	111
6.6.	BANK GOSPODARSTWA KRAJOWEGO - FUNDUSZ TERMOMODERNIZACJI I REMONTÓW .....	113
6.7.	REALIZACJA PRZEDSIĘWZIĘĆ W FORMULE ESCO .....	113
<b>VII.</b>	<b>ASPEKTY ORGANIZACYJNE I FINANSOWE .....</b>	<b>115</b>
7.1.	WDRAŻANIE PLANU GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ .....	115
7.2.	MONITOROWANIE PLANU GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ .....	118
7.3.	WPROWADZANIE ZMIAN DO PLANU GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ .....	124
<b>VIII.</b>	<b>POWIĄZANIE DOKUMENTU Z USTAWĄ Z DNIA 3 PAŹDZIERNIKA 2008 R. O UDOSTĘPNIENIU INFORMACJI O ŚRODOWISKU I JEGO OCHRONIE .....</b>	<b>125</b>
<b>IX.</b>	<b>STRESZCZENIE .....</b>	<b>133</b>
	<b>WYKORZYSTANE MATERIAŁY I OPRACOWANIA .....</b>	<b>137</b>
	<b>SPIS TABEL .....</b>	<b>138</b>
	<b>SPIS RYCIN .....</b>	<b>139</b>
	<b>SPIS WYKRESÓW .....</b>	<b>139</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 w latach 2015-2020 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.

**Wskazane w niniejszym dokumencie działania niskoemisyjne, za których realizację odpowiedzialny jest samorząd lokalny będą sukcesywnie wprowadzane do aktualizacji Wieloletniej Prognozy Finansowej oraz budżetu gminy zgodnie z harmonogramem ich realizacji. Natomiast szacowaną skalę działań niskoemisyjnych w sektorze mieszkalnictwa (termomodernizacja budynków oraz montaż odnawialnych źródeł energii) przyjęto na podstawie danych uzyskanych podczas ankietyzacji terenowej nieruchomości.**

Realizacja działań niskoemisyjnych zaplanowanych do realizacji na terenie analizowanej jednostki pozwoli osiągnąć następujące efekty ekologiczne w 2020 r.:

1. **Ograniczenie emisji CO<sub>2</sub> do atmosfery w stosunku do roku bazowego o:**
  - 1 246,1 MgCO<sub>2</sub>,
  - 7,3 %.
2. **Zwiększenie efektywności energetycznej w stosunku do roku bazowego o:**
  - 2 706,7 MWh,
  - 4,3 %.
3. **Zwiększenie udziału energii z oze w stosunku do roku bazowego o:**
  - 1 048,4 MWh,
  - 2,5 %.

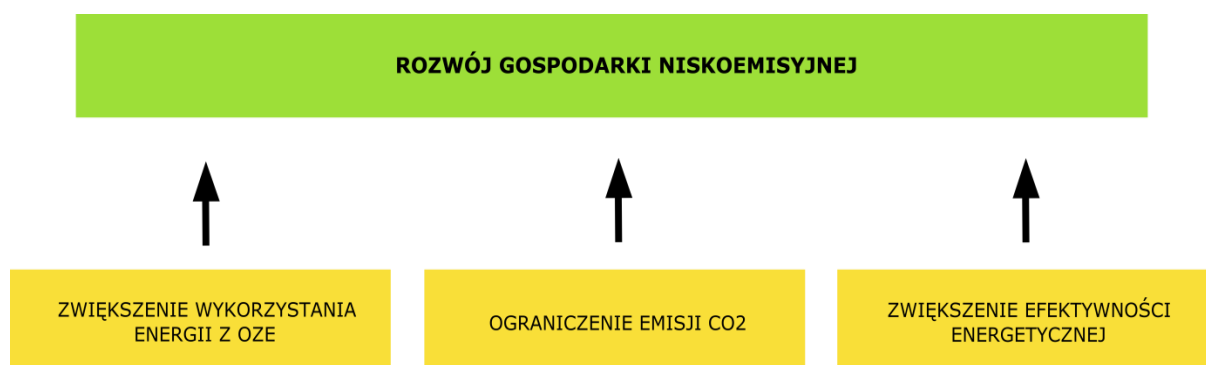
#### 4. Ograniczyć łączną emisję zanieczyszczeń (PM 10; PM 2,5; B(a)P; SO<sub>2</sub>; NO<sub>x</sub>) w stosunku do roku bazowego o:

- 5,837 Mg,
- 2,7 %.

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 osiągania 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 Czarnocin.



**Ryc. 1. Cele głównego 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 Czarnocin 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.

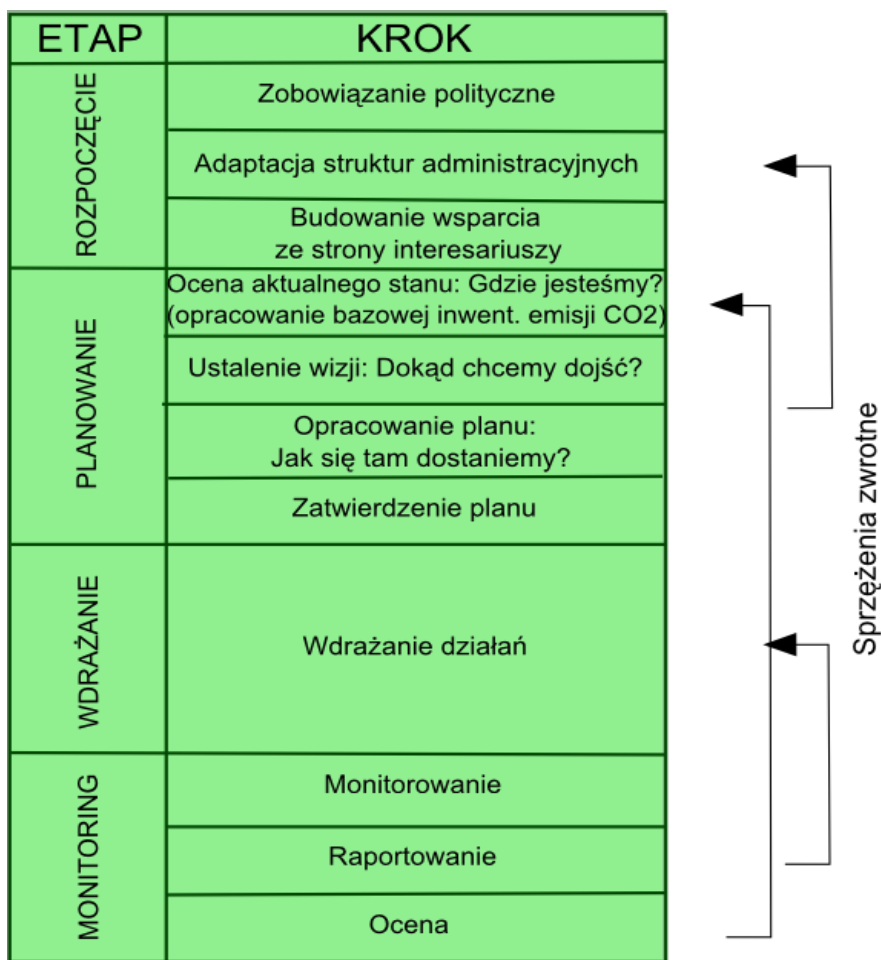
Opracowanie jest również zgodne z obowiązującymi przepisami prawa krajowego i wspólnotowego oraz z metodologią wynikającą z Porozumienia Burmistrzów, w ramach którego gminy dobrowolnie zobowiązują się do ograniczenia na swoim terenie emisji dwutlenku węgla o co najmniej 20 % do 2020 r. oraz opracowują Plany działań na rzecz zrównoważonej energii (Gmina Czarnocin 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 Czarnocin została określona w dokumencie przygotowanym przez Komisję Europejską „How to develop a Sustainable Energy Action Plan (SEAP) – Guidebook” („Jak opracować Plan Działania 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 Czarnocin:

- **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.

Niniejszy dokument opracowano na podstawie danych i dokumentów udostępnionych przez następujących interesariuszy:

1. Urząd Gminy wraz z jednostkami organizacyjnymi – dane dotyczące oświetlenia ulicznego, zużycia energii, stanu energetycznego budynków komunalnych oraz zamierzeń inwestycyjnych z zakresu gospodarki niskoemisyjnej
  2. PGE Dystrybucja S.A. - dane dotyczące ilość zużytej energii elektrycznej na terenie gminy w podziale na poszczególne sektory;
  3. Urząd Marszałkowski w Kielcach – dane dotyczące wprowadzania gazów i pyłów z kotłów zlokalizowanych na terenie gminy (na podstawie informacji dotyczących naliczania wysokości opłaty za korzystanie ze środowiska);
  4. Mieszkańcy gminy - dane dotyczące zużycia energii oraz stanu energetycznego indywidualnych budynków mieszkalnych, budynków mieszkalno-usługowych oraz usługowych uzyskano na podstawie ankietyzacji terenowej, która przeprowadzona została w czerwcu 2016 r. Poniżej opisano najważniejsze dane podsumowujące proces ankietyzacji:
- **Ilość obiektów** - łączna liczba zinwentaryzowanych nieruchomości na terenie gminy wynosi 1 083 szt., w tym nieruchomości mieszkalne – 1 069 szt., nieruchomości usługowe – 10 szt. oraz nieruchomości usługowo-mieszkalne – 4 szt.
  - **Powierzchnia użytkowa** – łączna powierzchnia użytkowa zinwentaryzowanych budynków mieszkalnych wynosi 93 668 m<sup>2</sup>;
  - **Liczba mieszkańców** – liczba osób, która zamieszkuje zinwentaryzowane obiekty wynosi 2 694.

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 liczono na podstawie ogólnodostępnych informacji wspierając się nielicznymi ankietami wypełnianymi przez mieszkańców, które zazwyczaj były zamieszczane 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 ankiety (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.

W rozdziale 7.1. przedstawiono zakres współpracy z interesariuszami na etapie wdrażania Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Czarnocin.

- **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 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.

## 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

negocjacji 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 całkowita 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**

##### **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 przesyłach 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**

W dniu 11 marca 2015 roku prezydent podpisał ustawę o odnawialnych źródłach energii (OZE) w wersji uchwalonej przez sejm 20 lutego 2015 roku. Ustawa została przyjęta po blisko pięciu latach prac i weszła w życie 4 maja 2015 roku, zaś zapisy dotyczące systemu aukcyjnego i taryf gwarantowanych od 1 stycznia 2016 roku.

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.

Wraz z ustawą zostaną wprowadzone taryfy gwarantowane (FiT), które zapewniają prosumentom sprzedaż energii elektrycznej produkowanej w małych, domowych instalacjach OZE, po cenach gwarantowanych przez 15 lat. Właściciele instalacji o mocy do 3 kW otrzymają gwarancję sprzedaży energii po cenie ok. 75 gr/kWh, zaś w przedziale 3-10 kW po cenie do 70 gr/kWh, w zależności od technologii OZE. Liczba mikroinstalacji, które otrzymają dofinansowanie jest ograniczona, Taryfy mają wygasnąć, gdy moc zainstalowana w takich instalacjach osiągnie łącznie 800 MW.

Drugą kluczową zmianą w stosunku do obecnie obowiązujących przepisów dotyczących wspierania OZE jest zmiana systemu świadectw pochodzenia energii na system aukcyjny. Zgodnie z ustawą rząd ma decydować, ile energii odnawialnej potrzebuje. Następnie ogłasza się aukcje, którą wygrywa ten oferent, który zaproponuje najniższą cenę. Wsparciem będą objęte elektrownie, które wygrają aukcje. Okres wsparcia będzie wynosił 15 lat. Aukcje będzie ogłaszał, organizował i przeprowadzał URE.

Ustawa o OZE wprowadza również tzw. opłatę OZE. Zgodnie z ustawą koszty dopłat do produkcji zielonej energii zostaną przerzucone na odbiorców końcowych i będą doliczane do rachunków za prąd.

### **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 Czarnocin” 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)**

#### **Strategia Rozwoju Województwa Świętokrzyskiego do roku 2020**

PGN dla Gminy Czarnocin wpisuje się również w założenia Strategii Rozwoju Województwa Świętokrzyskiego do roku 2020. Plan gospodarki niskoemisyjnej jest zgodny zarówno ideą podniesienia jakości życia mieszkańców przy jednoczesnej dbałości o stan środowiska, jak również z realizacją szóstego celu strategicznego: Koncentracja na ekologicznych aspektach rozwoju regionu. W ramach tego celu mają być wspierane m.in. inwestycje w odnawialne źródła energii, niskoemisyjne technologie węglowe, proekologiczne środki transportu oraz inwestycje z zakresu budownictwa energooszczędnego. Powyższe obszary są również elementem analiz przeprowadzonych w Planie gospodarki niskoemisyjnej w gminie Czarnocin.

#### **Plan Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Świętokrzyskiego**

Dokument ten określa strukturę przestrzenną województwa. W zakresie realizacji celów polityki energetycznej uwzględnia zwiększenie wytwarzania energii ze źródeł odnawialnych. Podejście do nowych inwestycji, które zostało przedstawione w Planie gospodarki niskoemisyjnej dla Gminy Czarnocin jest więc zgodne również z Planem Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Świętokrzyskiego.

#### **Program ochrony środowiska dla województwa świętokrzyskiego na lata 2015 – 2020 z uwzględnieniem perspektywy do roku 2025**

W dokumencie tym do najważniejszych i najpilniejszych do rozwiązania problemów priorytetowych zaliczono przekroczenia poziomów dopuszczalnych pyłu zawieszonego PM<sub>10</sub> i pyłu zawieszonego PM<sub>2,5</sub> oraz przekroczenie poziomu docelowego benzo(a)pirenu w powietrzu.



W zakresie powietrza atmosferycznego w dokumencie wyznaczono m.in. następujące zadania:

- Likwidacja lub wymiana niskosprawnych źródeł spalania paliw na niskoemisyjne (m.in. o wysokich normach emisyjnych, z paleniskami bez rusztu).
- Rozwój sieci ciepłowniczej i podłączenia nowych odbiorców.
- Poprawa efektywności energetycznej poprzez termomodernizację obiektów budowlanych.
- Produkcja energii prosumenckiej z odnawialnych źródeł energii w sektorze publicznym i mieszkaniowym.
- Prowadzenie kampanii promujących budownictwo energooszczędne i inwestycje w zakresie budownictwa pasywnego.
- Przebudowa dróg gminnych, powiatowych i wojewódzkich, utwardzenie dróg i poboczy.
- Budowa tras rowerowych.
- Utrzymanie dróg w sposób ograniczający wtórną emisję zanieczyszczeń (np. regularne czyszczenie ulic na mokro).
- Opracowanie i prowadzenie akcji promocyjno-edukacyjnych w zakresie ochrony powietrza w tym gospodarki niskoemisyjnej.

W zakresie odnawialnych źródeł energii w dokumencie wyznaczono m.in. następujące zadania:

- Promowanie odnawialnych źródeł energii.
- Wytwarzanie energii elektrycznej i ciepłej pochodzącej ze wszystkich źródeł odnawialnych wraz z podłączeniem do sieci dystrybucyjnej.
- Poprawa efektywności energetycznej z wykorzystaniem OZE.

### **Program Ochrony Środowiska Województwa Świętokrzyskiego (na lata 2011 – 2015 z perspektywą do roku 2019)**

W priorytetach ekologicznych tego dokumentu strategicznego założono zwiększenie wykorzystania odnawialnych źródeł energii. Dodatkowo, w obszarze poprawy jakości powietrza, zalecane są energooszczędne działania w mieszkalnictwie i budownictwie oraz ograniczanie emisji ze środków transportu poprzez modernizację taboru. W energooszczędne działania w mieszkalnictwie i budownictwie wpisana jest termomodernizacja obiektów użyteczności publicznej, obiektów mieszkalnych wielorodzinnych i jednorodzinnych.

### **Program ochrony powietrza dla województwa świętokrzyskiego**

Program ochrony powietrza zalicza Gminę Czarnocin do obszaru strefy świętokrzyskiej. Na obszarze tym stwierdzono przekroczenie pyłu PM<sub>10</sub> ze względu na przekroczenia poziomu dopuszczalnego dla stężeń 24-godzinnych. O zakwalifikowaniu strefy do klasy C (poziom przekroczony) zadecydowały wyniki pomiarów na stacjach w Starachowicach oraz w Busku Zdroju. W Starachowicach wartości dopuszczalne obowiązujące dla stężeń 24-godzinnych zostały przekroczone w 53 dobach w roku. Natomiast w Busku Zdroju wystąpiło 45 przekroczeń normy dobowej na 35 dozwolonych w roku. Średnia roczna wartość pyłu PM<sub>10</sub> na wszystkich stanowiskach w tej strefie nie przekroczyła normy 40 µg/m<sup>3</sup>. Przekroczenie dla strefy dotyczy również pyłu PM<sub>2,5</sub>. Średnie roczne stężenie pyłu PM<sub>2,5</sub> na stanowisku w Starachowicach wynosiło 28,3 µg/m<sup>3</sup> i przekroczyło poziom dopuszczalny (25 µg/m<sup>3</sup>), oraz poziom dopuszczalny powiększony

o margines tolerancji ( $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). W Busku Zdroju średnia roczna wartość pyłu zawieszonego PM<sub>2,5</sub> wynosiła  $26,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  mieszcząc się pomiędzy poziomem dopuszczalnym a poziomem dopuszczalnym powiększonym o margines tolerancji.

Klasę C dla tego obszaru nadano również ze względu na zanieczyszczenie powietrza benzo(a)pirenem. O nadaniu tej klasy zdecydowały wyniki pomiarów ze stacji w Starachowicach oraz w Busku Zdroju, gdzie średnie roczne stężenia wynosiły odpowiednio  $8,4 \text{ ng}/\text{m}^3$  i  $6,0 \text{ ng}/\text{m}^3$ , więc znacznie przekroczyły poziom dopuszczalny.

PGN oraz zalecane działania w nim zawarte są zgodne z Programem ochrony powietrza dla województwa świętokrzyskiego. Zgodność ta widoczna jest przede wszystkim w obszarze zmiany sposobu ogrzewania poprzez zamianę paliwa stałego na paliwa ciekłe lub gazowe, modernizację pieców węglowych w mieszkaniach i domkach jednorodzinnych, wymianę kotłów węglowych o niskiej sprawności na nowoczesne, niskoemisyjne.

#### 1.4.4. Zgodność z prawem lokalnym

##### **Program Ochrony Środowiska dla Powiatu Kazimierskiego na lata 2015-2018 z uwzględnieniem perspektywy na lata 2019-2022**

Według POŚ dla Powiatu Kazimierskiego działania prowadzące do rozwiązania problemów z zakresu ochrony jakości powietrza atmosferycznego należy dążyć poprzez:

- zmniejszenie rozmiaru niskiej emisji, zwiększeniu wykorzystania paliw alternatywnych,
- wprowadzenie pomiarów stężeń zanieczyszczeń powietrza w sieci monitoringu,
- identyfikacja występowania i możliwości wykorzystania lokalnych źródeł energii odnawialnej,
- promowanie wykorzystania odnawialnych źródeł energii (energia geotermalna, pompy ciepła, biomasa, kolektory słoneczne),
- promowanie zmiany rodzaju paliwa stosowanego do celów grzewczych na paliwo o parametrach bardziej przyjaznych środowisku np. gaz, olej, wysokiej jakości węgiel ekologiczny, biomasa,
- edukacja społeczeństwa w zakresie ochrony powietrza, w tym oszczędności energii i stosowania odnawialnych źródeł energii, szkodliwości spalania odpadów,
- termomodernizacja budynków stanowiących mienie powiatu lub gmin,
- budowa, rozbudowa i przebudowa sieci gazowniczej w poszczególnych gminach powiatu,
- wyprowadzenie ruchu tranzytowego z obszaru miast (budowa obejść drogowych, obwodnic),
- pomoc finansowa w usuwaniu i unieszkodliwianiu materiałów zawierających azbest.

##### **Program ochrony środowiska dla Gminy Czarnocin**

Podstawowym celem programu, który jest spójny z PGN jest likwidacja źródeł niskich emisji zanieczyszczeń powietrza związanych z lokalnymi systemami ogrzewania (gospodarstwa domowe opalane węglem). Gospodarka cieplna należy bowiem do najpoważniejszych źródeł emisji zanieczyszczeń powietrza w gminie. Działania w kierunku ograniczenia emisji zanieczyszczeń powietrza dotyczyć powinny także niektórych zakładów – przemysłowych, rzemieślniczych, naprawczych. W działaniach na rzecz ograniczenia

zanieczyszczeń powietrza emitowanych przez gospodarkę ciepłą wyróżnić można dwa komplementarne kierunki:

- Energooszczędność poprzez termoizolacyjne modernizacje budynków mieszkalnych, publicznych i innych.
- Modernizacja systemów ogrzewania, w szczególności indywidualnych palenisk domowych.

### **Plan rozwoju lokalnego Gminy Czarnocin**

W dokumencie tym określono następujące zadania polegające na poprawie sytuacji na terenie analizowanej jednostki zgodnie z założeniami PGN:

- budowa i modernizacja sieci dróg gminnych i dojazdowych do pól,
- wytyczenie szlaków i ścieżek spacerowych i rowerowych,
- rozwój infrastruktury technicznej,
- minimalizacja emisji zanieczyszczeń do atmosfery poprzez promocję odnawialnych źródeł energii;

### **Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Czarnocin**

Według zapisów Studium zagrożenia powietrza atmosferycznego na terenie gminy Czarnocin, szczególnie związane z lokalnymi źródłami, są niewielkie. Postulować można w dalekiej przyszłości zmianę systemów ogrzewania na bardziej przyjazne środowisku (przejście z ogrzewania węglem na olej opałowy, względnie ogrzewanie gazowe). Ponadto władze gminy powinny zadbać o to, by ewentualne, pojawiające się na jej terenie podmioty gospodarcze dysponowały odpowiednimi zabezpieczeniami ograniczającymi ich uciążliwość dla środowiska.

### **Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną oraz paliwa gazowe**

Gmina Czarnocin nie posiada opracowanych Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.

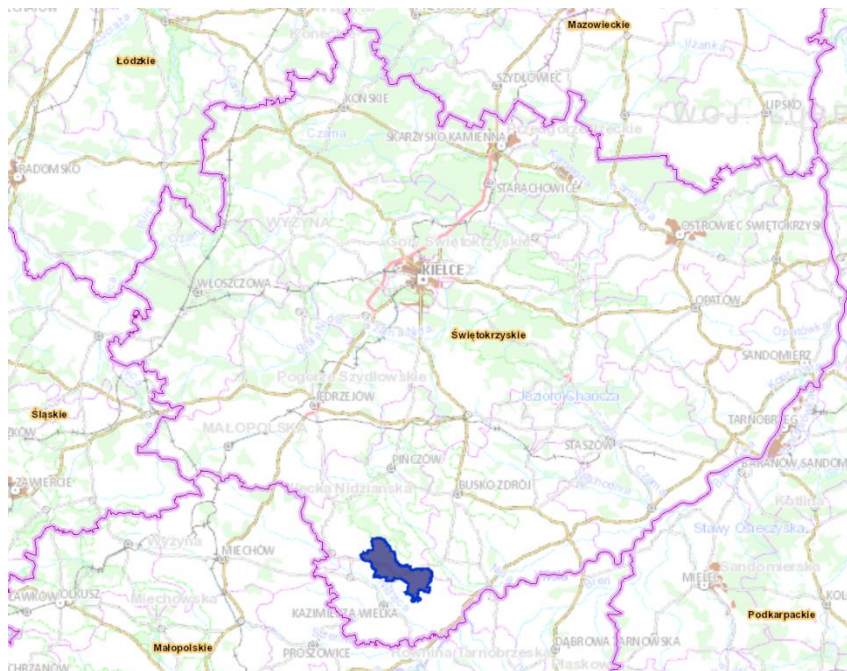
## **II. CHARAKTERYSTYKA GMINY CZARNOCIN**

### **2.1. POŁOŻENIE ORAZ UŻYTKOWANIE TERENU**

Gmina Czarnocin (gmina wiejska) położona jest w południowo-wschodniej części województwa świętokrzyskiego w powiecie Kazimierskim. Jednostka graniczy z następującymi gminami:

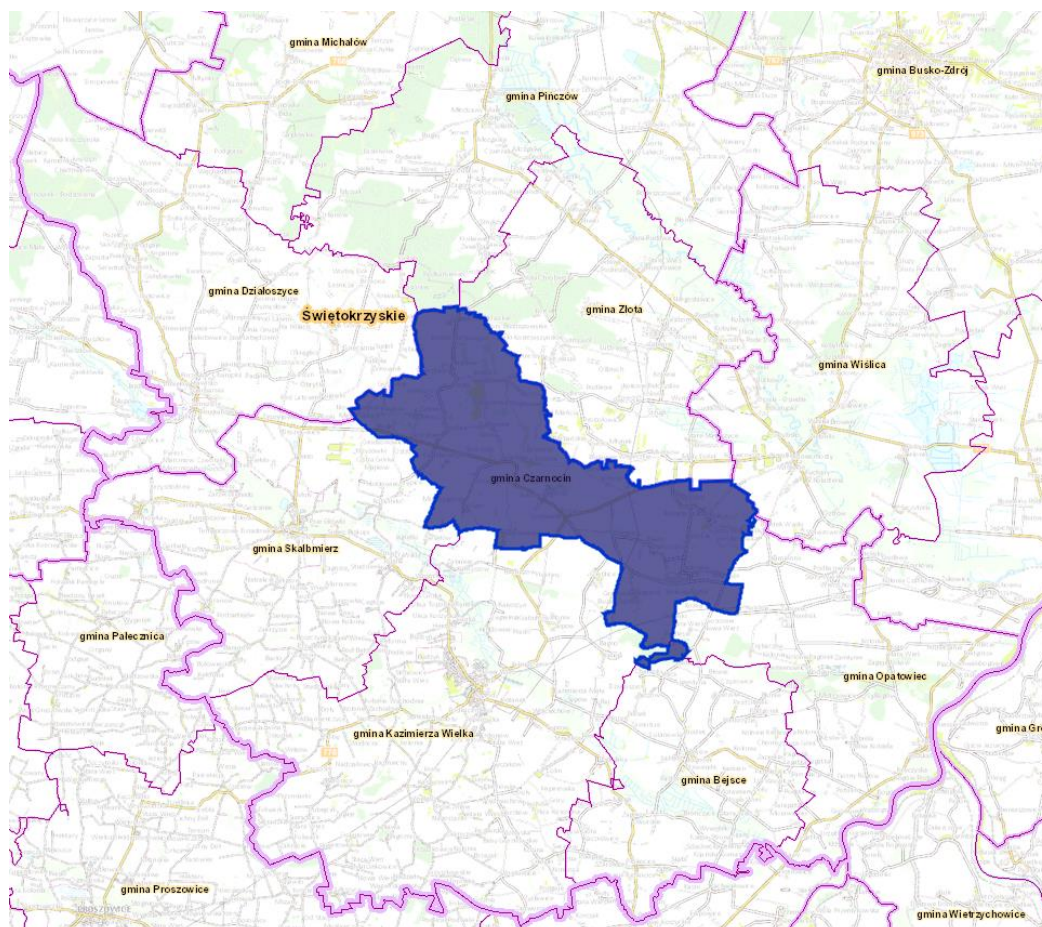
- od północy z Gminą Pińczów;
- od północnego zachodu z Gminą Działoszyce;
- od zachodu z Gminą Skalmierz;
- południowego zachodu z Gminą Kazimierza Wielka;
- od południowego wschodu z Gminą Opatowie;
- od północnego wschodu z Gminą Złota.

Położenie Gminy Czarnocin na tle województwa świętokrzyskiego oraz sąsiednich jednostek administracyjnych przedstawiono na kolejnych rycinach.



**Ryc. 3. Położenie Gminy Czarnocin na tle województwa świętokrzyskiego**

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



**Ryc. 4. Położenie Gminy Czarnocin na tle sąsiednich jednostek administracyjnych**

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

W skład gminy wchodzi 24 sołectwa: Będziaki, Biegów, Cieszkowy, Ciuślice, Czarnocin, Charzowice, Dębiany, Kolosy, Koryto, Krzyż, Malżyce, Mękarzowice, Michałowice, Mikołajów, Miławczyce, Opatkowiczki, Soboszów, Sokolina, Stradów, Stropieszyn, Swoszowice, Turnawiec, Zagajów, Zagaje Stradowskie.

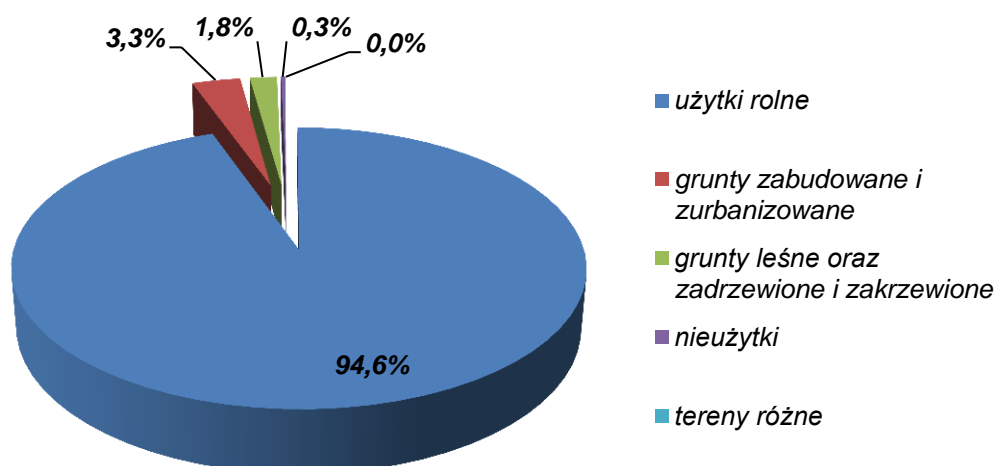
Według danych GUS stan na 31.12.2014 r. powierzchnia całkowita gminy wynosi 7 032 ha (70,32 km<sup>2</sup>). Gmina Czarnocin jest gminą o charakterze rolniczym, ponieważ aż 6 649 ha zajmują użytki rolne, co stanowi 94,6 % powierzchni analizowanej jednostki.

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

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

Forma użytkowania terenu	Powierzchnia [ha]	Udział
<b>użytki rolne</b>	<b>6 649</b>	<b>94,6%</b>
<i>grunty orne</i>	5 525	78,6%
<i>sady</i>	263	3,7%
<i>łąki trwałe</i>	471	6,7%
<i>pastwiska trwałe</i>	74	1,1%
<i>grunty rolne zabudowane</i>	278	4,0%
<i>grunty pod stawami</i>	10	0,1%
<i>grunty pod rowami</i>	28	0,4%
<b>grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione</b>	<b>129</b>	<b>1,8%</b>
<i>lasy</i>	120	1,7%
<i>grunty zadrzewione i zakrzewione</i>	9	0,1%
<b>grunty zabudowane i zurbanizowane</b>	<b>230</b>	<b>3,3%</b>
<i>tereny mieszkaniowe</i>	1	0,01%
<i>tereny przemysłowe</i>	2	0,03%
<i>tereny inne zabudowane</i>	3	0,04%
<i>tereny rekreacji i wypoczynku</i>	3	0,04%
<i>tereny komunikacyjne - drogi</i>	211	3,0%
<i>tereny komunikacyjne - kolejowe</i>	8	0,1%
<i>tereny komunikacyjne - inne</i>	2	0,03%
<b>nieużytki</b>	<b>22</b>	<b>0,3%</b>
<b>tereny różne</b>	<b>2</b>	<b>0,03%</b>
<b>Łącznie</b>	<b>7 032</b>	<b>100,0%</b>

Źródło: GUS – Bank Danych Lokalnych



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

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

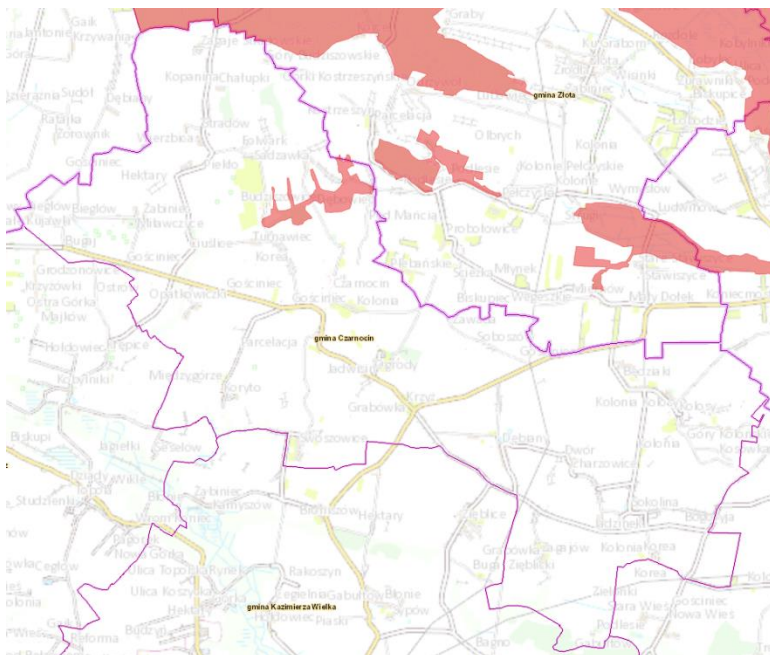


## 2.2. FORMY OCHRONY PRZYRODY

Ustawa z dn. 16.04.2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. 2015 r. poz. 1651 ze zm.) przedstawia poszczególne obszarowe formy ochrony przyrody, z których na terenie Gminy Czarnocin występują:

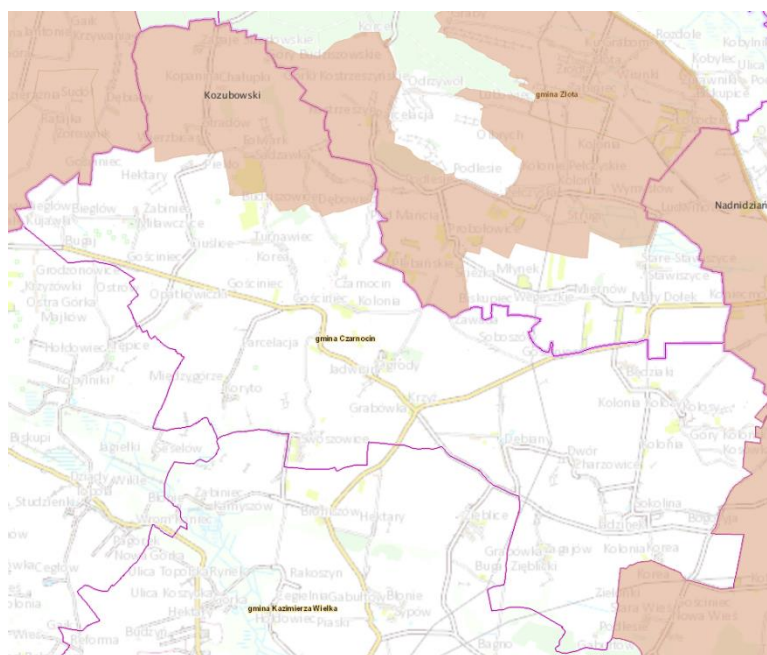
- Obszar Natura 2000 Ostoja Kozubowska,
- Kozubowski Obszar Chronionego Krajobrazu.

Na kolejnej rycinie przedstawiono lokalizację powierzchniowych form ochrony przyrody na terenie analizowanej jednostki.



**Ryc. 5. Lokalizacja na terenie gminy Obszaru Natura 2000 Ostoja Kozubowska**

Źródło: opracowanie własne na podstawie [www.geoserwis.gdos.gov.pl](http://www.geoserwis.gdos.gov.pl)



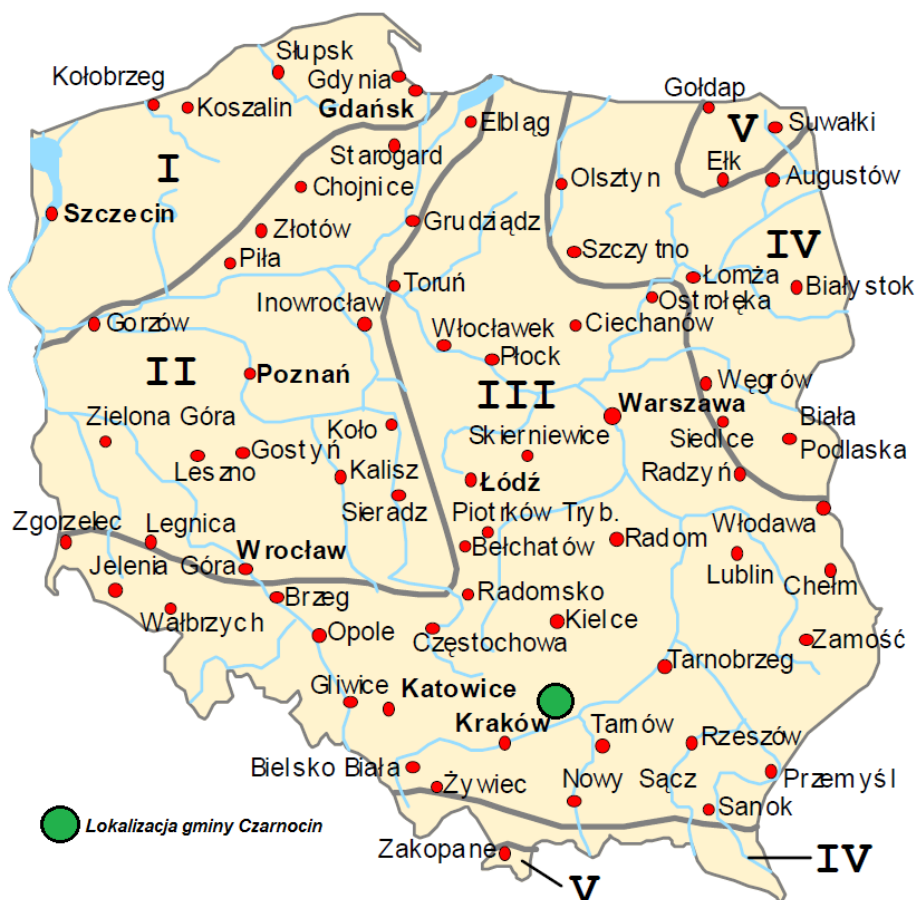
**Ryc. 6. Lokalizacja na terenie gm. Kozubowskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu**

Źródło: opracowanie własne na podstawie [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 Czarnocin położona jest na obszarze III strefy dla której projektową temperaturę zewnętrzną (minimalną temperaturę zewnętrzną) przyjmuje się na poziomie -20°C, natomiast średnią roczną temperaturę zewnętrzną na poziomie 7,6°C.

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



**Ryc. 7. Położenie Gminy Czarnocin 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

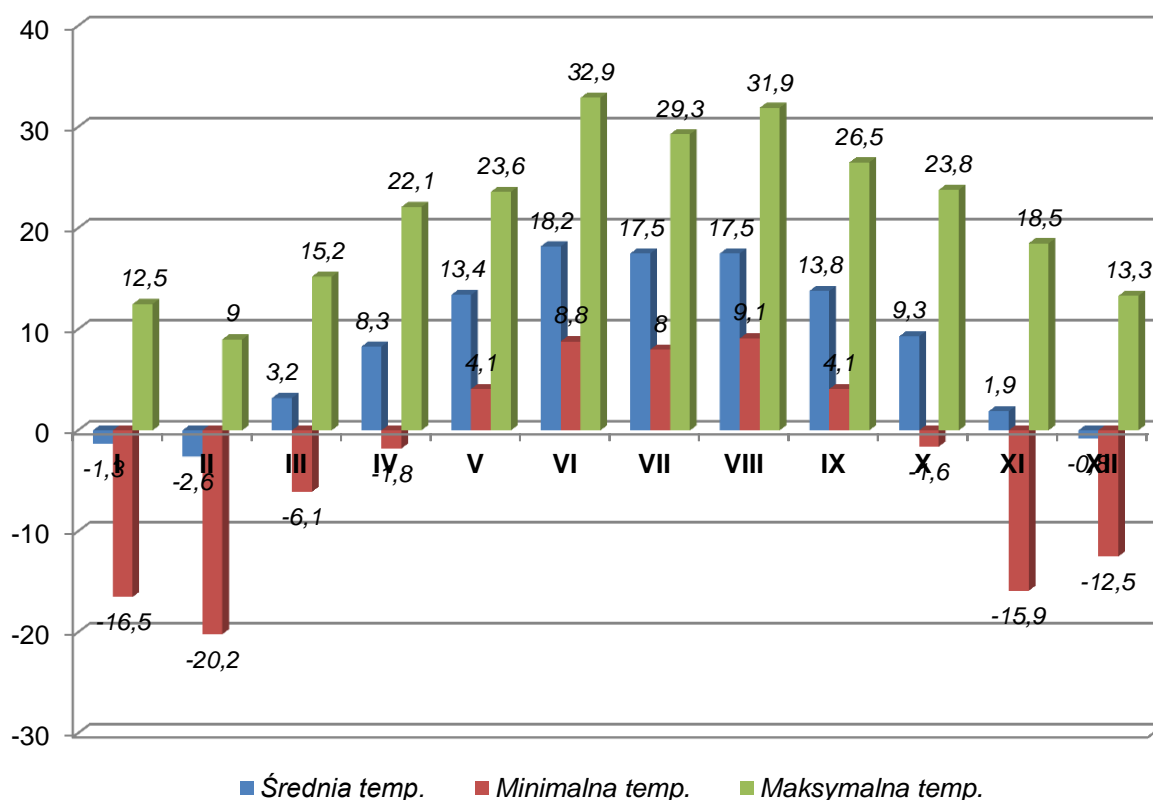
<sup>1</sup> Projektowe obciążenie cieplne – szczytowe zapotrzebowania na moc cieplną (moc źródła ciepła), które potrzebne jest do utrzymania komfortu cieplnego we wnętrzu budynku dla określonych (znormalizowanych) warunków. Wyraża się je w watach (W) lub kilowatach (kW).

W kolejnej tabeli przedstawiono, a na wykresie zobrazowano średnie miesięczne temperatury dla typowego roku meteorologicznego oraz minimalną i maksymalną temperaturę dla stacji meteorologicznej zlokalizowanej w Krakowie - Balicach (stacja meteorologiczna położona najbliżej Gminy Czarnocin).

**Tabela 3. Średnia, minimalna i maksymalna temperatura poszczególnych miesięcy dla typowego roku meteorologicznego dla stacji meteorologicznej w Krakowie**

Miesiąc	Średnia temperatura	Minimalna temp.	Maksymalna temp.
styczeń	-1,3	-16,5	12,5
luty	-2,6	-20,2	9,0
marzec	3,2	-6,1	15,2
kwiecień	8,3	-1,8	22,1
maj	13,4	4,1	23,6
czerwiec	18,2	8,8	32,9
lipiec	17,5	8,0	29,3
sierpień	17,5	9,1	31,9
wrzesień	13,8	4,1	26,5
październik	9,3	-1,6	23,8
listopad	1,9	-15,9	18,5
grudzień	-0,8	-12,5	13,3

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



**Wykres 2. Średnia miesięczna temperatura oraz minimalna i maksymalna miesięczna temperatura dla typowego roku meteorologicznego dla stacji meteorologicznej w Krakowie**

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

W typowym roku meteorologicznym dla stacji meteo w Krakowie suma natężenia promieniowania słonecznego wynosi 1 045,532 kWh/m<sup>2</sup>. Największe natężenie



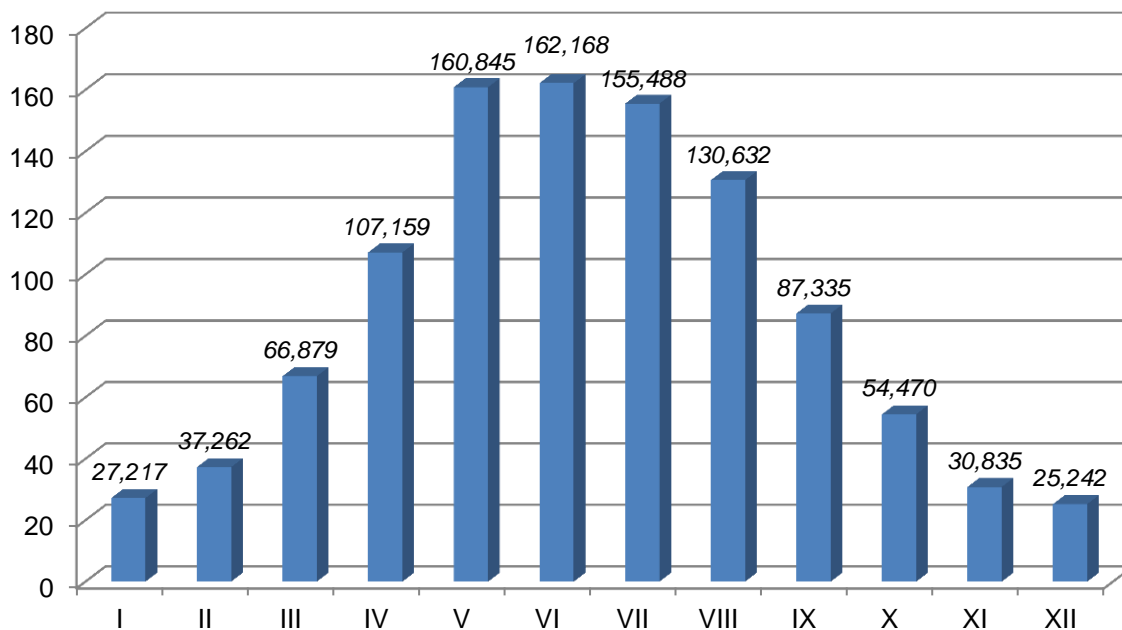
promieniowania notuje się w czerwcu – 162,168 kWh/m<sup>2</sup> (udział 15,5 %), natomiast najniższe w grudniu – 25,242 kWh/m<sup>2</sup> (udział 2,4 %).

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

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

Miesiąc	Natężenie promieniowania słonecznego [kWh/m <sup>2</sup> ]	Udział
styczeń	27,217	2,6%
luty	37,262	3,6%
marzec	66,879	6,4%
kwiecień	107,159	10,2%
maj	160,845	15,4%
czerwiec	162,168	15,5%
lipiec	155,488	14,9%
sierpień	130,632	12,5%
wrzesień	87,335	8,4%
październik	54,470	5,2%
listopad	30,835	2,9%
grudzień	25,242	2,4%
<b>Łącznie</b>	<b>1 045,532</b>	<b>100,0%</b>

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



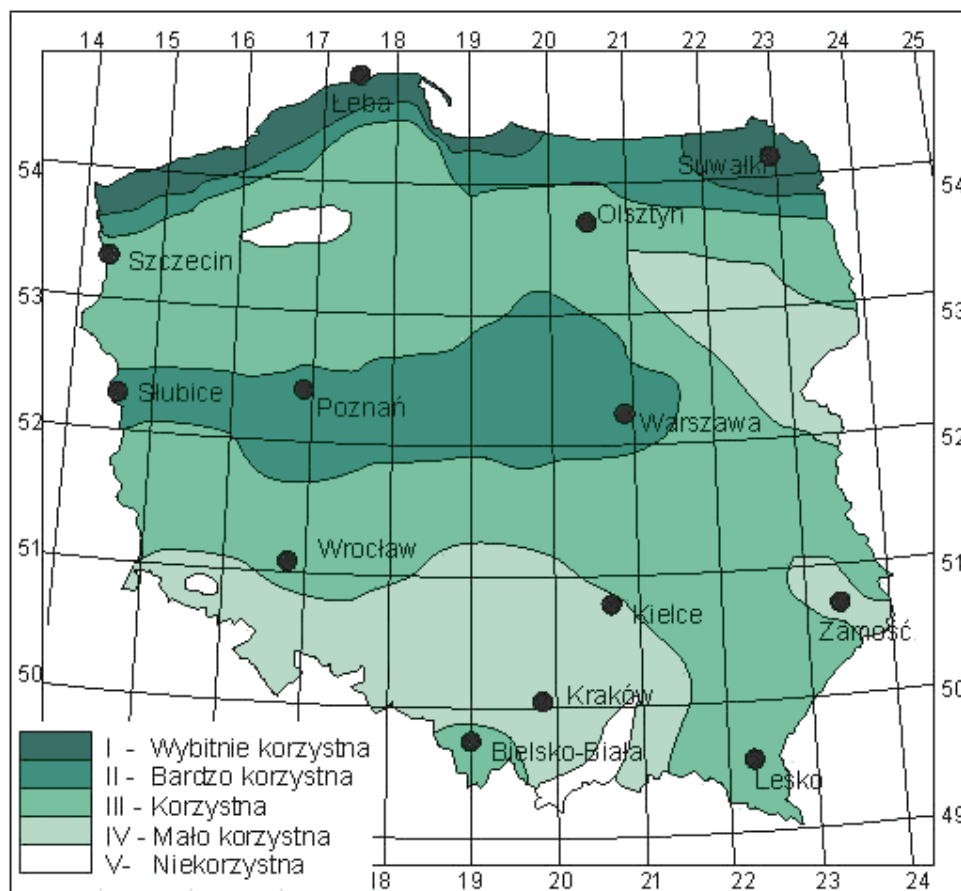
**Wykres 3. Natężenie promieniowania słonecznego (kWh/m<sup>2</sup>) dla poszczególnych miesięcy dla typowego roku meteorologicznego dla stacji meteorologicznej w Krakowie**

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

Gmina Czarnocin znajduje się w IV – mało korzystnej strefie energetycznej wiatru. Dla strefy tej potencjał energetyczny wiatru wynosi:

- na wysokości 10 m – 250 - 500 kWh/rok z m<sup>2</sup> powierzchni wirnika,
- na wysokości 30 m – 500 – 750 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
II – bardzo korzystna	750-1 000	1 000-1 500
III – korzystna	500-750	750-1 000
<b>IV – mało korzystna</b>	<b>250-500</b>	<b>500-750</b>
V - niekorzystna	<250	<500

Źródło: IMWGW

## 2.4. LUDNOŚĆ

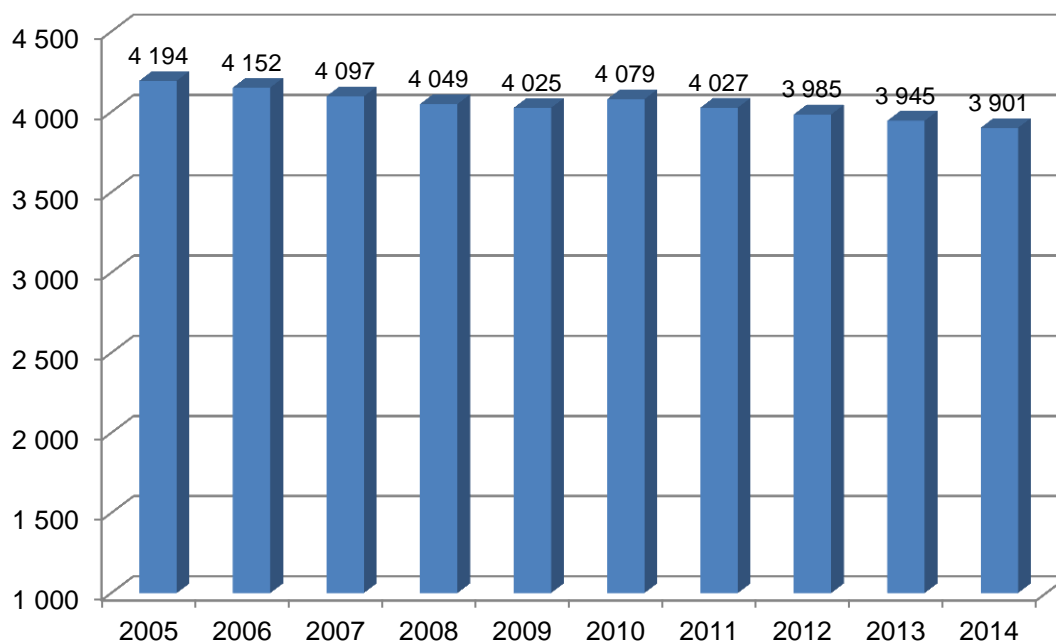
Według danych GUS (stan na 31.12.2014 r.) liczba mieszkańców faktycznie zamieszkująca analizowaną jednostkę wynosi 3 901 osób (gęstość zaludnienia gminy 55,5 os./km<sup>2</sup>). Liczba mieszkańców gminy w dziesięcioleciu 2005-2014 charakteryzuje się systematycznym spadkiem (spadek liczby mieszkańców o 7 %).

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

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

Rok	Liczba ludności
2005	4 194
2006	4 152
2007	4 097
2008	4 049
2009	4 025
2010	4 079
2011	4 027
2012	3 985
2013	3 945
2014	3 901

Źródło: GUS



**Wykres 4. Liczba mieszkańców Gminy Czarnocin 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 Czarnocin zarejestrowanych było 160 podmiotów gospodarczych, w tym sektor publiczny – 11 podmiotów oraz prywatny – 149 podmiotów. Najwięcej podmiotów gospodarczych zarejestrowanych jest w sekcji G – handel hurtowy i detaliczny – 47 (udział – 29,4 %).

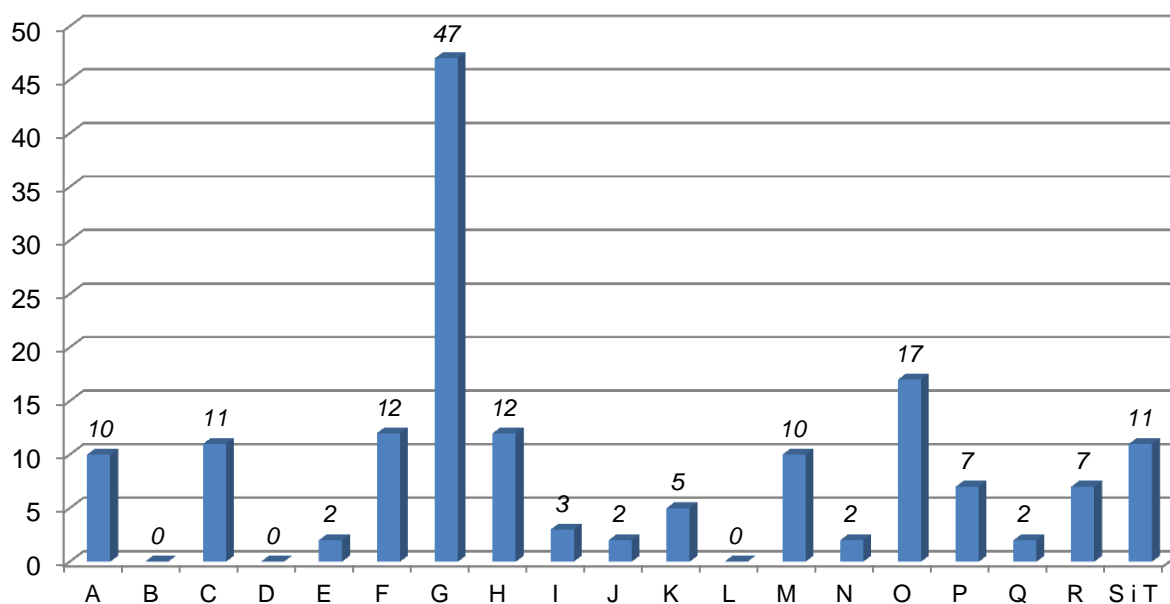
Do sektora usług i handlu zaliczono następujące sekcje PKD: G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q, R, S i T. Łączna liczba podmiotów zarejestrowanych na terenie Gminy Czarnocin w tych sekcjach wynosi 125 (udział – 78,1 %).

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	Liczba podmiotów	Udział
<b>A</b> - rolnictwo, leśnictwo, łowiectwo, rybactwo	10	6,3%
<b>B</b> – górnictwo i wydobywanie	0	0,0%
<b>C</b> - przetwórstwo przemysłowe	11	6,9%
<b>D</b> - wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz, parę wodną, gorącą wodę i powietrze do układów klimatyzacyjnych	0	0,0%
<b>E</b> - dostawa wody; gospodarowanie ściekami i odpadami oraz działalność związana z rekultywacją	2	1,3%
<b>F</b> - budownictwo	12	7,5%
<b>G</b> - handel hurtowy i detaliczny; naprawa pojazdów samochodowych, włączając motocykle	47	29,4%
<b>H</b> – transport, gospodarka magazynowa	12	7,5%
<b>I</b> – działalność związana z zakwaterowaniem i usługami gastronomicznymi	3	1,9%
<b>J</b> – informacja i komunikacja	2	1,3%
<b>K</b> – działalność finansowa i ubezpieczeniowa	5	3,1%
<b>L</b> – działalność związana z obsługą rynku nieruchomości	0	0,0%
<b>M</b> – działalność profesjonalna, naukowa i techniczna	10	6,3%
<b>N</b> – działalność w zakresie usług administrowania i działalność wspierająca	2	1,3%
<b>O</b> – administracja publiczna i obrona narodowa, obowiązkowe zabezpieczenia społeczne	17	10,6%
<b>P</b> – edukacja	7	4,4%
<b>Q</b> – opieka zdrowotna i pomoc społeczna	2	1,3%
<b>R</b> – działalność związana z kulturą, rozrywką i rekreacją	7	4,4%
<b>S</b> – pozostała działalność usługowa	11	6,9%
<b>T</b> - gospodarstwa domowe zatrudniające pracowników; gospodarstwa domowe produkujące wyroby i świadczące usługi na własne potrzeby		
<b>Łącznie</b>	160	100,0%

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

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

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

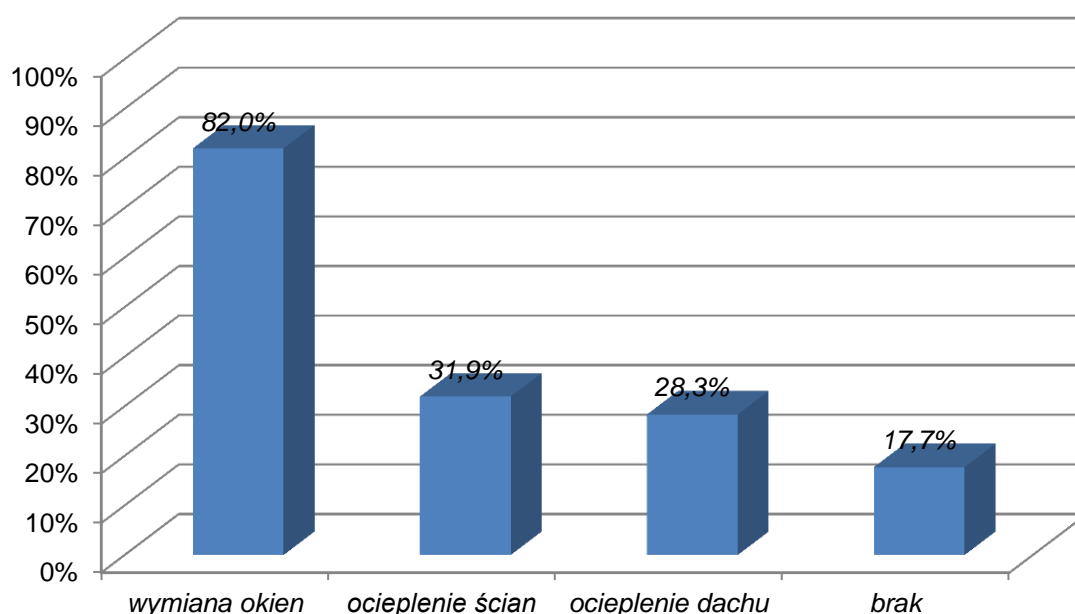
## 2.6. STRUKTURA MIESZKANIOWA I BUDOWNICTWO

### 2.6.1. Stan termiczny budynków - termomodernizacja

Opisu stanu energetycznego budynków znajdujących się na terenie Gminy Czarnocin dokonano na podstawie przeprowadzonej w 2016 r. ankietyzacji terenowej. W jej wyniku zinwentaryzowano 1 083 nieruchomości (w tym 1 069 mieszkalnych, 10 usługowych oraz 4 mieszkalno – usługowych). Z zebranych informacji wynika, iż na terenie analizowanej jednostki:

- 82,0 % nieruchomości posiada wymienione okna,
- 31,9 % nieruchomości posiada ocieplenie ścian,
- 28,3 % nieruchomości posiada ocieplenie dachu,
- 17,7 % nieruchomości nie posiada jakiegokolwiek modernizacji cieplnej.

Na kolejnym wykresie zobrazowano udział nieruchomości posiadających daną modernizację ciepłą w ogólne zinwentaryzowanych nieruchomości.



**Wykres 6. Udział procentowy budynków z wykonaną termomodernizacją w ogólnej liczbie zinwentaryzowanych nieruchomości**

*Źródło: opracowanie własne na podstawie ankietyzacji terenowej*

Jak wynika z przedstawionych w niniejszym rozdziale danych na terenie gminy istnieje potrzeba realizacji przedsięwzięć termomodernizacyjnych budynków (szczególnie w zakresie docieplenia ścian oraz dachu). W związku z tym, Plan Gospodarki Niskoemisyjnej powinien jako jedno z kluczowych działań niskoemisyjnych wskazywać realizację właśnie takich przedsięwzięć.

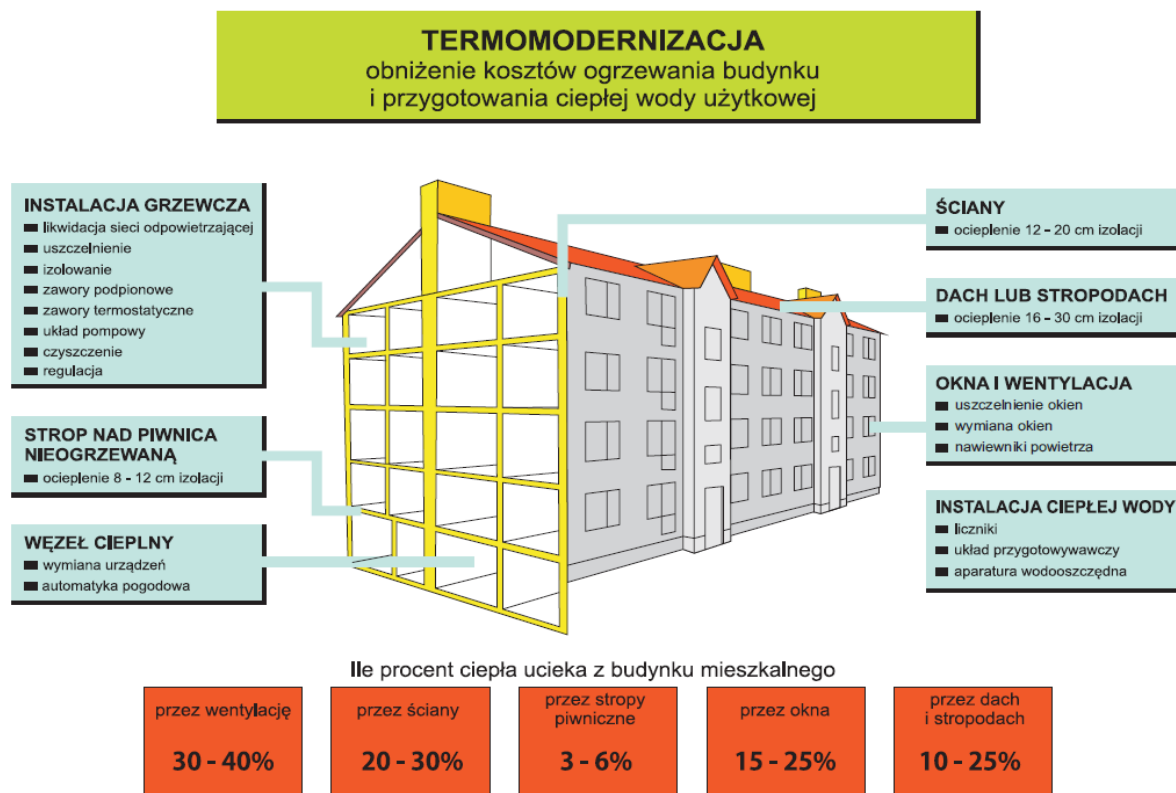
Powszechnie przyjmuje się, że termomodernizacja to działanie mające na celu zmniejszenie zapotrzebowania i zużycia energii cieplnej na potrzeby danego budynku. Działania składające się na ten proces dotyczą wszelkich usprawnień w zakresie wytwarzania, przesyłania, wykorzystania i zmniejszania zużycia 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 cieplnych 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 węźle 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 zagrzewnikowych	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
Budynek Urzędu Gminy	Czarnocin 100	nie	nie	tak
Szkoła Podstawowa w Czarnocinie	Czarnocin	tak	tak	tak
Szkoła Podstawowa w Sokolinie	Sokolina	tak	tak	tak
Gimnazjum w Cieszkowach	Cieszkowy	tak	tak	tak
Sala gimnastyczna przy gimnazjum	Cieszkowy	tak	tak	tak
Świetlica wiejska Czarnocin	Czarnocin	nie	nie	nie
Świetlica wiejska Koryto	Koryto	nie	nie	nie
Świetlica wiejska Opatkowiczki	Opatkowiczki	nie	nie	tak
Świetlica wiejska Cieszkowy	Cieszkowy	nie	nie	tak
Świetlica wiejska Ciuslice	Ciuslice	nie	nie	tak
Świetlica wiejska Swoszowice	Swoszowice	nie	nie	tak
Świetlica wiejska Sokolina	Sokolina	nie	nie	nie
Świetlica wiejska Kolosy	Kolosy	nie	nie	tak
Świetlica wiejska Miławczyce	Miławczyce	nie	nie	tak
Świetlica wiejska Dębiany	Dębiany	nie	nie	tak
Świetlica wiejska Zagajów	Zagajów	nie	nie	tak
Świetlica wiejska Będziaki	Będziaki	nie	nie	tak
Świetlica wiejska Soboszów	Soboszów	nie	nie	nie
Świetlica wiejska Mękarzowice	Mękarzowice	nie	nie	nie
Świetlica wiejska Stradów	Stradów	nie	nie	tak

Źródło: Dane z Urzędu Gminy Czarnocin

**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 121 695 m<sup>2</sup>. W latach 2005-2014 na terenie analizowanej jednostki odnotowano przyrost liczby mieszkań (o 1,7 %) oraz powierzchni użytkowej mieszkań (o 5,6 %). Liczba budynków mieszkalnych pomiędzy rokiem 2008 a 2014 zmniejszyła się o 31 (-2,5 %).

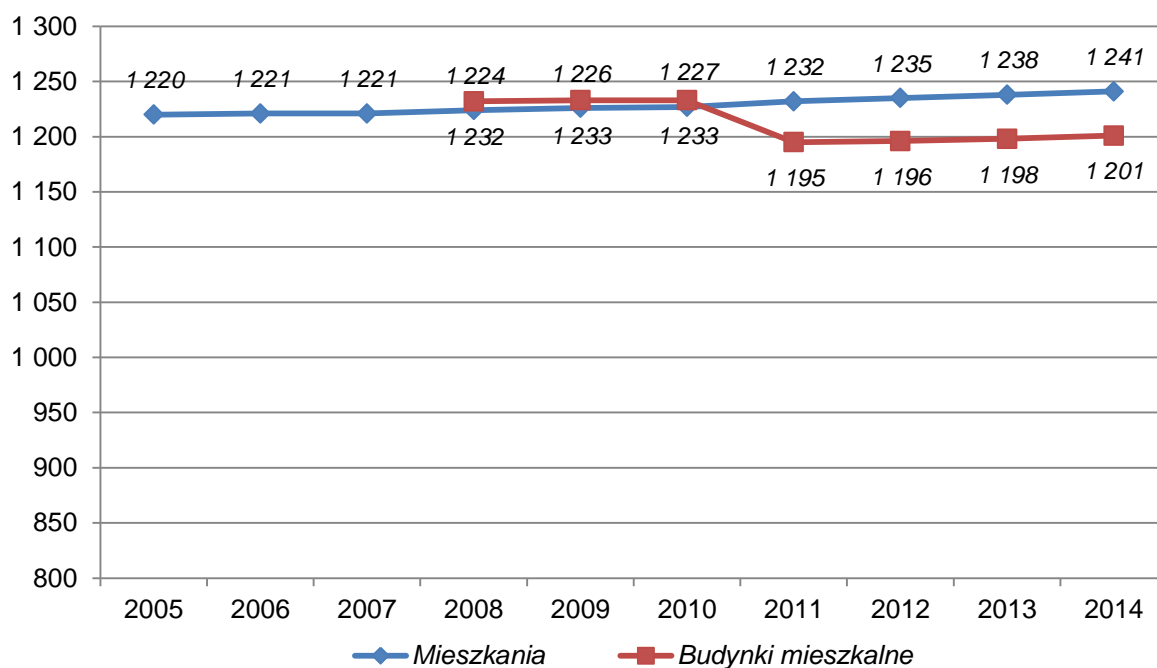


W kolejnej tabeli przedstawiono, a na wykresach zobrazowano zmiany wybranych parametrów charakteryzujących budownictwo mieszkalne na terenie Gminy Czarnocin w latach 2005-2014.

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

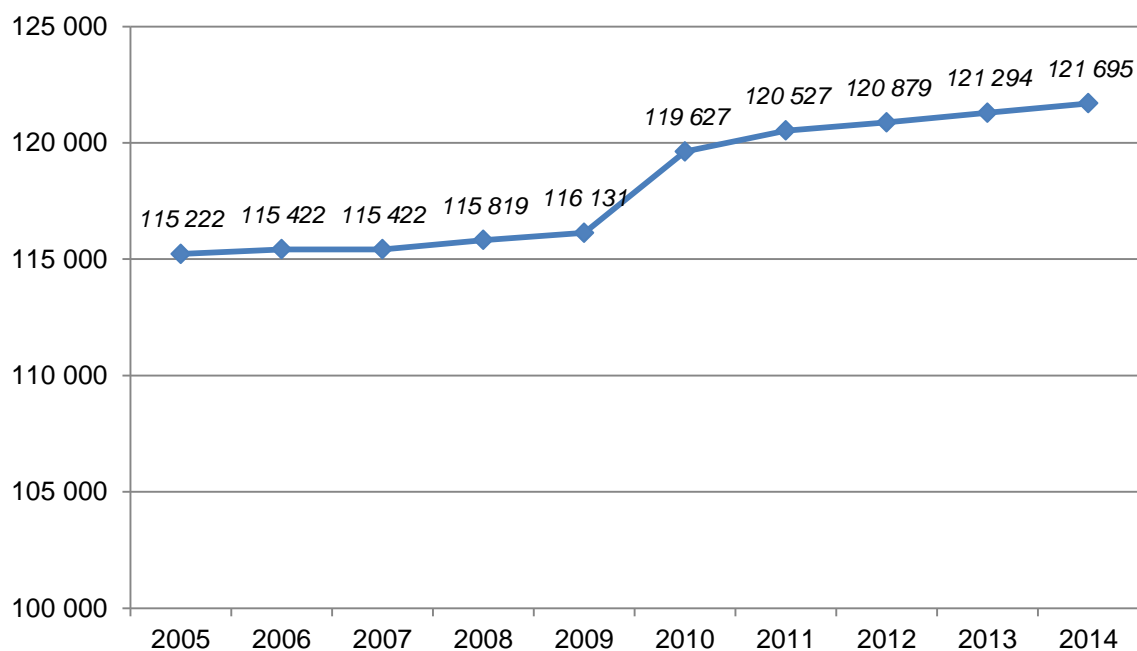
Rok	Mieszkania	Powierzchnia użytkowa mieszkań [m <sup>2</sup> ]	Budynki mieszkalne
2005	1 220	115 222	b.d.
2006	1 221	115 422	b.d.
2007	1 221	115 422	b.d.
2008	1 224	115 819	1 232
2009	1 226	116 131	1 233
2010	1 227	119 627	1 233
2011	1 232	120 527	1 195
2012	1 235	120 879	1 196
2013	1 238	121 294	1 198
2014	1 241	121 695	1 201

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS



**Wykres 7. Liczba mieszkań oraz budynków mieszkalnych w latach 2005-2014**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS



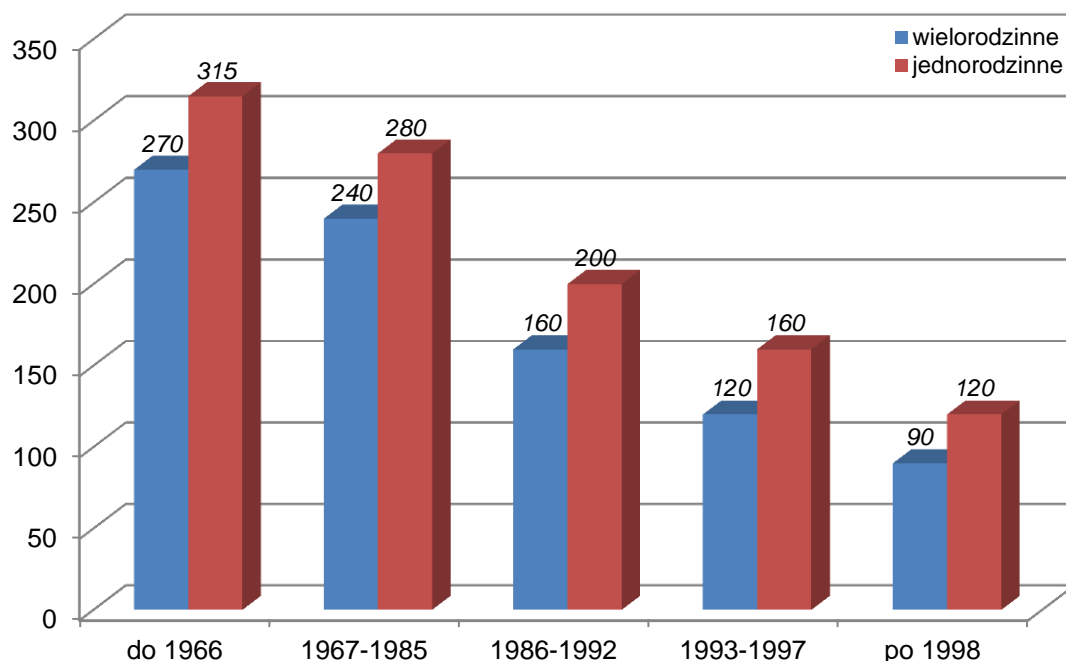
**Wykres 8. Przyrost powierzchni mieszkaniowej w latach 2005-2014 [m²]**

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 9. 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.

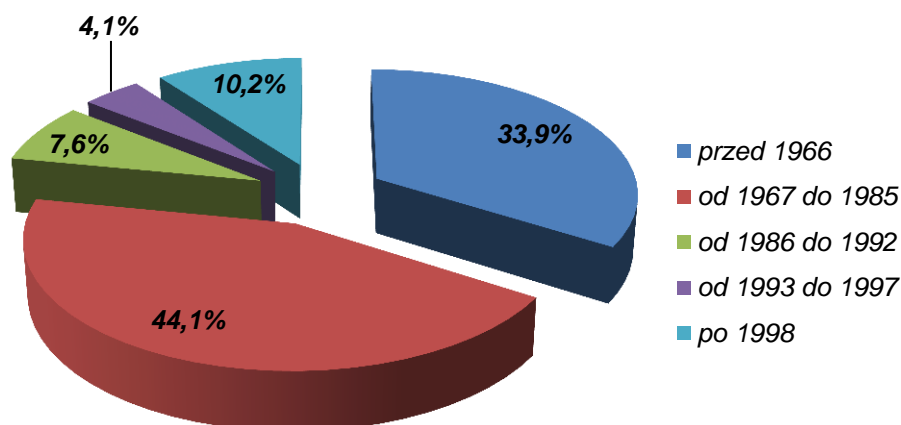
Na podstawie przeprowadzonej ankietyzacji terenowej nieruchomości na obszarze Gminy Czarnocin, w wyniku której zinwentaryzowano około 94 000 m<sup>2</sup> powierzchni mieszkaniowej (co stanowi ok. 77 % łącznych zasobów) stwierdzono, iż największy udział w powierzchni mieszkalnej posiadają nieruchomości powstałe w latach 1967 – 1985 – 44,1 %.

Wykorzystując dane pozyskane podczas inwentaryzacji obliczono powierzchnię mieszkalną 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	41 285	33,9%
od 1967 do 1985	53 667	44,1%
od 1986 do 1992	9 292	7,6%
od 1993 do 1997	5 025	4,1%
po 1998	12 426	10,2%
Łącznie	121 695	100,0%

Źródło: opracowanie własne



**Wykres 10. 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 28 928 MWh/rok (104 140 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:

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

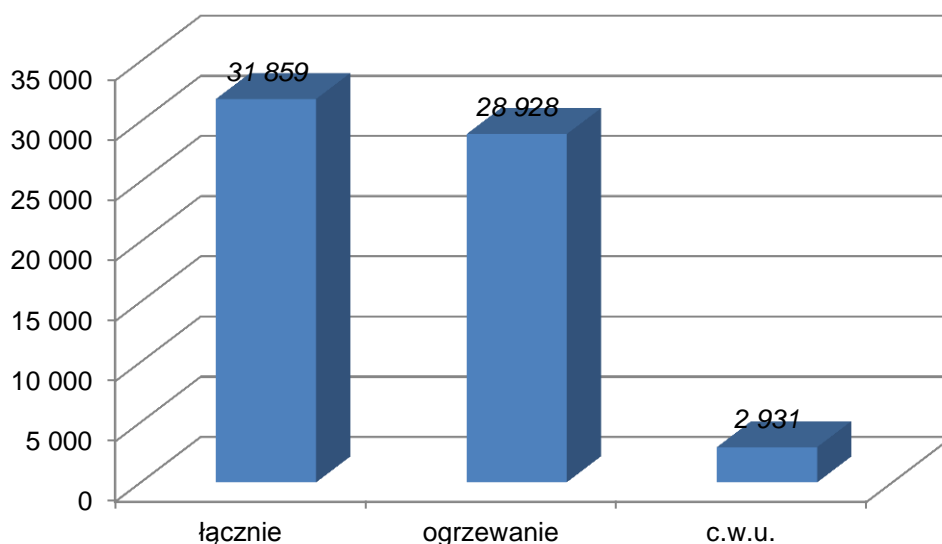
Gdzie:

- $Q_{W,nd}$  – 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;

Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania c.w.u. w budynkach mieszkalnych znajdujących się na terenie Gminy Czarnocin wynosi około 2 931 MWh.

Łączne szacunkowe roczne zapotrzebowanie na energię użytkową w budynkach mieszkalnych wynosi więc 31 859 MWh, w tym ogrzewanie – 28 928 MWh (udział 90,8 %) oraz c.w.u. – 2 931 MWh (udział 9,2 %).

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



**Wykres 11. 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 Czarnocin wynosi 261,8 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 Czarnocin, który wynosi 261,8 kWh/m<sup>2</sup>, wskazuje na wysoko energochłonną klasę energetyczną budynków.

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

Na terenie Gminy Czarnocin 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. Indywidualne źródła ciepła o niskich mocach 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.

### 2.7.1. Ogrzewanie budynków

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 indywidualnych systemów grzewczych.

**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
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 bezpośrednie: 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

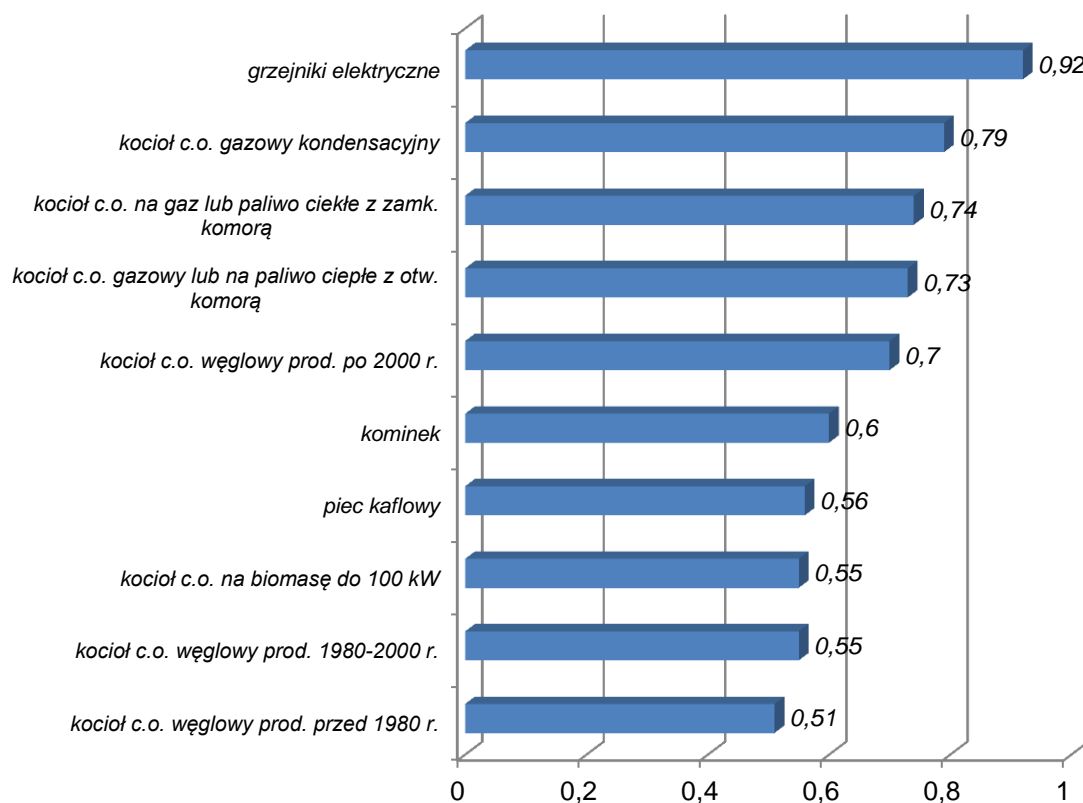
Źródło: Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej

Wykorzystując dane zamieszczone w poprzednich tabelach obliczono przybliżone całkowite sprawności techniczne 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.



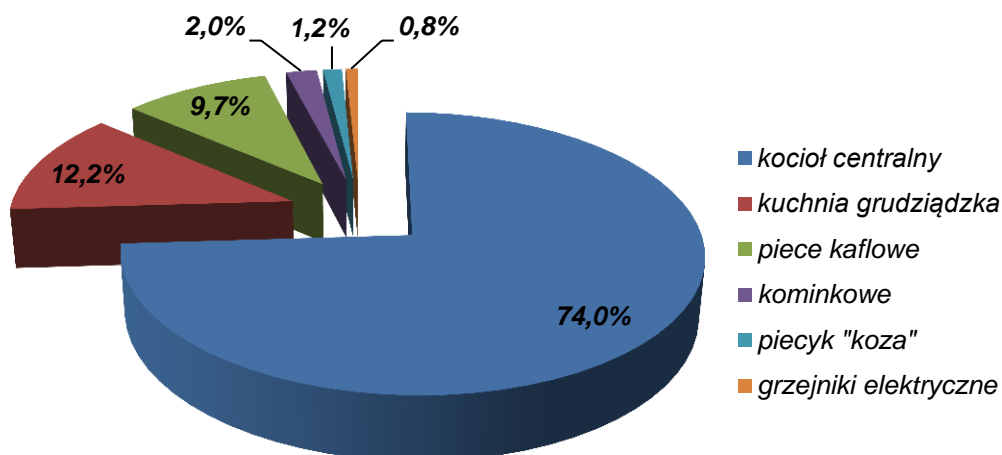


**Wykres 12. Szacunkowa całkowita sprawności systemów ogrzewania wykorzystujących poszczególne źródła ciepła.**

Źródło: opracowanie własne

Według danych uzyskanych z ankietyzacji terenowej w budynkach znajdujących się na terenie Gminy Czarnocin jako źródło ciepła zdecydowanie najczęściej wykorzystywany jest kocioł centralnego ogrzewania (74,0 %). Udział kuchni grudek jako drugiego najpopularniejszego urządzenia grzewczego wynosi 12,2 %.

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



**Wykres 13. Struktura indywidualnych źródeł ciepła w ankietyowanych budynkach na terenie Gminy Czarnocin**

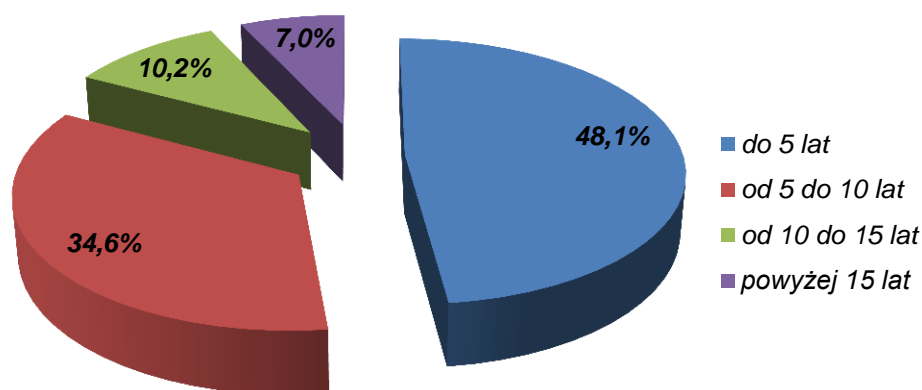
Źródło: opracowanie własne na podstawie ankietyzacji terenowej

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 kotły najmłodsze, które mają mniej niż 5 lat (48,1 %). Najstarsze urządzenia, w wieku powyżej 15 lat, stanowią 7,0 % łącznej liczby zinventaryzowanych urządzeń.

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



**Wykres 14. Struktura wiekowa kotłów c.o. stosowanych na terenie Gminy Czarnocin**

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 czerpialnych ( $\eta_{W,d}$ ),
- 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 czterpalnych**

Rodzaj systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej	Sprawność przesyłu ciepła ze źródła ciepła do zaworów czterpalnych ( $\eta_{W,d}$ )
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

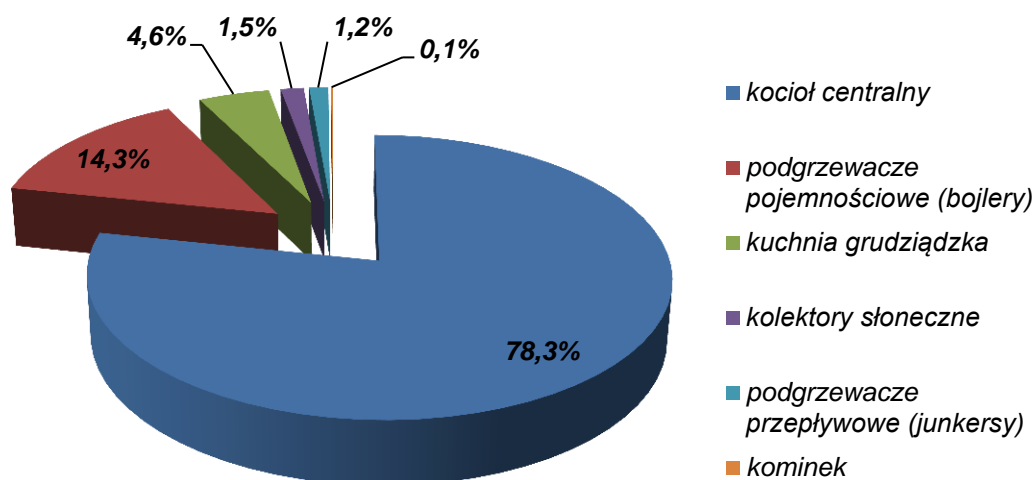
Źródło: Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej

Z danych przedstawiono w powyższych 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 czterpalnych oraz sprawności akumulacji ciepła w zasobnikach.

Według przeprowadzonej ankietyzacji zdecydowanie najczęściej jako źródło c.w.u. wykorzystywany jest kocioł centralnego ogrzewania – 78,3 % przypadków. Podgrzewacze pojemnościowe (bojlery) elektryczne wykorzystuje 14,3 % ankietowanych nieruchomości. Podczas inwentaryzacji terenowej odnotowano jeszcze takie urządzenia jak: kolektory słoneczne, kominki, kuchnie grzewcze czy podgrzewacze elektryczne. W przypadku pieców kaflowych, kominków oraz kuchni grzewczych 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 15. Struktura źródeł przygotowywania c.w.u. na terenie gminy**

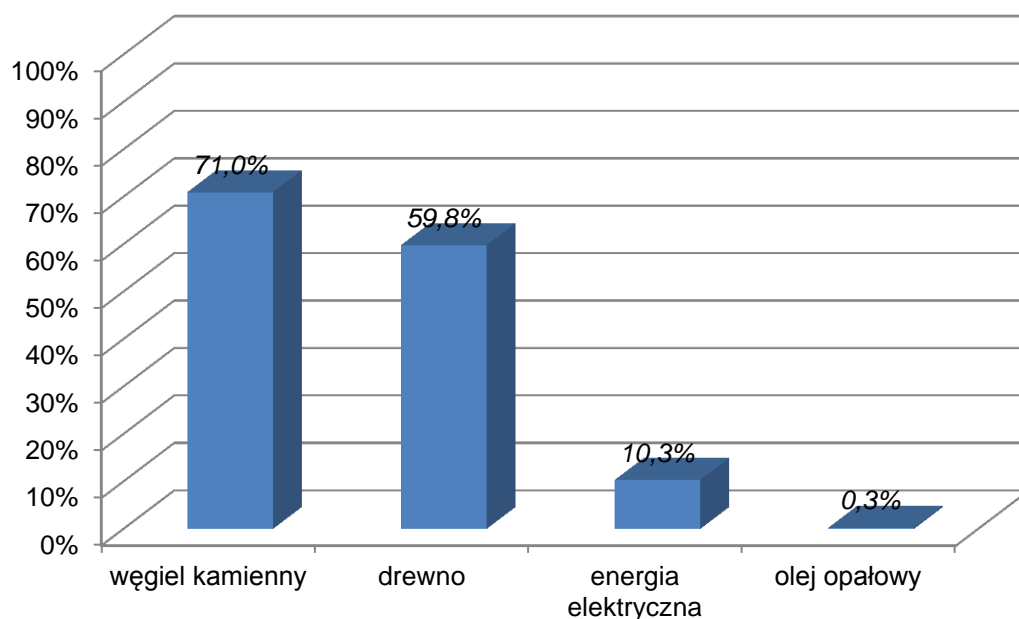
Źródło: opracowanie własne na podstawie ankietyzacji terenowej

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

W zdecydowanie największej liczbie zinwentaryzowanych nieruchomości mieszkalnych (które ogrzewane są z indywidualnych źródeł ciepła) na cele ogrzewania i przygotowywania c.w.u. wykorzystywany jest węgiel kamienny (71,0 %). Udział nieruchomości wykorzystujących dany rodzaj nośnika energii na cele grzewcze i c.w.u. przedstawia się następująco (łączny udział jest większy niż 100 % ponieważ zazwyczaj w budynkach wykorzystywanych jest więcej niż 1 nośnik energii):

- węgiel kamienny – 71,0 %,
- biomasa (drewno) – 59,8 %,
- energia elektryczna (głównie na cele c.w.u.) – 10,3 %,
- olej opałowy – 0,1 %.

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

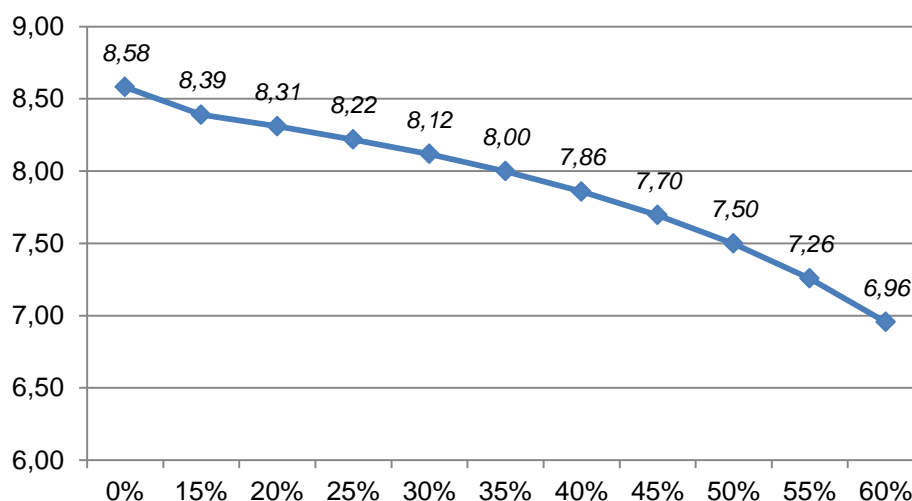


**Wykres 16. Udział nieruchomości wykorzystujących dany rodzaj paliwa na cele grzewcze i c.w.u. (indywidualne źródła ciepła)**

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 17. Wartość opałowa drewna w zależności od jego wilgotności (GJ/m³)**

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 2015 r.

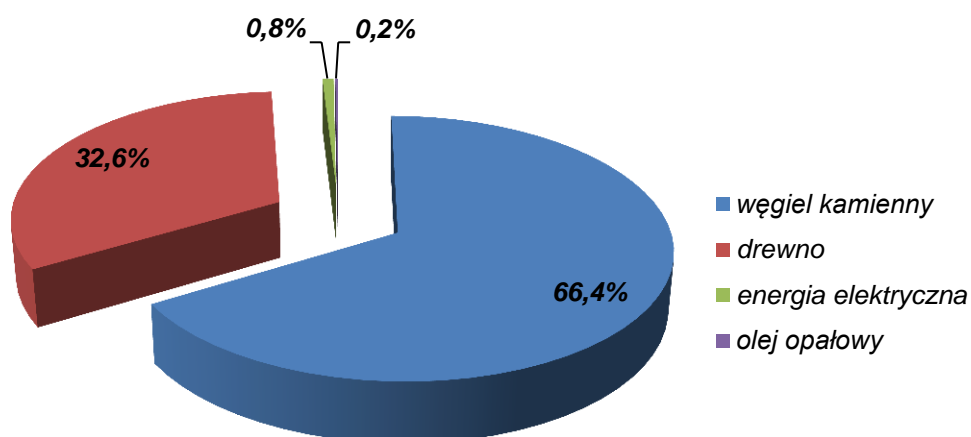
Łączne zapotrzebowanie na energię końcową (ogrzewanie + c.w.u.) nieruchomości mieszkalnych w 2015 r. wyniosło około 113 588 GJ (31 552 MWh). Zdecydowanie najwięcej energii końcowej pochodzi z węgla kamiennego – 75 457 GJ (66,4 %) oraz drewna opałowego – 37 056 GJ (32,6 %).

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 2015 r. w podziale na poszczególne nośniki energii (ogrzewanie + c.w.u.)**

Nośnik energii	Ilość energii [GJ]	Udział
węgiel kamienny	75 457	66,4%
drewno	37 056	32,6%
energia elektryczna	875	0,8%
olej opałowy	199	0,2%
Łącznie	113 588	100,0%

Źródło: opracowanie własne



**Wykres 18. Udział nośników energii w zużyciu energii końcowej w budynkach mieszkalnych w 2015 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 Czarnocin dla 2015 r. wyniósł 259,3 kWh/m<sup>2</sup>/rok.

Jako, że rok 2013 został przyjęty jako rok bazowy, to na cele obliczenia wielkości zużycia energii końcowej na cele ogrzewania w tym roku posłużono się metodą stopniodni grzewczych. Obliczony stosunek stopniodni grzewczych dla obszaru Gminy Czarnocin pomiędzy rokiem 2013 i 2015 wynosi 1,07. Wskaźnik ten został wykorzystany przy wyliczaniu wielkości zużycia energii końcowej oraz emisji CO<sub>2</sub> z obszaru gminy w roku bazowym.

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 dostarczona 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 niezadowalającą 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 niezadowalającą sprawnością, albo wykorzystywane jest źródło nieodnawialnej 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	Energia elektryczna	3,00

Źródło: Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r.

Wykorzystując wartości współczynnika  $w_i$  dla poszczególnych paliw oraz dane dotyczące ilości energii końcowej wytworzonej z poszczególnych paliw w budynkach mieszkalnych na terenie Gminy Czarnocin wyliczono roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną dla systemów ogrzewania oraz przygotowywania c.w.u, które wynosi 93 258 GJ (25 905 MWh).

Uśredniony wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną (wskaźnik EP) dla budynków mieszkalnych znajdujących się na terenie Gminy Czarnocin wynosi 212,9 kWh/m<sup>2</sup>.

Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną budynków mieszkalnych jest 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 CIEPLNE W GMINNYCH BUDYNKACH UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ

W gminnych budynkach użyteczności publicznej znajdujących się na terenie analizowanej jednostki na cele ogrzewania wykorzystywany jest głównie węgiel kamienny oraz drewno opałowe, natomiast na cele c.w.u. energia elektryczna.

W kolejnej tabeli przedstawiono szczegółową charakterystykę systemów grzewczych stosowanych w poszczególnych gminnych budynkach użyteczności publicznej.



**Tabela 23. Charakterystyka systemów grzewczych oraz zużycia paliw w gminnych obiektach użyteczności publicznej w roku 2015**

Budynek	Lokalizacja	Rodzaj źródła ogrzewania	Przygotowywanie c.w.u.	Ilość oraz rodzaj stosowanego opału	
				Rodzaj paliwa	Ilość*
Budynek Urzędu Gminy	Czarnocin 100	Kocioł c.o. 150 kW	Bojler elektryczny	węgiel kamienny	33,2
Szkoła Podstawowa w Czarnocinie	Czarnocin	Kocioł c.o. 272 kW	Bojler elektryczny	węgiel kamienny	30,0
Szkoła Podstawowa w Sokolinie	Sokolina	Kocioł c.o. 272 kW	Bojler elektryczny	węgiel kamienny	43,0
Gimnazjum w Cieszkowach	Cieszkowy	Kocioł c.o. 150 kW	Bojler elektryczny	węgiel kamienny	34,0
Sala gimnastyczna przy gimnazjum	Cieszkowy	Z budynku gimnazjum	Kolektory słoneczne	-	-
Świetlica wiejska Czarnocin	Czarnocin	brak	Bojler elektryczny	-	-
Świetlica wiejska Koryto	Koryto	brak	brak	-	-
Świetlica wiejska Opatkowiczki	Opatkowiczki	kominek	brak	drewno	2,0
Świetlica wiejska Cieszkowy	Cieszkowy	kominek	Bojler elektryczny	węgiel kamienny	0,5
				drewno	2,0
Świetlica wiejska Ciuslice	Ciuslice	kominek	Bojler elektryczny	węgiel kamienny	0,5
				drewno	2,0
Świetlica wiejska Swoszowice	Swoszowice	kominek	Bojler elektryczny	węgiel kamienny	0,5
				drewno	2,0
Świetlica wiejska Sokolina	Sokolina	kominek	Bojler elektryczny	węgiel kamienny	0,5
				drewno	2,0
Świetlica wiejska Kolosy	Kolosy	Grzejniki elektryczne	Bojler elektryczny	energia elektryczna	b.d.
Świetlica wiejska Miławczyce	Miławczyce	kominek	Bojler elektryczny	węgiel kamienny	0,5
				drewno	2,0
Świetlica wiejska Dębiany	Dębiany	kominek	brak	węgiel kamienny	0,5
				drewno	2,0
Świetlica wiejska Zagajów	Zagajów	kominek	Podgrzewacz przepływowy	węgiel kamienny	0,5
				drewno	2,0
Świetlica wiejska Będziaki	Będziaki	kominek	Bojler elektryczny	węgiel kamienny	0,5
				drewno	2,0
Świetlica wiejska Soboszów	Soboszów	brak	brak	-	-
Świetlica wiejska Mękarzowice	Mękarzowice	kominek	Bojler elektryczny	węgiel kamienny	0,5
				drewno	2,0
Świetlica wiejska Stradów	Stradów	kominek	Bojler elektryczny	węgiel kamienny	0,5
				drewno	2,0
Ośrodek Zdrowia	Czarnocin	kocioł c.o.	Bojler elektryczny	węgiel kamienny	10,0
Świetlica wiejska Bieglów	Bieglów	kominek	Bojler elektryczny	drewno	0,5
				węgiel kamienny	2,0

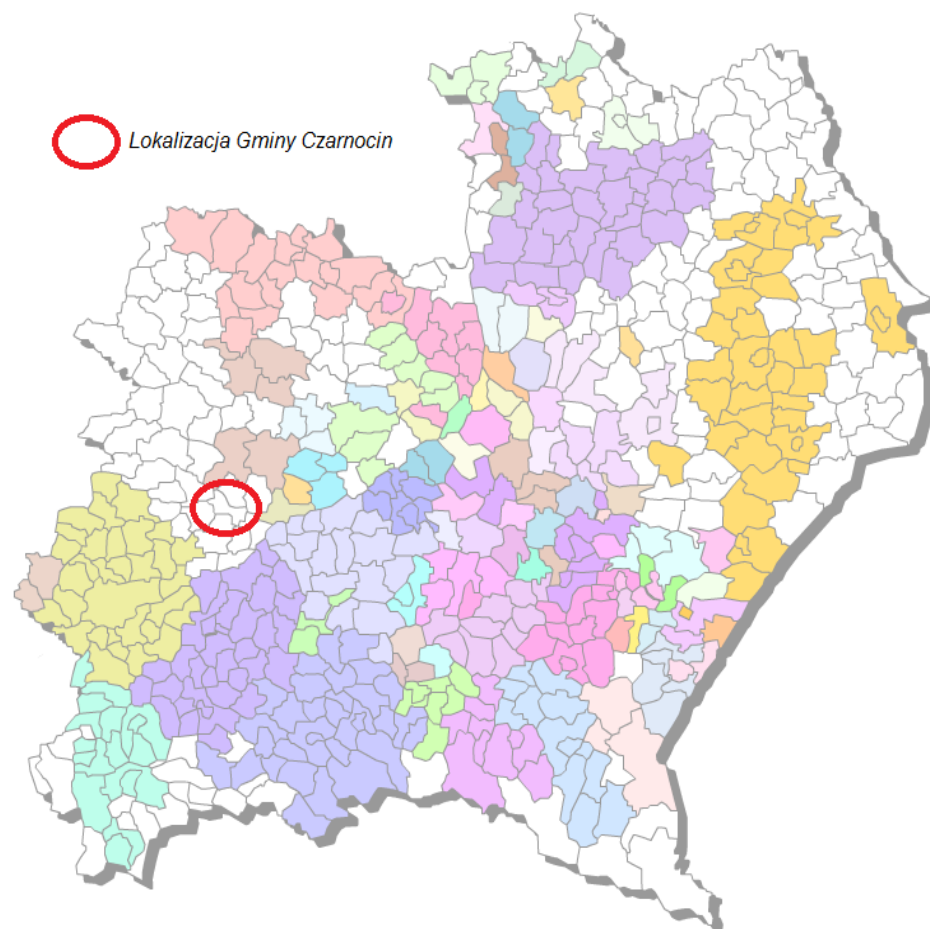
\*węgiel – Mg; drewno – m<sup>3</sup>; Źródło: Urząd Gminy Czarnocin

Łączne zużycie węgla kamiennego w 2015 r. w gminnych budynkach użyteczności publicznej wyniosło 157,2 Mg. Natomiast zużycie tego paliwa w 2013 r. wyniosło około 214 Mg, a więc było wyższe o 56,8 Mg. Mniejsze zużycie węgla w roku 2015 r. spowodowane jest w głównym stopniu przeprowadzeniem w 2014 r. kompleksowej modernizacji energetycznej placówek oświatowych na terenie gminy, a więc Szkoły Podstawowej w Czarnocinie, Szkoły Podstawowej w Sokolinie oraz Gimnazjum w Cieszkowych.

## **2.9. ZAOPATRZENIE W GAZ ZIEMNY**

Na terenie Gminy Czarnocin nie funkcjonuje system dystrybucyjny gazu ziemnego (brak odbiorców gazu ziemnego). Plany inwestycyjne Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział w Tarnowie nie uwzględniają budowy sieci gazowej na terenie Gminy Czarnocin ze względu na niską opłacalność inwestycji.

Na kolejnej rycinie przedstawiono stan gazyfikacji poszczególnych gmin leżących w regionie działania Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział w Tarnowie.



## Legenda:

- ✗ miejscowość, w której nie świadczymy usługi dystrybucji paliwa gazowego
- ? miejscowość, w której rozważamy rozbudowę gazowej sieci dystrybucyjnej
- ? miejscowość, w której planujemy rozbudowę gazowej sieci dystrybucyjnej
- miejscowość, w której realizujemy rozbudowę gazowej sieci dystrybucyjnej
- ✓ miejscowość, w której świadczymy usługi dystrybucji paliwa gazowego

Stan/Okres	Miejscowość	Strefa dyst.	ORCS	Gmina	Powiat	Województwo
<span style="color: red;">✗</span>	Bedziaki (wieś)	--	--	Czarnocin	kazimierski	ŚWIĘTOKRZYSKIE
<span style="color: red;">✗</span>	Bieglów (wieś)	--	--	Czarnocin	kazimierski	ŚWIĘTOKRZYSKIE
<span style="color: red;">✗</span>	Budziszowice (osada)	--	--	Czarnocin	kazimierski	ŚWIĘTOKRZYSKIE
<span style="color: red;">✗</span>	Charzowice (wieś)	--	--	Czarnocin	kazimierski	ŚWIĘTOKRZYSKIE
<span style="color: red;">✗</span>	Cieszkowy (wieś)	--	--	Czarnocin	kazimierski	ŚWIĘTOKRZYSKIE
<span style="color: red;">✗</span>	Ciuslice (wieś)	--	--	Czarnocin	kazimierski	ŚWIĘTOKRZYSKIE
<span style="color: red;">✗</span>	Czarnocin (wieś)	--	--	Czarnocin	kazimierski	ŚWIĘTOKRZYSKIE
<span style="color: red;">✗</span>	Debiany (wieś)	--	--	Czarnocin	kazimierski	ŚWIĘTOKRZYSKIE
<span style="color: red;">✗</span>	Kolosy (wieś)	--	--	Czarnocin	kazimierski	ŚWIĘTOKRZYSKIE
<span style="color: red;">✗</span>	Koryto (wieś)	--	--	Czarnocin	kazimierski	ŚWIĘTOKRZYSKIE
<span style="color: red;">✗</span>	Krzyż (wieś)	--	--	Czarnocin	kazimierski	ŚWIĘTOKRZYSKIE
<span style="color: red;">✗</span>	Małzyce (wieś)	--	--	Czarnocin	kazimierski	ŚWIĘTOKRZYSKIE
<span style="color: red;">✗</span>	Mekarzowice (wieś)	--	--	Czarnocin	kazimierski	ŚWIĘTOKRZYSKIE
<span style="color: red;">✗</span>	Michałowice (wieś)	--	--	Czarnocin	kazimierski	ŚWIĘTOKRZYSKIE
<span style="color: red;">✗</span>	Mikołajów (wieś)	--	--	Czarnocin	kazimierski	ŚWIĘTOKRZYSKIE
<span style="color: red;">✗</span>	Mławczyce (wieś)	--	--	Czarnocin	kazimierski	ŚWIĘTOKRZYSKIE
<span style="color: red;">✗</span>	Opatkowiczki (wieś)	--	--	Czarnocin	kazimierski	ŚWIĘTOKRZYSKIE
<span style="color: red;">✗</span>	Soboszków (wieś)	--	--	Czarnocin	kazimierski	ŚWIĘTOKRZYSKIE
<span style="color: red;">✗</span>	Sokolina (wieś)	--	--	Czarnocin	kazimierski	ŚWIĘTOKRZYSKIE
<span style="color: red;">✗</span>	Stradów (wieś)	--	--	Czarnocin	kazimierski	ŚWIĘTOKRZYSKIE
<span style="color: red;">✗</span>	Stropieszyn (wieś)	--	--	Czarnocin	kazimierski	ŚWIĘTOKRZYSKIE
<span style="color: red;">✗</span>	Swoszowice (wieś)	--	--	Czarnocin	kazimierski	ŚWIĘTOKRZYSKIE
<span style="color: red;">✗</span>	Turnawiec (wieś)	--	--	Czarnocin	kazimierski	ŚWIĘTOKRZYSKIE
<span style="color: red;">✗</span>	Zagaje Stradowskie (wieś)	--	--	Czarnocin	kazimierski	ŚWIĘTOKRZYSKIE
<span style="color: red;">✗</span>	Zagajów (wieś)	--	--	Czarnocin	kazimierski	ŚWIĘTOKRZYSKIE
<span style="color: red;">✗</span>	Zielonki (osada)	--	--	Czarnocin	kazimierski	ŚWIĘTOKRZYSKIE

Ryc. 10. Stopień gazyfikacji poszczególnych gmin znajdujących się na obszarze działania Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział w Tarnowie

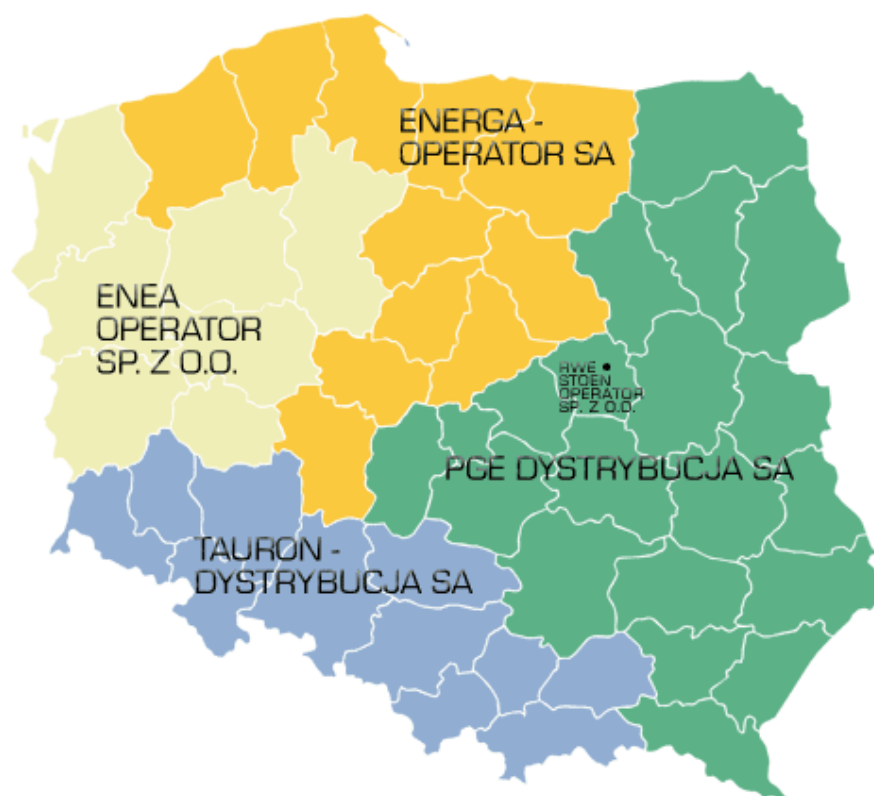
Źródło: Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o.

## 2.10. ZAOPATRZENIE W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ

Operatorem elektroenergetycznym na terenie Gminy Czarnocin jest PGE DYSTRYBUCJA S.A. Oddział w Skarżysku Kamiennej. 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. 11. Zasięg działania poszczególnych operatorów systemów dystrybucyjnych**

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

#### 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 około 168,211 MWh.

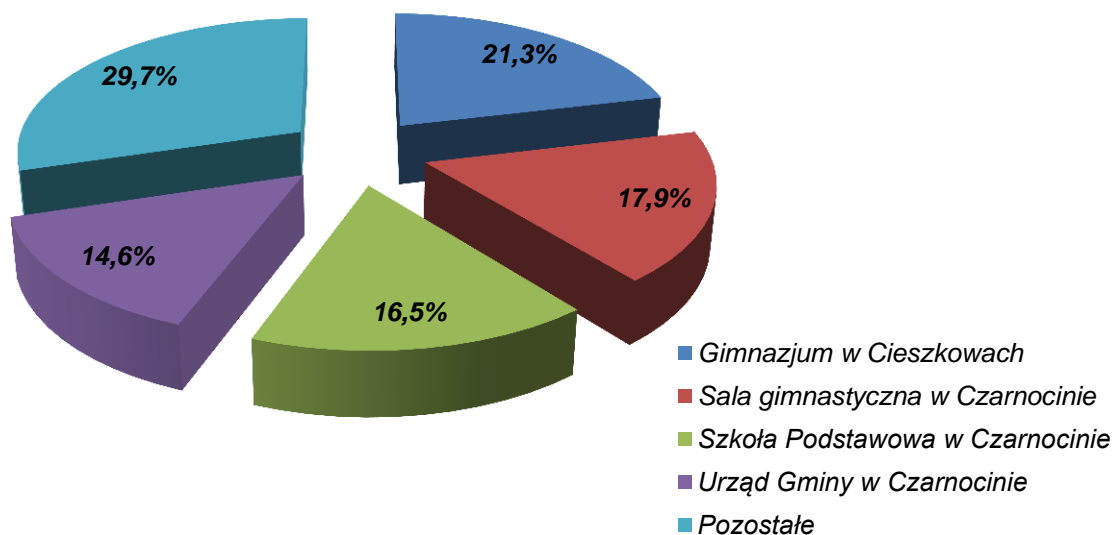
W kolejnej tabeli przedstawiono, natomiast na wykresie zobrazowano roczne zużycie energii elektrycznej w poszczególnych gminnych obiektach użyteczności publicznej.

**Tabela 24. Roczne zużycie energii elektrycznej w gminnych obiektach użyteczności publicznej**

Lp.	Rodzaj punktu odbioru	Miejscowość	Taryfa	Moc umowna [kW]	Zużycie energii [kWh]	Udział
1.	Gimnazjum	Cieszkowy	C12a	15	35 819	21,3%
2.	Sala Gimnastyczna	Czarnocin	C12a	30	30 068	17,9%
3.	Szkoła Podstawowa	Czarnocin	C12a	19	27 827	16,5%
4.	Urząd Gminy	Czarnocin	C12a	15	24 556	14,6%
5.	Sala Gimnastyczna	Cieszkowy	C12a	30	14 624	8,7%
6.	Szkoła Podstawowa	Sokolina	C12a	15	10 771	6,4%
7.	Kolosy OSP	Kolosy	C12a	15	8 730	5,2%
8.	Będziaki OSP	Będziaki	C12a	12	6 905	4,1%
9.	Sokolina OSP	Sokolina	C12a	12	3 049	1,8%
10.	Stradów bud. po szkole	Stradów	C12a	15	2 078	1,2%

Lp.	Rodzaj punktu odbioru	Miejscowość	Taryfa	Moc umowna [kW]	Zużycie energii [kWh]	Udział
11.	Czarnocin OSP	Czarnocin	C12a	12	1 617	1,0%
12.	Cieszkowy OSP	Cieszkowy	C12a	12	679	0,4%
13.	Swoszowice OSP	Swoszowice	C12a	12	637	0,4%
14.	Ciuślice OSP	Ciuślice	C12a	4	218	0,1%
15.	Bieglów OSP	Bieglów	C12a	12	176	0,1%
16.	Stradów OSP	Stradów	C12a	12	132	0,1%
17.	Milawczyce OSP	Milawczyce	C12a	12	82	0,05%
18.	Zagajów Podlesie OSP	Zagajów Podlesie	C12a	15	59	0,04%
19.	Krzyż Świetlica	Krzyż świetlica	C12a	4	48	0,03%
20.	Bieglów OSP	Bieglów	C12a	4	43	0,03%
21.	Dębiany OSP	Dębiany	C12a	12	38	0,02%
22.	Sokolina świetlica	Sokolina	C12a	12	30	0,02%
23.	Koryto	Koryto	C12a	12	8	0,005%
24.	Zagaje Stradowskie	Zagaje Stradowskie	C12a	12	8	0,005%
25.	Soboszków OSP	Soboszków	C12a	12	4	0,002%
26.	Opatkowiczki OSP	Opatkowiczki	C12a	12	3	0,002%
27.	Koryto świetlica	Koryto świetlica	C12a	12	1	0,001%
28.	Mękarzowice świetlica	Mękarzowice	C12a	4	1	0,001%
Łącznie				365	168 211	100,0%

Źródło: opracowanie własne na podstawie zamówienia publicznego Gminy Czarnocin - Zakup energii elektrycznej w okresie od 1.1.2015 do 31.12.2016



**Wykres 19. Udział poszczególnych gminnych budynków użyteczności publicznej w łącznym zużyciu energii elektrycznej**

Źródło: opracowanie własne na podstawie zamówienia publicznego Gminy Czarnocin - Zakup energii elektrycznej w okresie od 1.1.2015 do 31.12.2016

### 2.10.2. Zużycie energii elektrycznej na cele funkcjonowania infrastruktury wodociągowej

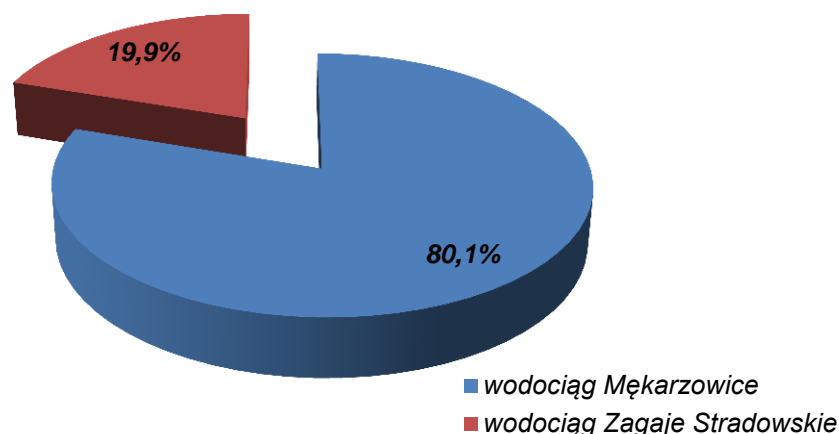
Łączne roczne zużycie energii elektrycznej przez infrastrukturę wodociągową funkcjonującą na terenie analizowanej jednostki wynosi 62 282 kWh.

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

**Tabela 25. Roczne zużycie energii elektrycznej przez infrastrukturę wodociągową**

Obiekty	Zużycie energii [kWh]	Udział
wodociąg Mękarzowice	49 915	80,1%
wodociąg Zagaje Stradowskie	12 367	19,9%
Łącznie	62 282	100,0%

Źródło: opracowanie własne na podstawie zamówienia publicznego Gminy Czarnocin - Zakup energii elektrycznej w okresie od 1.1.2015 do 31.12.2016



**Wykres 20. Udział w zużyciu energii elektrycznej poszczególnych obiektów infrastruktury wodociągowej**

Źródło: opracowanie własne na podstawie zamówienia publicznego Gminy Czarnocin - Zakup energii elektrycznej w okresie od 1.1.2015 do 31.12.2016

### 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 roczne zużycie energii elektrycznej przez oświetlenie uliczne funkcjonujące na terenie Gminy Czarnocin wyniosło 195 560 kWh przy mocy umownej 216 kW.

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

Według danych przekazanych przez PGE DYSTRYBUCJA S.A. Oddział w Skarżysku Kamiennej zużycie energii elektrycznej przez gospodarstwa domowe funkcjonujące na terenie Gminy Czarnocin w 2015 r. wyniosło 2 668 369 kWh przy liczbie odbiorców 1 555 gospodarstw domowych (średnie zużycie na 1 gosp. domowe – 1 716 kWh).

#### **2.10.5. Zużycie energii elektrycznej przez sektor handlowo-usługowy (z wyłączeniem gminnych budynków użyteczności publicznej)**

Według danych przekazanych przez PGE DYSTRYBUCJA S.A. Oddział w Skarżysku Kamiennej zużycie energii elektrycznej przez podmioty handlowo – usługowe działające na terenie Gminy Czarnocin w 2015 r. wyniosło 449 219 kWh (z wyłączeniem gminnych budynków użyteczności publicznej).

#### **2.10.6. Bilans zużycia energii elektrycznej na obszarze Gminy Czarnocin w 2015 r.**

Łączne zużycie energii elektrycznej na terenie Gminy Czarnocin w 2015 r. wyniosło 3 543,6 MWh. Największy udział w zużyciu energii elektrycznej na terenie analizowanej jednostki posiada sektor gospodarstw domowych – 75,3 % (2 668,4 MWh).

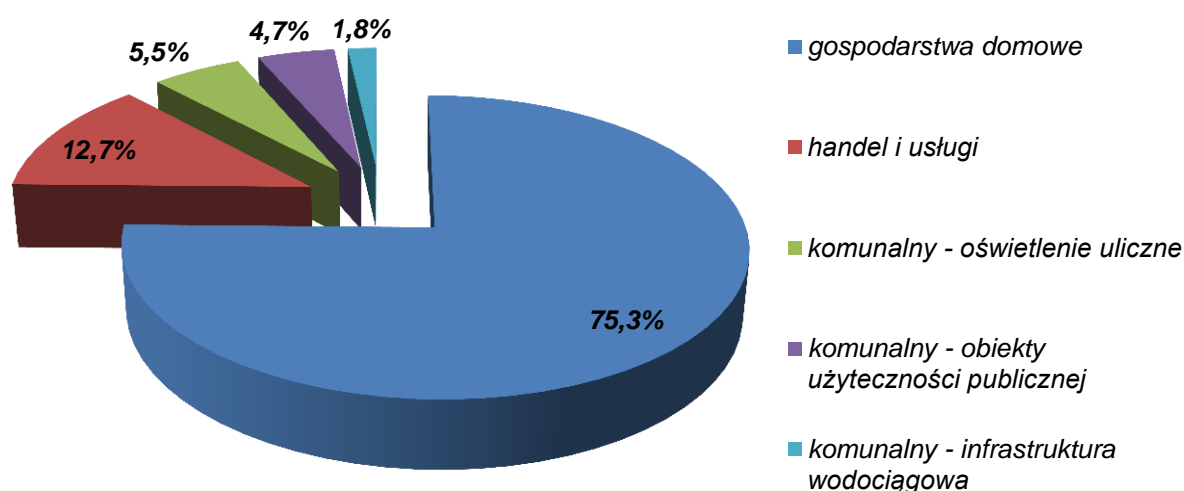


W kolejnej tabeli przedstawiono, natomiast na wykresie zobrazowano udział poszczególnych sektorów w zużyciu energii elektrycznej na terenie Gminy Czarnocin w 2015 r.

**Tabela 26. Zużycie energii elektrycznej na terenie Gminy Czarnocin w 2015 r.**

Sektor	Zużycie energii [MWh]	Udział
gospodarstwa domowe	2 668,4	75,3%
handel i usługi	449,2	12,7%
komunalny - oświetlenie uliczne	195,6	5,5%
komunalny - obiekty użyteczności publicznej	168,2	4,7%
komunalny - infrastruktura wodociągowa	62,3	1,8%
Łącznie	3 543,6	100,0%

Źródło: opracowanie własne



**Wykres 21. Udział poszczególnych sektorów w łącznym zużyciu energii elektrycznej na terenie Gminy Czarnocin w 2015 r.**

Źródło: opracowanie własne

#### 2.10.7. Bilans zużycia energii elektrycznej na obszarze Gminy Czarnocin w 2013 r.

Łączne zużycie energii elektrycznej w roku bazowym 2013 r. wyniosło około 3 496,860 MWh i było niższe o 46,74 MWh niż w 2015 r.

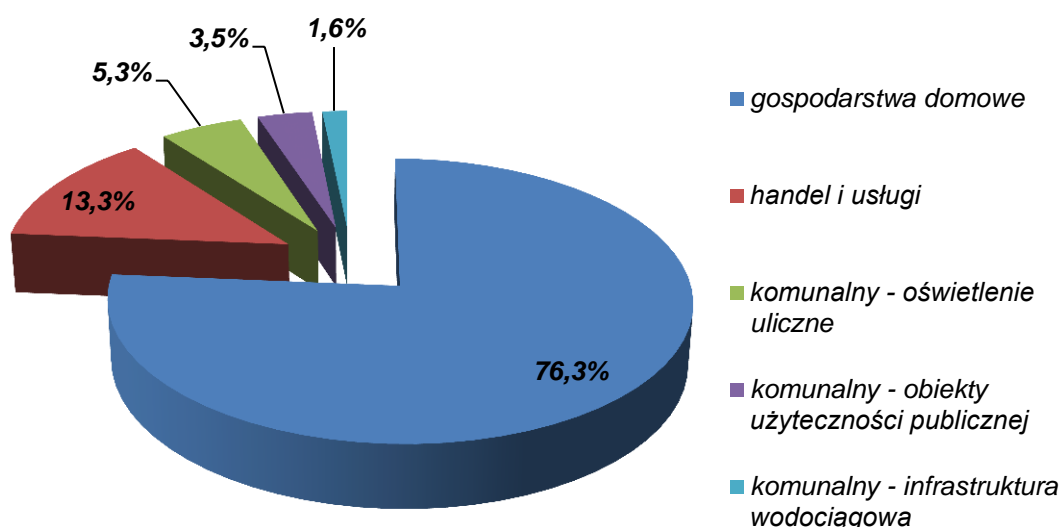
W kolejnej tabeli przedstawiono, a na wykresie zobrazowano zużycie energii elektrycznej na terenie Gminy Czarnocin w roku bazowym 2013 r. w podziale na poszczególne sektory

**Tabela 27. Zużycie energii elektrycznej na terenie Gminy Czarnocin w 2013 r.**

Sektor	Zużycie energii [MWh]	Udział
gospodarstwa domowe	2 668,227	76,3%
handel i usługi	463,751	13,3%
komunalny - oświetlenie uliczne	186,274	5,3%
komunalny - obiekty użyteczności publicznej	122,875	3,5%

Sektor	Zużycie energii [MWh]	Udział
komunalny - infrastruktura wodociągowa	55,733	1,6%
Łącznie	3 496,860	100,0%

Źródło: opracowanie własne



**Wykres 22. Udział poszczególnych sektorów w łącznym zużyciu energii elektrycznej na terenie Gminy Czarnocin w 2013 r.**

Źródło: opracowanie własne

## 2.11. ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII (OZE)

W wyniku przeprowadzonej ankietyzacji terenowej w Gminie Czarnocin stwierdzono, iż w jedynie 11 nieruchomościach przygotowywanie c.w.u. wspomagane jest przez kolektory słoneczne. Na terenie gminy nie stwierdzono wykorzystywania pomp ciepła. Zdecydowanie najwięcej energii z oze na terenie gminy wytworzono w gospodarstwach domowych w wyniku spalania drewna opałowego – 37 056 GJ.

W dalszej części rozdziału zawarto krótką charakterystyką najbardziej popularnych instalacji oze 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, wspomaganiu 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 wspomagania 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. 12. 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 najszerszej 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 przegrzewaniem np. w budynkach biurowych, szkolnych, w domach jednorodzinnych ze wspomaganiem centralnego ogrzewania (wyższe pokrycie c.w.u. w sezonie zimowym).

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

**Tabela 28. 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

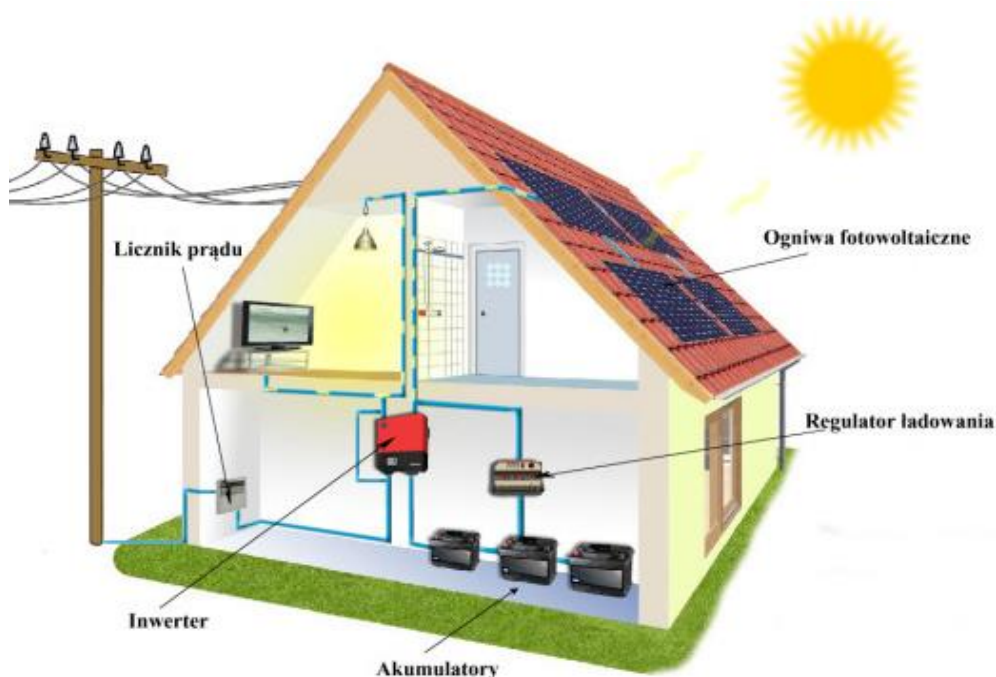
Panele fotowoltaiczne zamieniają energię promieniowania słonecznego w energię elektryczną. Wytworzony w ogniwach prąd stały przepływa przez inwerter (falownik) i zostaje przekształcony w prąd przemienny (230V). Uzyskaną energię elektryczną można zużywać na bieżąco, magazynować albo sprzedawać - w zależności 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 odsprzedać nadmiar wyprodukowanej i niezużytej energii elektrycznej. Ze względu na sposób wykorzystywaną energię 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. 13. 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 prądotwórczą 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.

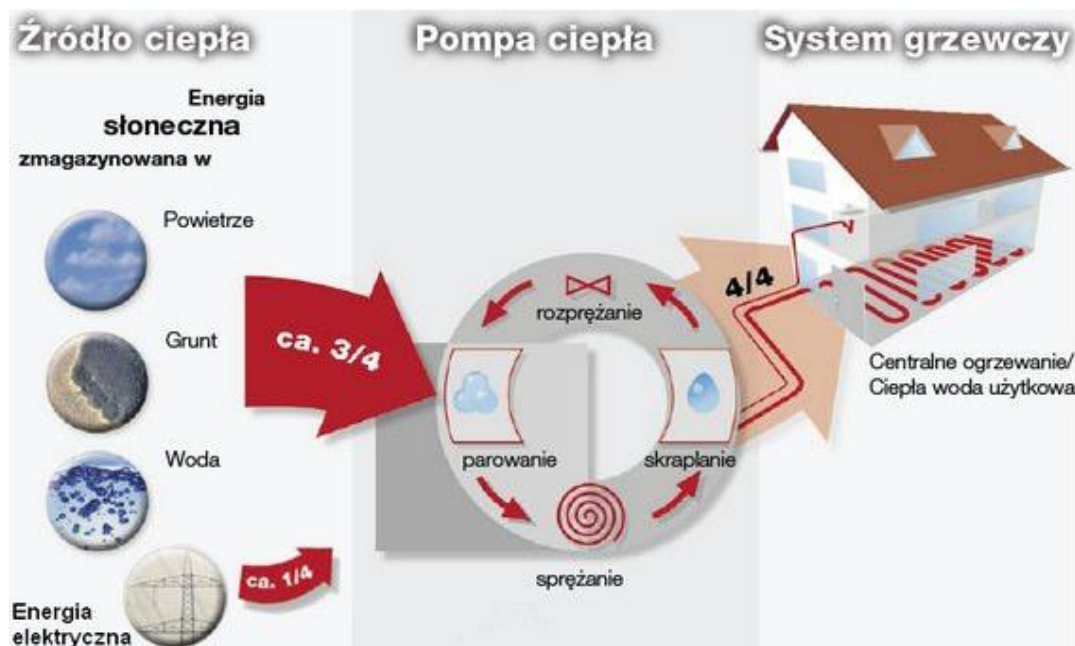
Operator elektroenergetyczny ma obowiązek przyłączenia instalacji fotowoltaicznej do sieci. Właściciele mikroinstalacji zwolnieni są z opłat przyłączeniowych. Koszt montażu licznika dwukierunkowego oraz zabezpieczeń ponosi operator. Właściciele mikroinstalacji zwolnieni będą również z obowiązku prowadzenia 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. 14. Schemat działania pomp ciepła**

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

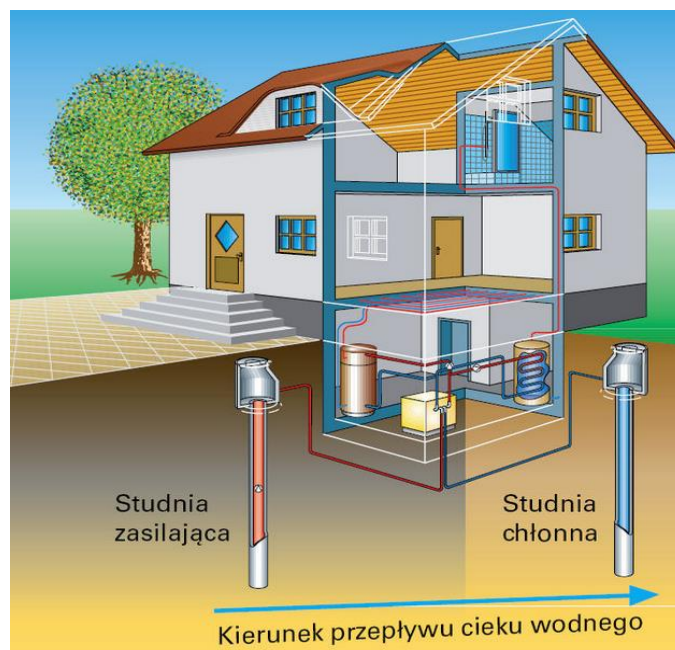
Pompy ciepła dzielone są na podstawie dwóch głównych kryteriów: sposobu podnoszenia ciśnienia i temperatury czynnika roboczego oraz rodzaju dolnego źródła ciepła. Z uwagi na sposób pozyskania ciepła z dolnego źródła rozróżniamy następujące rodzaje pomp ciepła:

- 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 działania pompy ciepła typu woda/woda.



**Ryc. 15. 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**

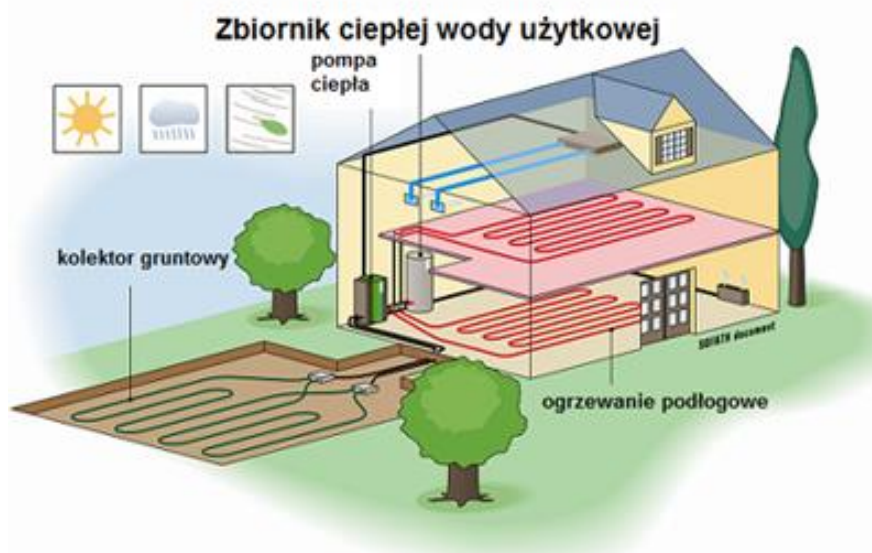
Gruntowa pompa ciepła współpracuje z kolektorem gruntowym, przez który przepływa czynnik roboczy w postaci solanki (roztwór glikolu), odbierający ciepło z dolnego źródła. W pompach ciepła typu S/W stosowane są zazwyczaj dwie wersje wymiennika gruntowego: kolektor gruntowy płaski oraz kolektor gruntowy 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. 16. 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 przeciwprądowe, charakterystyczne dla tradycyjnych domowych instalacji (pieców, kotłów) stosowanych w rozproszonym, indywidualnym ogrzewnictwie, charakteryzuje się niską sprawnością energetyczną i wysoką emisją zanieczyszczeń.

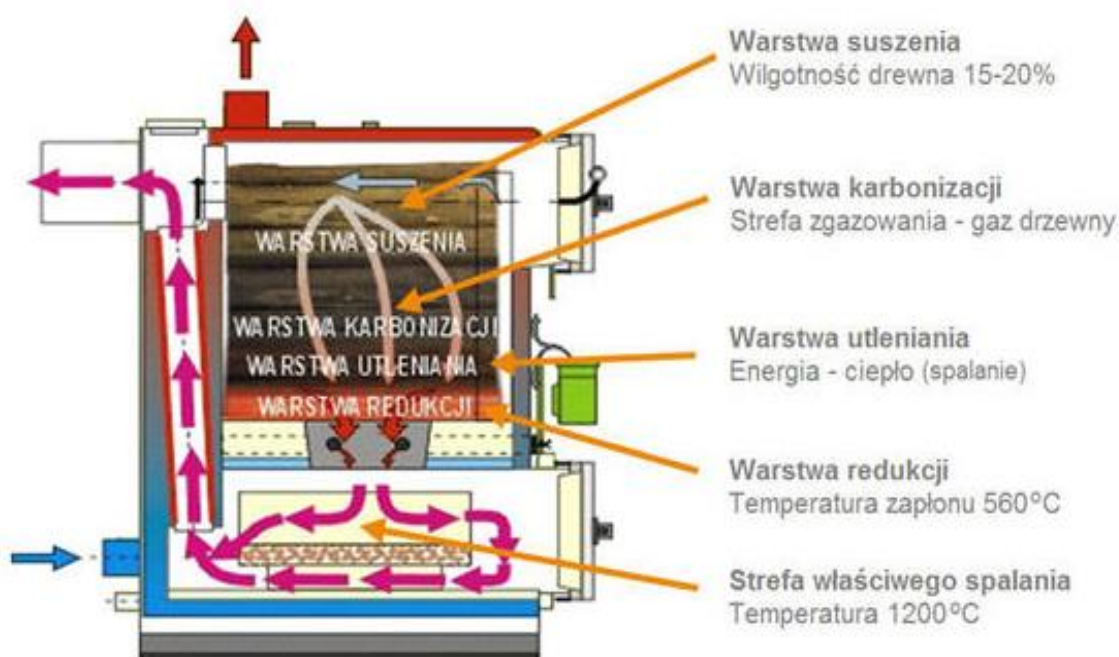
W technice górnego spalania w części złoża, spalanie współprądowe, paliwo stale jest cyklicznie doprowadzane do górnej warstwy rozżarzonego paliwa - strefy spalania, wskutek tego lotne produkty odgazowania, przechodząc przez wysokotemperaturową strefę żaru ulegają prawie całkowitemu spalaniu dając bardzo 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). Mieszanina 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. 17. 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).

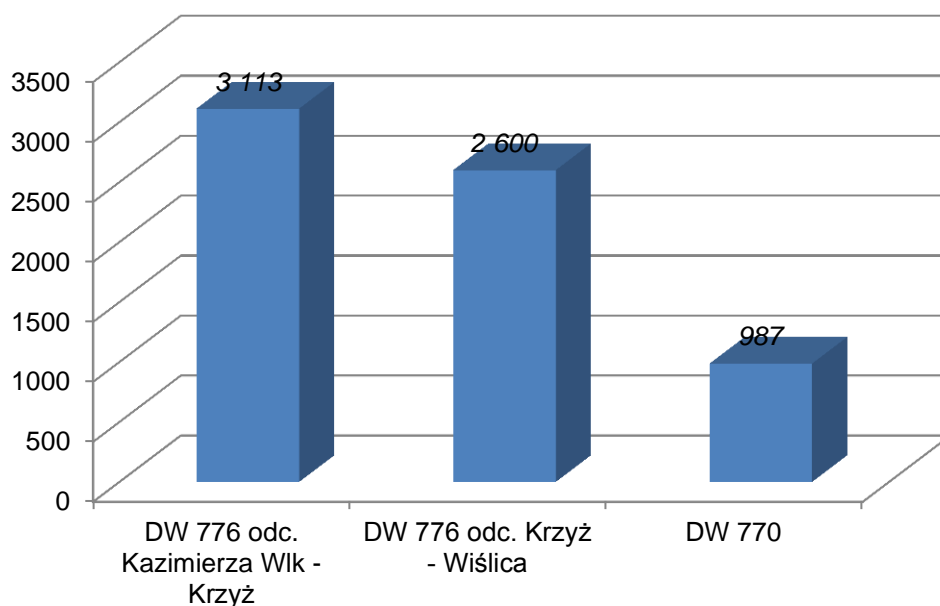
## 2.12. SYSTEM KOMUNIKACYJNY

Przez teren gminy przebiegają drogi wojewódzkie, powiatowe i gminne. Łączna długość dróg wojewódzkich przebiegających przez gminę wynosi 13,2 km.

W 2015 r. na drogach krajowych oraz wojewódzkich przeprowadzony został Generalny Pomiar Ruchu, którego wyniki przedstawiają się następująco:

- a) droga wojewódzka nr 770 (dł. na terenie gminy – 7,9 km):
  - Samochody osobowe – 778 szt./dobę,
  - Samochody ciężarowe – 183 szt./dobę,
  - Autobusy – 2 szt./dobę,
  - Ciągniki rolnicze – 19 szt./dobę,
  - Motocykle – 5 szt./dobę.
- b) droga wojewódzka nr 776 (odcinek pomiarowy KAZIMIERZA WIELKA - KRZYŻ – dł. na terenie gminy – 0,6 km):
  - Samochody osobowe – 2 656 szt./dobę,
  - Samochody ciężarowe – 417 szt./dobę,
  - Autobusy – 9 szt./dobę,
  - Ciągniki rolnicze – 6 szt./dobę,
  - Motocykle – 25 szt./dobę.
- c) droga wojewódzka nr 776 (odcinek pomiarowy KRZYŻ - WIŚLICA – dł. na terenie gminy – 4,7 km):
  - Samochody osobowe – 1 969 szt./dobę,
  - Samochody ciężarowe – 556 szt./dobę,
  - Autobusy – 13 szt./dobę,
  - Ciągniki rolnicze – 39 szt./dobę,
  - Motocykle – 23 szt./dobę.

Na kolejnym wykresie zobrazowano średni dobowy ruch pojazdów mechanicznych na odcinkach dróg przebiegających przez teren gminy, które objęte zostały generalnym pomiarem ruchu w 2015 r.



**Wykres 23. Średni dobowy ruch pojazdów mechanicznych na poszczególnych odcinkach dróg przebiegających przez teren Gminy Czarnocin (wg GPR 2015)**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GDDKiA

Wykorzystując dane GUS dotyczące wskaźników pojazdów mechanicznych zarejestrowanych w przeliczeniu na 1 000 os. mieszkańców powiatu kazimierskiego obliczono liczbę pojazdów mechanicznych zarejestrowanych na terenie analizowanej jednostki:

- Samochody osobowe – 2 172 szt.,
- Samochody ciężarowe – 662 szt.,
- Motocykle – 145 szt.

## 2.13. JAKOŚĆ POWIETRZA ATMOSFERYCZNEGO

Gmina Czarnocin znajduje się w świętokrzyskiej strefie badania jakości powietrza na terenie województwa świętokrzyskiego.

Według rocznej oceny jakości powietrza w województwie świętokrzyskim w roku 2015 w wyniku klasyfikacji dokonanej z uwzględnieniem kryterium ochrony zdrowia ludzi obie strefy - miasto Kielce i strefę świętokrzyską, przyporządkowano do klasy C z uwagi na przekroczenia poziomu dopuszczalnego pyłu PM<sub>10</sub> oraz poziomu docelowego benzo(a)pirenu. Ponadto klasyfikacja po kącie poziomu dopuszczalnego pyłu PM<sub>2,5</sub> dała wyników klasę C strefie miasta Kielce. Klasyfikacja obu stref pod względem poziomu docelowego ozonu skutkowałą nadaniem klasy A oraz D2 z uwagi na przekroczenia poziomu celu długoterminowego.

W wyniku klasyfikacji dokonanej z uwzględnieniem kryterium ochrony roślin strefę świętokrzyską zaliczono do klasy A pod kątem SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> i poziomu docelowego O<sub>3</sub> oraz do klasy D2 z uwagi na przekroczenie poziomu celu długoterminowego ozonu.

Dla stref ze statusem klasy C. należy opracować program ochrony powietrza lub jego aktualizację, natomiast klasa D2 skutkuje podjęciem długoterminowych działań naprawczych będących celem programu ochrony środowiska dla województwa świętokrzyskiego.

Jako obszar przekroczeń wartości dobowego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM<sub>10</sub> wskazano: miasto Kielce, większe miasta w województwie oraz gminy graniczące ze strefą m. Kielce. Obszar przekroczeń poziomu dopuszczalnego pyłu PM<sub>2,5</sub> dla fazy I obejmuje miasto Kielce, a w szczególności: centralną, północno-zachodnią, południową i południowo-zachodnią część miasta. Jako obszary potencjalnych przekroczeń poziomu docelowego B(a)P wskazano teren niemalże całego województwa, za wyjątkiem terenów niektórych gmin wysuniętych maksymalnie na północ, zachód i na wschód oraz kilku gmin w pozostałych obszarach strefy świętokrzyskiej.

***Według „Aktualizacji programu ochrony powietrza dla województwa świętokrzyskiego wraz z planem działań krótkoterminowych” (Uchwała Nr XVII/248/15 Sejmiku Województwa Świętokrzyskiego z dnia 27 listopada 2015 r.) Gmina Czarnocin została zaklasyfikowana do listy gmin, w których w szczególności powinny być prowadzone działania naprawcze. W związku z tym w Planie Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Czarnocin należy wyznaczyć cel w zakresie redukcji zanieczyszczeń do powietrza.***

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

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 Czarnocin:

- budynki, wyposażenie/urządzenia komunalne,
- budynki, wyposażenie/urządzenia usługowe (niekomunalne),
- budynki mieszkalne,

- komunalne oświetlenie publiczne,
- transport (lokalny oraz tranzytowy).

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.

Gmina Czarnocin jest jednostką wiejską o charakterze typowo rolniczym. Na terenie analizowanej jednostki nie funkcjonują zakłady przemysłowe o znacznym zapotrzebowaniu na energię (na podstawie przeprowadzonej inwentaryzacji terenowej). Sytuacja taka sprawia, iż pominięcie w inwentaryzacji bazowej sektora przemysłowego nie wpłynie znacznie na wyliczone wartości emisji CO<sub>2</sub> oraz zużycia energii końcowej na terenie gminy. Dodatkowo o braku zakładów przemysłowych na terenie gminy świadczy brak odbiorców energii elektrycznej w taryfie A (wysokie napięcie) oraz taryfie B (średnie napięcia), a więc w taryfach przeznaczonych dla zakładów przemysłowych (wg danych przekazanych przez PGE Dystrybucja S.A.).

Poprzez zużycie energii rozumie się zużycie przez użytkowników końcowych:

- węgla kamiennego,
- biomasy (głównie drewna opałowego),
- gazu ziemnego (brak tego nośnika energii na terenie gminy),
- 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, PGE).

Podstawowe źródło danych do przeprowadzenia bazowej inwentaryzacji stanowią dane uzyskane podczas terenowej ankietyzacji budynków znajdujących się na terenie Gminy Czarnocin. Ze względu na dużą liczbę zebranych danych podczas ankietyzacji bazowa inwentaryzacja emisji nie jest obarczona wysokim błędem szacunkowym. Emisję ze zużycia paliw stosowanych do ogrzewania budynków liczone 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 77 % nieruchomości mieszkalnych. W celu obliczenia całkowitej wielkości emisji z tego sektora z paliw takich jak węgiel kamienny, 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.

**W celu ujęcia w Planie Gospodarki Niskoemisyjnej zrealizowanego w 2014 r. zdania polegającego na modernizacji energetycznej placówek oświatowych na terenie Gminy Czarnocin oraz wykazania osiągniętych efektów ekologicznych, jak rok bazowy przyjęto rok 2013 r. W celu oszacowania zużycia energii końcowej na cele ogrzewania w sektorze mieszkalnictwa w 2013 r. posłużono się metodą stopniodni grzewczych (porównanie liczby stopniodni w 2013 r i 2015 r.).**

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 29. Porównanie standardowych wskaźników emisji ze wskaźnikami emisji LCA**

Zaleta	Standardowe wskaźniki	Wskaźniki 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 30. 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	
benzyna silnikowa	68,61	44,80	
LPG	62,44	47,31	KOBIZE - Referencyjny wskaźnik jednostkowej emisyjności dwutlenku węgla przy produkcji energii elektrycznej do wyznaczania poziomu bazowego dla projektów JI realizowanych w Polsce.
energia elektryczna	0,812 Mg/MWh	-	
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 31. 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).

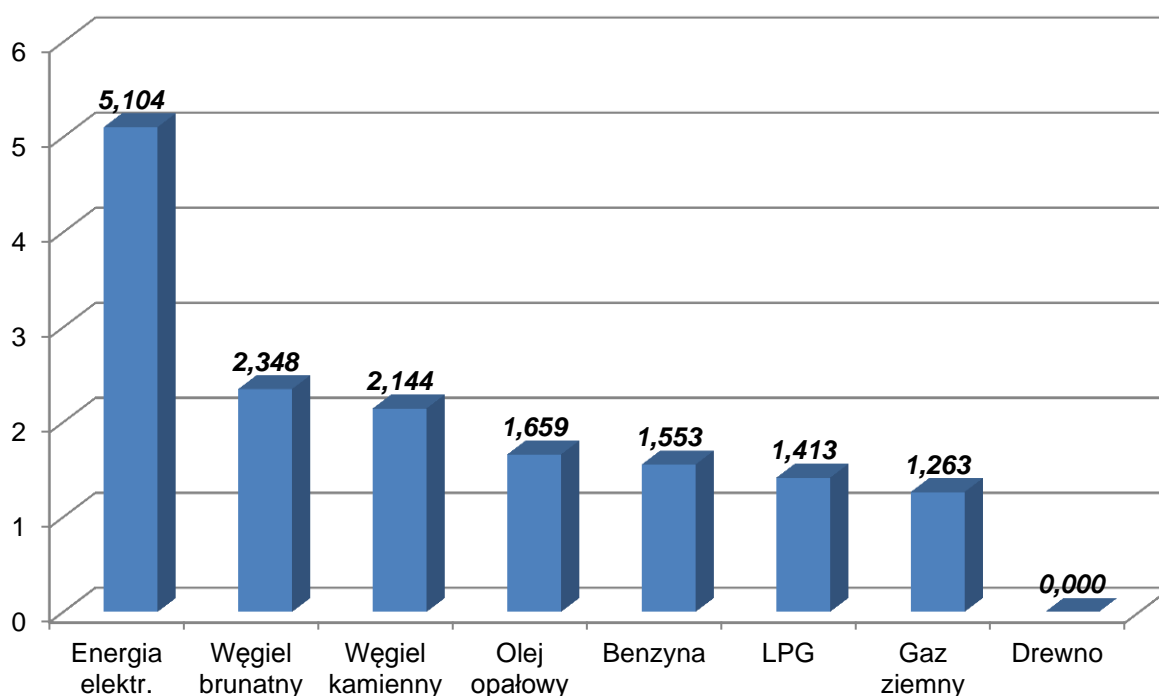
**Tabela 32. Wartości emisji CO<sub>2</sub> z poszczególnych paliw w przeliczeniu na ekwiwalent 1 Mg węgla kamiennego**

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>

rodzaj paliwa	ilość paliwa	wartość opałowa [GJ]	wielkość emisji [MgCO <sub>2</sub> ]	emisja na podst. jednostkę [MgCO <sub>2</sub> ]
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 24. 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. BILANS ZUŻYCIA ENERGII KOŃCOWEJ ORAZ EMISJI CO<sub>2</sub> Z OBSZARU GMINY CZARNOCIN**

W bilans emisji CO<sub>2</sub> w 2013 r. z obszaru Gminy Czarnocin wchodzi emisje częściowe z następujących obszarów:

- budynki, wyposażenie/urządzenia komunalne,
- budynki, wyposażenie/urządzenia usługowe (niekomunalne),
- budynki mieszkalne,
- komunalne oświetlenie publiczne,
- transport (lokalny oraz tranzytowy).

**Łączne zużycie energii końcowej w 2013 r. na terenie Gminy Czarnocin wyniosło 62 395,3 MWh.**

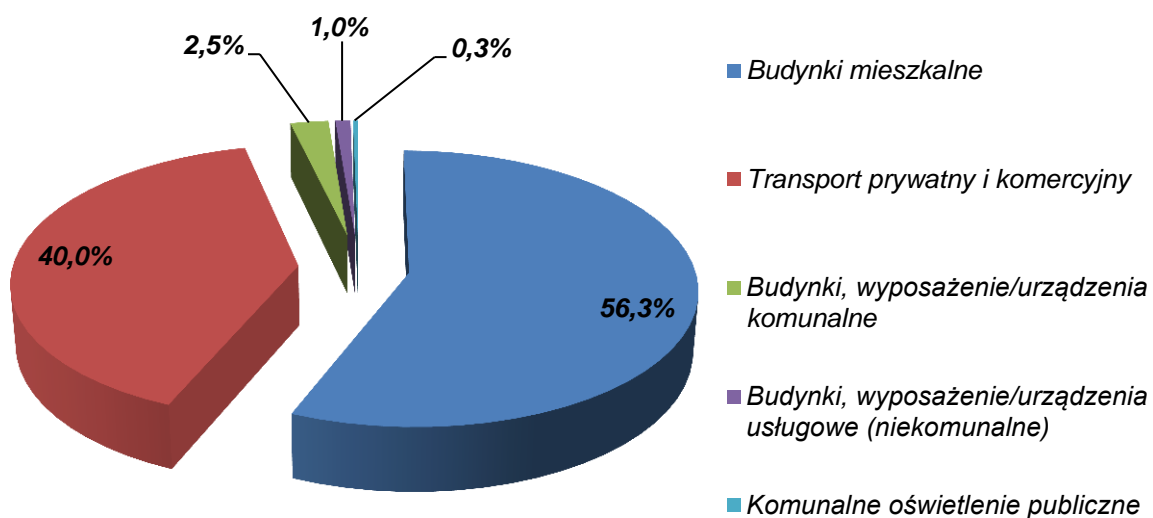
**Łączna emisja dwutlenku węgla w 2013 r. z obszaru Gminy Czarnocin wyniosła 17 071,4 Mg CO<sub>2</sub>.**

W kolejnych tabelach przedstawiono, a na wykresach zobrazowano zużycie energii końcowej z poszczególnych sektorów oraz nośników energii, a także emisję CO<sub>2</sub> z poszczególnych sektorów i nośników energii.

**Tabela 33. Końcowe zużycie energii na terenie Gminy Czarnocin w roku bazowym**

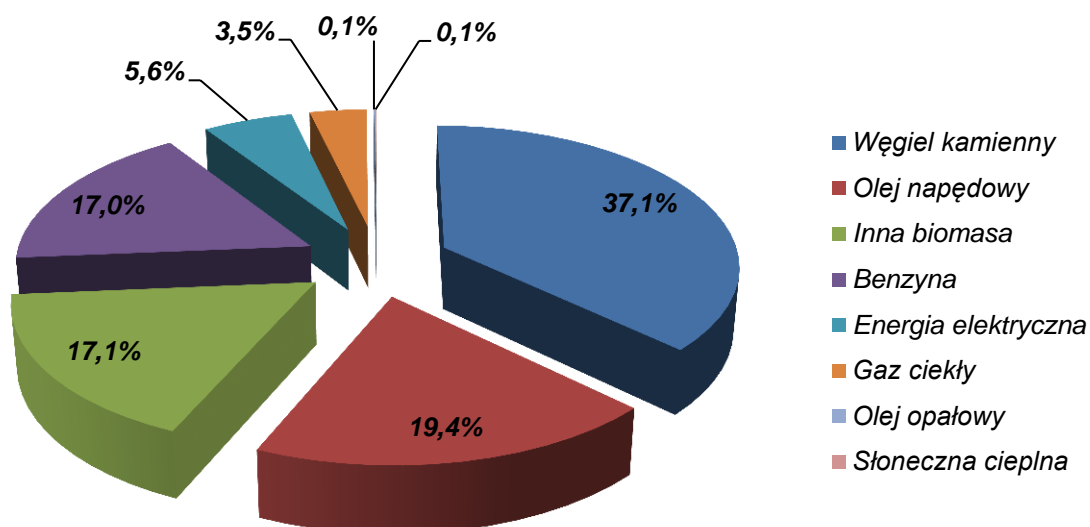
Kategoria	KOŃCOWE ZUŻYCIĘ ENERGII [MWh]																
	Energia elektr.	Ciepło/ chłód	Paliwa kopalne								Energia odnawialna					Razem	
			Gaz ziemny	Gaz ciekły	Olej op.	ON	Benzyna	Węgiel brun.	Węgiel kam.	Inne paliwa kop.	Olej roślinny	Bio-paliwo	Inna biomasa	Słon. cieplna	Geoterm.		
BUDYNKI, WYPOSAŻENIE/ URZĄDZENIA I PRZEMYSŁ:																	
Budynki, wyposażenie/urządzenia komunalne	178,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1 345,2	0,0	0,0	0,0	0,0	5,7	0,0	1 529,5
Budynki, wyposażenie/urządzenia usługowe (niekomunalne)	463,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	140,9	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0	0,0	609,5
Budynki mieszkalne	2 668,2	0,0	0,0	0,0	59,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21 669,3	0,0	0,0	0,0	10 689,9	32,4	0,0	35 118,9
Komunalne oświetlenie publiczne	186,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	186,3
Przemysł (z wyjątkiem zakładów objętych systemem handlu uprawnieniami do emisji UE — ETS)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0
Budynki, wyposażenie/urządzenia i przemysł razem	3 496,9	0,0	0,0	0,0	59,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23 155,4	0,0	0,0	0,0	10 694,7	38,1	0,0	37 444,1
TRANSPORT:																	
Tabor gminny	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Transport publiczny	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Transport prywatny i komercyjny	0,0	0,0	0,0	2 203,9	0,0	12 115,1	10 632,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24 951,2
Transport razem	0,0	0,0	0,0	2 203,9	0,0	12 115,1	10 632,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24 951,2
Razem	3 496,9	0,0	0,0	2 203,9	59,0	12 115,1	10 632,2	0,0	23 155,4	0,0	0,0	0,0	0,0	10 694,7	38,1	0,0	62 395,3

Źródło: opracowanie własne/SEAP



**Wykres 25. Udział poszczególnych sektorów w zużyciu energii końcowej na terenie gminy w roku bazowym**

Źródło: opracowanie własne



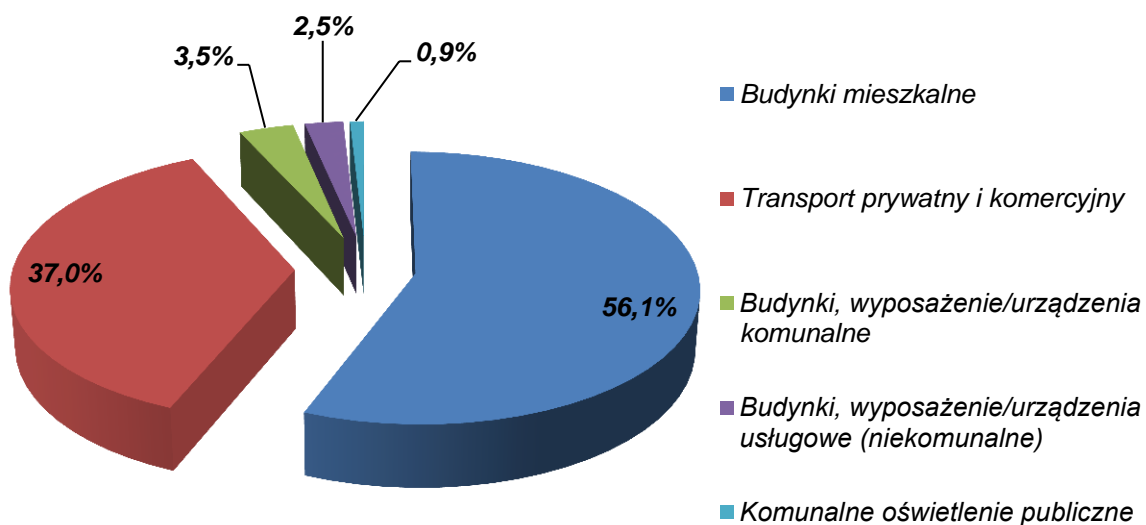
**Wykres 26. Udział poszczególnych nośników energii w zużyciu energii końcowej na terenie gminy w roku bazowym**

Źródło: opracowanie własne

**Tabela 34. Emisja CO<sub>2</sub> z obszaru gminy w roku bazowym**

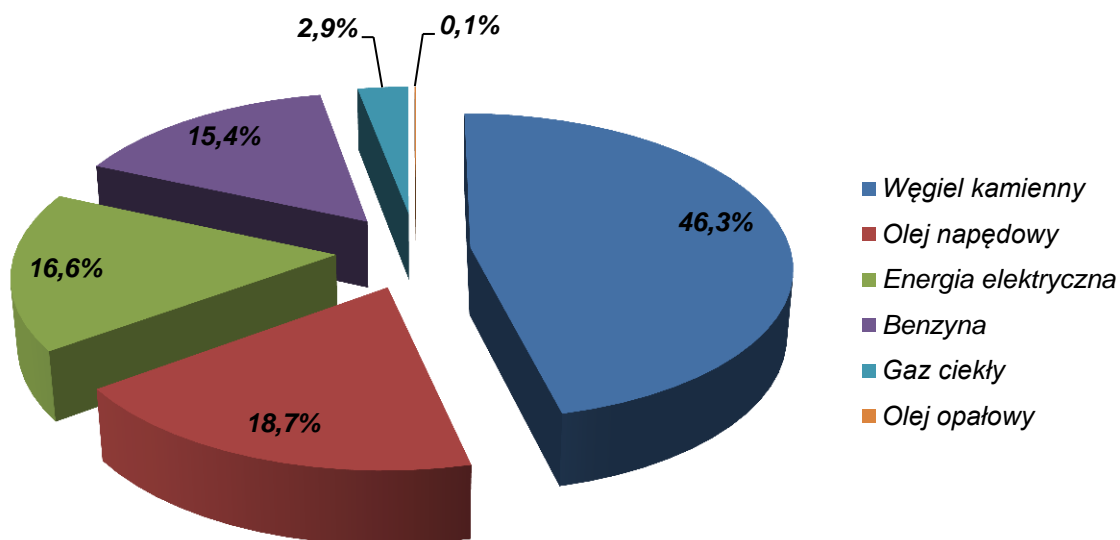
Kategoria	EMISJA CO <sub>2</sub> [MgCO <sub>2</sub> ]															Razem
	Energia elektr.	Ciepło/ chłód	Paliwa kopalne								Energia odnawialna					
			Gaz ziemny	Gaz ciekły	Olej op.	ON	Benzyna	Węgiel brun.	Węgiel kam.	Inne paliwa kop.	Olej roślinny	Bio-paliwo	Inna biomasa	Słon. cieplna	Geoterm.	
BUDYNKI, WYPOSAŻENIE/ URZĄDZENIA I PRZEMYSŁ:																
Budynki, wyposażenie/urządzenia komunalne	145,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	458,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	603,8
Budynki, wyposażenie/urządzenia usługowe (niekomunalne)	376,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	48,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	424,6
Budynki mieszkalne	2 166,6	0,0	0,0	0,0	15,6	0,0	0,0	0,0	7 389,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9 572,0
Komunalne oświetlenie publiczne	151,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	151,3
Przemysł (z wyjątkiem zakładów objętych systemem handlu uprawnieniami do emisji UE — ETS)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0
Budynki, wyposażenie/urządzenia i przemysł razem	2 839,5	0,0	0,0	0,0	15,6	0,0	0,0	0,0	7 896,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10 751,7
TRANSPORT:																
Tabor gminny	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Transport publiczny	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Transport prywatny i komercyjny	0,0	0,0	0,0	495,4	0,0	3 198,2	2 626,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6 319,8
Transport razem	0,0	0,0	0,0	495,4	0,0	3 198,2	2 626,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6 319,8
Razem	2 839,5	0,0	0,0	495,4	15,6	3 198,2	2 626,1	0,0	7 896,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17 071,4
Oдноśne współczynniki emisji CO <sub>2</sub> [Mg/MWh]	0,812	-	0,201	0,225	0,264	0,264	0,247	0,374	0,341	-	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Źródło: opracowanie własne/SEAP



**Wykres 27. Udział poszczególnych sektorów w emisji CO<sub>2</sub> z obszaru gminy w roku bazowym**

Źródło: opracowanie własne



**Wykres 28. Udział poszczególnych nośników energii w emisji CO<sub>2</sub> z obszaru gminy w roku bazowym**

Źródło: opracowanie własne

**Tabela 35. Lokalne wytwarzanie energii elektrycznej i odnośne emisje CO<sub>2</sub>**

Energia elektryczna wytwarzana lokalnie (z wyjątkiem zakładów ETS oraz wszystkich zakładów/jednostek > 20 MW)	En. elektr. wytwarzana lokalnie [MWh]	Nakład nośników energii [MWh]											Emisje CO <sub>2</sub> /ekw. CO <sub>2</sub> [t]	Odkośne współczynniki emisji CO2 dla wytwarzania energii elektrycznej w [t/MWh]
		Paliwa kopalne					Para	Odpady	Olej roślinny	Inna biomasa	Inne źródła odnawialne	Inne		
		Gaz ziemny	Gaz ciekły	Olej opałowy	Węgiel brunatny	Węgiel kamienny								
Energia wiatru	0,0												0,0	0,0
Energia hydroelektryczna	0,0												-	-
Fotowoltaiczna	0,0												-	-
Kogeneracja	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-
Inne <i>Należy podać:</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-
Razem	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Źródło: opracowanie własne/SEAP

**Tabela 36. Lokalne wytwarzanie ciepła/chłodu**

Lokalnie wytwarzane ciepło/chłód	Lokalnie wytw. ciepło/ chłód [MWh]	Nakład nośników energii [MWh]										Emisje CO <sub>2</sub> / ekw. CO <sub>2</sub> [t]	Odkośne współczynniki emisji CO <sub>2</sub> dla wytwarzania ciepła/chłodu w [t/MWh]
		Paliwa kopalne					Odpady	Olej roślinny	Inna biomasa	Inne źródła odnawialne	Inne		
		Gaz ziemny	Gaz ciekły	Olej opałowy	Węgiel brunatny	Węgiel kamienny							
Kogeneracja	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-
Ciepłownie miejskie	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-
Inne <i>Należy podać:</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-
Razem	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Źródło: opracowanie własne/SEAP



### 3.3. ZANIECZYSZCZENIA POWIETRZA SPOWODOWANE PRZEZ SYSTEMY ENERGETYCZNE

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 37. 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 38. 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 39. 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

Jako, że na terenie Gminy Czarnocin brak jest zorganizowanego scentralizowanego systemu ciepłowniczego (nie istnieją zakłady produkujące ciepło – ciepłownie, elektrociepłownie) i funkcjonują tu głównie indywidualne źródła ciepła o niskich mocach to do wyliczania wielkości emisji zanieczyszczeń do powietrza wykorzystano wskaźniki emisji dla źródeł ciepła o mocy do 50 kW. Jedynie dla źródeł ciepła funkcjonujących w Urzędzie Gminy oraz placówkach oświatowych, które mają moc powyżej 50 kW zastosowano wskaźniki emisji zanieczyszczeń dla źródeł ciepła o mocy 50 kW – 1 MW.

Wykorzystując powyższe założenia obliczono łączną emisję zanieczyszczeń (dla PM 10, PM 2,5, B(a)P, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>) do powietrza w 2015 r. spowodowaną przez źródła ciepła funkcjonujące na terenie gminy, która wynosi 203,360 Mg.

**Tabela 40. Emisja zanieczyszczeń (PM 10, PM 2,5, B(a)P, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>) z obszaru gminy w roku 2015**

zanieczyszczenie	miano	komunalny	mieszkalnictwo	handel i usługi	Łącznie
PM 10	Mg	1,500	58,690	0,194	60,384
PM 2,5	Mg	1,429	57,181	0,184	58,794
B(a)P	Mg	0,001	0,030	0,000	0,031
SO <sub>2</sub>	Mg	3,204	68,310	0,428	71,942
NO <sub>x</sub>	Mg	0,472	11,676	0,063	12,210
Łącznie		6,605	195,887	0,869	203,360

Źródło: opracowanie własne

Natomiast łączna emisja zanieczyszczeń (dla PM 10, PM 2,5, B(a)P, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>) do powietrza w roku bazowym 2013 spowodowana przez źródła ciepła funkcjonujące na terenie gminy, wyniosła 212,306 Mg.

**Tabela 41. Emisja zanieczyszczeń (PM 10, PM 2,5, B(a)P, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>) z obszaru gminy w roku bazowym 2013**

zanieczyszczenie	miano	komunalny	mieszkalnictwo	handel i usługi	Łącznie
PM 10	Mg	1,840	60,816	0,207	62,863
PM 2,5	Mg	1,743	59,256	0,197	61,196
B(a)P	Mg	0,001	0,031	0,000	0,032
SO <sub>2</sub>	Mg	4,359	70,623	0,457	75,438
NO <sub>x</sub>	Mg	0,630	12,080	0,067	12,777
Łącznie		8,573	202,806	0,927	212,306

Źródło: opracowanie własne

### 3.4. 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 Czarnocin:

- **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 mieszkalnictwa – 56,1 % (9 572,0 MgCO<sub>2</sub>).
- **Największa emisja CO<sub>2</sub> na terenie gminy w wyniku spalania węgla kamiennego.**  
Emisja CO<sub>2</sub> powstała w wyniku zużycia węgla kamiennego wynosi 7 896,6 MgCO<sub>2</sub> co stanowi 46,3 % emisji w tym sektorze.
- **Mała liczba mikroinstalacji OZE wykorzystywanych na terenie gminy.**  
W wyniku przeprowadzonej ankietyzacji terenowej w mieście stwierdzono, iż w jedynie 11 nieruchomościach przygotowywanie c.w.u. wspomagane jest przez kolektory słoneczne. Na terenie gminy nie odnotowano pomp ciepła.
- **Wysoki uśredniony wskaźnik zapotrzebowania na energię użytkową budynków mieszkalnych.**  
Obliczony wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową budynków mieszkalnych znajdujących się na terenie gminy (261,8 kWh/m<sup>2</sup>) wskazuje na wysoko energochłonną klasę energetyczną budynków.

- **Niewystarczający stopień termomodernizacji budynków.**  
Udział budynków posiadających modernizację cieplną w postaci ocieplenia ścian wynosi 31,9 %. Ocieplenie dachu posiada jedynie 28,3 % zinventaryzowanych obiektów. Brak jakiegokolwiek modernizacji cieplnej odnotowano w przypadku 17,7 % ankietowanych nieruchomości.
- **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.
- **Brak sieci gazowniczej na terenie gminy.**  
Gaz ziemny jest paliwem niskoemisyjnym. Wartość energetyczna 1 Mg węgla kamiennego to 22,63 GJ. Aby uzyskać taką ilość energii należy zużyć 626,5 m<sup>3</sup> gazu ziemnego. Emisja CO<sub>2</sub> ze spalania 1 Mg węgla kamiennego wynosi 2,144 MgCO<sub>2</sub> natomiast emisja ze spalania 626,5 m<sup>3</sup> gazu ziemnego wynosi 1,263 MgCO<sub>2</sub> a więc jest aż o prawie 60 % niższa. Należy również wziąć pod uwagę, iż piece c.o. opalane gazem ziemnym posiadają znacznie wyższą sprawność użytkową niż piece c.o. opalane węglem kamiennym, w związku z czym ograniczenie emisji CO<sub>2</sub> jest jeszcze wyższe.
- **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.

#### 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 przeprowadzano inwentaryzację w zakresie zużycia energii finalnej oraz emisji CO<sub>2</sub> dla roku bazowego 2013 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 Czarnocin 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 Czarnocin.

***Wskazane działania niskoemisyjne, za których realizację odpowiedzialny jest samorząd lokalny będą sukcesywnie wprowadzane do aktualizacji Wieloletniej Prognozy Finansowej oraz budżetu gminy zgodnie z harmonogramem ich realizacji.***

***Natomiast szacowaną skalę działań niskoemisyjnych w sektorze mieszkalnictwa (termomodernizacja budynków oraz montaż odnawialnych źródeł energii) przyjęto na podstawie danych uzyskanych podczas ankietyzacji terenowej nieruchomości.***

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.

***W planie nie wskazano działań inwestycyjnych w zakresie gospodarki odpadami, ponieważ na terenie Gminy Czarnocin nie ma zlokalizowanego składowiska odpadów.***

#### 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 należy przeprowadzić działania inwestycyjne polegające na ich termomodernizacji (ocieplenie ścian oraz dachu wraz z wymianą okien) wraz z podaniem przybliżonego terminu realizacji, kosztów oraz spodziewanych efektów ekologicznych:

- Świetlice wiejska w Będziakach – kompleksowa termomodernizacja (ocieplenie ścian, dachu, wymiana okien) – ograniczenie emisji: 0,3 MgCO<sub>2</sub> – redukcja zużycia energii: 6,9 GJ – szacunkowe koszty: 50 000 zł – przybliżony termin realizacji: 2016-2020 r.;
- Ośrodek Zdrowia w Czarnocinie – kompleksowa termomodernizacja (ocieplenie ścian, dachu, wymiana okien) – ograniczenie emisji: 5,4 MgCO<sub>2</sub> – redukcja zużycia energii: 56,6 GJ – szacunkowe koszty: 100 000 zł – przybliżony termin realizacji: 2016-2020 r.;
- OSP w Czarnocinie – kompleksowa termomodernizacja (ocieplenie ścian, dachu, wymiana okien) – ograniczenie emisji: 0,3 MgCO<sub>2</sub> – redukcja zużycia energii: 6,9 GJ – szacunkowe

*koszty: 50 000 zł – przybliżony termin realizacji: 2016-2020 r.*

- *Urząd Gminy w Czarnocinie – ocieplenie ścian oraz dachu – ograniczenie emisji: 17,8 MgCO<sub>2</sub> – redukcja zużycia energii: 187,8 GJ – szacunkowe koszty: 200 000 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.

Wskaźnik redukcji zużycia energii końcowej oraz wielkości emisji CO<sub>2</sub> dla wskazanych działań przyjęto na poziomie 30 % (na podstawie Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Świętokrzyskiego na lata 2014-2020 – w kierunkowych zasadach wyboru projektów w ramach priorytetu inwestycyjnego 4.c, można przeczytać, iż projekty z zakresu głębokiej, kompleksowej modernizacji energetycznej zwiększające efektywność energetyczną poniżej 25 % nie będą kwalifikowały się do dofinansowania oraz, iż wsparte projekty muszą skutkować znaczną redukcją CO<sub>2</sub> w odniesieniu do istniejących instalacji (o co najmniej 30 %<sup>a</sup> w stosunku do zmiany spalanego paliwa).

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 wskazane okresy realizacyjne mogą ulec zmianie.

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

PODMIOT  
ODPOWIEDZIALNY:

URZĄD GMINY, JEDNOSTKI ORGANIZACYJNE

SZACOWANA REDUKCJA CO<sub>2</sub>: **23,8 Mg CO<sub>2</sub>**

SZACOWANA REDUKCJA ENERGII: **258,2 GJ (71,7 MWh)**

SZACOWANE KOSZTY: **400 000 zł**

#### **MONTOWANIE KOLEKTORÓW SŁONECZNYCH NA CELE PRZYGOTOWANIA C.W.U. W GMINNYCH OBIEKTACH UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ**

Nie zaleca się stosowania kolektorów słonecznych w placówkach oświatowych ze względu na znikomy rozbiór c.w.u. w okresie letnim, a więc wówczas gdy kolektory słoneczne są najbardziej efektywne. W związku z czym najlepszy stosunek nakładów do korzyści przyniesie montaż kolektorów w świetlicach wiejskich oraz w Urzędzie Gminy.

Przy wyliczaniu efektów ekologicznych oraz kosztów instalacji wykorzystano następujące założenia:

- koszt całkowity instalacji – 2 500 zł/m<sup>2</sup>,
  - roczny uzysk energii z m<sup>2</sup> powierzchni czynnej kolektora – 600 kWh (2,16 GJ),
  - powierzchnia montowanych kolektorów: 2 m<sup>2</sup> na każdej świetlicy oraz 5 m<sup>2</sup> na Urzędzie Gminy;
1. *Montaż kolektorów słonecznych na świetlicach wiejskich na cele wspomaganie produkcji c.w.u. – szacowany uzysk energii z oze: 32,4 GJ – szacowana redukcja emisji CO<sub>2</sub> – 7,3 MgCO<sub>2</sub> – szacowane koszty: 75 000 zł;*
  2. *Montaż kolektorów słonecznych na Urzędzie Gminy na cele wspomaganie produkcji c.w.u. – szacowany uzysk energii z oze: 10,8 GJ – szacowana redukcja emisji CO<sub>2</sub> – 2,4 MgCO<sub>2</sub> – szacowane koszty: 12 500 zł;*

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 wskazane okresy realizacyjne mogą ulec zmianie.

W zależności od przyszłych możliwości pozyskania środków na działania niskoemisyjne

należy rozważyć przeprowadzenie takich inwestycji w pozostałych obiektach należących do gminy.	
PODMIOT ODPOWIEDZIALNY:	URZĄD GMINY, JEDNOSTKI ORGANIZACYJNE
SZACOWANA REDUKCJA CO <sub>2</sub> : <b>9,7 Mg CO<sub>2</sub></b> SZACOWANY UZYSK ENERGII Z OZE: <b>43,2 GJ (12,0 MWh)</b> SZACOWANE KOSZTY: <b>87 500 zł</b>	

#### **MONTOWANIE INSTALACJI FOTOWOLTAICZNYCH (PV) DO WSPOMAGANIA PRODUKCJI ENERGII ELEKTRYCZNEJ W GMINNYCH OBIEKTACH UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ**

Montaż paneli fotowoltaicznych w pierwszej kolejności należy wykonać w budynkach, w których jest największe zapotrzebowanie na energię elektryczną. Do obliczania efektu ekologicznego oraz kosztów finansowych związanych z instalacją paneli fotowoltaicznych przyjęto następujące założenia:

- Panele PV pokryją 50 % rocznego zapotrzebowania obiektu na energię elektryczną;
- Instalacji PV o mocy 1 kW w ciągu roku wytworzy 1 000 kWh energii elektrycznej;
- Koszt zakupu oraz montażu instalacji PV o mocy 1 kW wynosi 7 000 zł.

Poniżej wymieniono budynki użyteczności publicznej na terenie gminy, w których zaleca się wykonać inwestycję polegającą na instalacji paneli fotowoltaicznych, wraz z podaniem przybliżonego terminu realizacji, kosztów oraz spodziewanych efektów ekologicznych:

- *Urząd Gminy w Czarnocinie – ograniczenie emisji: 10,0 MgCO<sub>2</sub> – uzysk energii z oze: 44,2 GJ – szacunkowe koszty: 86 000 zł – przybliżony termin realizacji: 2016 - 2020 r.;*
- *Gimnazjum w Cieszkowach – ograniczenie emisji: 14,5 MgCO<sub>2</sub> – uzysk energii z oze: 64,5 GJ – szacunkowe koszty: 125 000 zł – przybliżony termin realizacji: 2016 - 2020 r.;*
- *Szkoła Podstawowa w Czarnocinie – ograniczenie emisji: 11,3 MgCO<sub>2</sub> – uzysk energii z oze: 50,1 GJ – szacunkowe koszty: 97 000 zł – przybliżony termin realizacji: 2016 - 2020 r.;*

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 wskazane okresy realizacyjne mogą ulec zmianie.

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

PODMIOT ODPOWIEDZIALNY:	URZĄD GMINY, JEDNOSTKI ORGANIZACYJNE
SZACOWANA REDUKCJA CO <sub>2</sub> : <b>35,8 Mg CO<sub>2</sub></b> SZACOWANY UZYSK ENERGII Z OZE: <b>158,8 GJ (44,1 MWh)</b> SZACOWANE KOSZTY: <b>308 000 zł</b>	

#### **WYMIANA WĘGLOWYCH ŹRÓDEŁ CIEPŁA W GMINNYCH BUDYNKACH UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ**

Celem przeprowadzenia inwestycji jest zwiększenie efektywności energetycznej budynku, zmniejszenie emisji CO<sub>2</sub> oraz wzrost wykorzystania odnawialnych źródeł energii. W ramach zadania planowana jest wymiana węglowego źródła ciepła na źródło ciepła opalone pelletem.

W celu jak największego ograniczenia emisji zanieczyszczeń do powietrza należy zastosować urządzenia grzewcze o największym stopniu redukcji emisji np. kotły na biomasę spełniające wymagania energetyczno-emisyjne klasy 5 Normy PN:EN 303-5:2012 (pełna



automatyzacja procesu spalania, wysokowydajny wymiennik ciepła, ekonomizer spalin, itp.)

Poniżej wymieniono budynki użyteczności publicznej na terenie gminy, w których zaleca się wykonać inwestycję polegającą na wymianie węglowych źródeł ciepła, wraz z podaniem przybliżonego terminu realizacji, kosztów oraz spodziewanych efektów ekologicznych:

- *Urząd Gminy w Czarnocinie – ograniczenie emisji: 17,8 MgCO<sub>2</sub> – redukcja zużycia energii: 37,6 GJ – uzysk energii z oze: 150,3 GJ – szacunkowe koszty: 50 000 zł – przybliżony termin realizacji: 2016-2020 r.;*
- *Szkoła Podstawowa w Czarnocinie – ograniczenie emisji: 64,3 MgCO<sub>2</sub> – redukcja zużycia energii: 135,8 GJ – uzysk energii z oze: 543,1 GJ – szacunkowe koszty: 50 000 zł – przybliżony termin realizacji: 2016-2020 r.;*
- *Szkoła Podstawowa w Sokolinie – ograniczenie emisji: 92,2 MgCO<sub>2</sub> – redukcja zużycia energii: 194,6 GJ – uzysk energii z oze: 778,5 GJ – szacunkowe koszty: 50 000 zł – przybliżony termin realizacji: 2016-2020 r.;*
- *Gimnazjum w Cieszkowach – ograniczenie emisji: 72,9 MgCO<sub>2</sub> – redukcja zużycia energii: 153,9 GJ – uzysk energii z oze: 615,5 GJ – szacunkowe koszty: 50 000 zł – przybliżony termin realizacji: 2016-2020 r.;*

Zaznaczyć należy, iż szczegółowe koszty, optymalne warianty techniczne oraz efekty ekologiczne określone zostaną po wykonaniu audytu energetycznego dla budynku.

Wskaźnik redukcji zużycia energii końcowej oraz wielkości emisji CO<sub>2</sub> dla wskazanych działań przyjęto na poziomie 30 % (na podstawie Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Świętokrzyskiego na lata 2014-2020 – w kierunkowych zasadach wyboru projektów w ramach priorytetu inwestycyjnego 4.c, można przeczytać, iż projekty z zakresu głębokiej, kompleksowej modernizacji energetycznej zwiększające efektywność energetyczną poniżej 25 % nie będą kwalifikowały się do dofinansowania oraz, iż wsparte projekty muszą skutkować znaczną redukcją CO<sub>2</sub> w odniesieniu do istniejących instalacji (o co najmniej 30 %<sup>a</sup> w stosunku do zmiany spalane paliwa).

Wykonanie inwestycji oraz termin realizacji w głównej mierze zależy od możliwości pozyskania przez gminę dofinansowania (ogłaszanie przez instytucje finansujące programów wspierających), w związku z czym wskazane okresy realizacyjne mogą ulec zmianie.

PODMIOT  
ODPOWIEDZIALNY:

URZĄD GMINY, JEDNOSTKI ORGANIZACYJNE

**SZACOWANA REDUKCJA CO<sub>2</sub>: 247,2 Mg CO<sub>2</sub>**

**SZACOWANA REDUKCJA ZUŻYCIA ENERGII: 521,8 GJ (144,9 MWh)**

**SZACOWANY UZYSK ENERGII Z OZE: 2 087,4 GJ (579,8 MWh)**

**SZACOWANE KOSZTY: 200 000 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 w zależności od wyników przeprowadzonego audytu oświetlenia ulicznego można zaplanować działania takie jak:

- *wymiana sodowych źródeł światła na energooszczędne LED,*
- *montaż reduktorów napięcia,*
- *wymiana liczników energii elektrycznej oświetlenia ulicznego,*
- *instalacja systemu zdalnego zarządzania, monitorowania i sterowania oświetleniem w zależności od warunków pogodowych.*

W zależności od skali i rodzaju podjętych działań koszty modernizacji oświetlenia ulicznego mogą wynieść nawet 2 000 000 zł.

Realizacja inwestycji powinna odbywać się etapowo w latach 2016 – 2020.

PODMIOT ODPOWIEDZIALNY:	URZĄD GMINY, PGE
----------------------------	------------------

SZACOWANA REDUKCJA CO<sub>2</sub>: **58,7 Mg CO<sub>2</sub> (o 30 %)**  
 SZACOWANA REDUKCJA ENERGII: **47,6 GJ (13,2 MWh) (o 30 %)**  
 SZACOWANE KOSZTY: **2 000 000 zł**

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

Korzyści wynikające z przeprowadzonych działań wpłyną na stworzenie dogodnych warunków rozwoju komunikacji alternatywnej na terenie Gminy Czarnocin. 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). Rozwiązanie takie poza redukcją emisji CO<sub>2</sub> wpłynie także na bezpieczeństwo rowerzystów.

*Na terenie analizowanej jednostki planowana jest budowa ścieżki rowerowej o długości około 7,4 km o przebiegu Zagajów – Sokolina – Kolosy. Lata realizacji inwestycji: 2017-2018. Koszty: 244 000 zł (114 000 zł w 2017 r., 130 000 zł w 2018 r.).*

*Przy szacowaniu efektu ekologicznego dla niniejszego działania przyjęto założenie, iż dobowy ruch samochodów osobowych na odcinku dróg wzdłuż, których będzie przebiegać ścieżka rowerowa zmniejszy się o 10 szt. Dla oszacowania wartości unikniętej emisji CO<sub>2</sub> dla zadania przyjęto wskaźnik emisji CO<sub>2</sub> dla samochodów osobowych na poziomie 155 gCO<sub>2</sub>/km (wskaźnik wg metodyki dla programu priorytetowego GAZELA).*

PODMIOT ODPOWIEDZIALNY:	URZĄD GMINY
----------------------------	-------------

SZACOWANA REDUKCJA CO<sub>2</sub>: **4,2 Mg CO<sub>2</sub>**  
 SZACOWANA REDUKCJA ENERGII: **71,6 GJ (19,9 MWh)**  
 SZACOWANE KOSZTY: **244 000 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.

Modernizacja oraz utwardzanie nawierzchni dróg gminnych wpływa na polepszenie przyczepności pojazdu oraz utrzymywanie stałej i płynnej prędkości jazdy co w konsekwencji pozwala ograniczać spalanie paliw i emisję CO<sub>2</sub> do atmosfery.

*W chwili obecnej nie ma możliwości wskazania konkretnych odcinków dróg gminnych przeznaczonych do modernizacji. Natomiast średnia długość dróg planowana do modernizacji w każdym roku wynosi około 7 km. Zaplanowana kwota na ten cel wynosi 1 192 000 zł (wg stanu na dzień 14.11.2016 r.).*

*Przy szacowaniu redukcji emisji CO<sub>2</sub> przyjęto założenie, iż po odcinku drogi*



*zmodernizowanej sposób eksploatacji pojazdu odbywa się w trybie jazdy normalnej (powolne przyspieszanie, stosowanie jazdy wybiegiem (bieg luzem i jałowy silnika) w trakcie np. dojazdu do zakrętu), natomiast po odcinku drogi o złym stanie technicznym w trybie jazdy agresywnej (dynamiczne i częste przyspieszanie oraz hamowanie). Różnicę w emisji CO<sub>2</sub> w przypadku jazdy normalnej i agresywnej przyjęto na poziomie 12,4 %. Średnie dobowe natężenie ruchu pojazdów samochodowych na drodze gminnej przyjęto na poziomie 50 szt. Wskaźnik emisji CO<sub>2</sub> dla samochodów osobowych przyjęto na poziomie 155 gCO<sub>2</sub>/km*

PODMIOT  
ODPOWIEDZIALNY:

URZĄD GMINY

SZACOWANA REDUKCJA CO<sub>2</sub>: **9,8 Mg CO<sub>2</sub>**  
 SZACOWANA REDUKCJA ENERGII: **168,0 GJ (46,7 MWh)**  
 SZACOWANE KOSZTY: **1 192 000 zł**

#### 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,
- współpracę ze szkołami,
- dystrybucję materiałów edukacyjnych.
- organizację szkoleń, seminariów i konferencji,
- organizację imprez cyklicznych.

Odbiorcami programu edukacyjnego są dzieci i młodzież oraz dorośli mieszkańcy gminy. 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 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.

*WSKAŹNIK REALIZACJI ZADANIA: minimum 1 kampania edukacyjna rocznie;*

PODMIOT  
ODPOWIEDZIALNY:

URZĄD GMINY, 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.

*WSKAŹNIK REALIZACJI ZADANIA: minimum 1 kampania edukacyjna rocznie;*

PODMIOT  
ODPOWIEDZIALNY:

URZĄD GMINY, 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”.

*WSKAŹNIK REALIZACJI ZADANIA: minimum 1 postępowanie przetargowe rocznie organizowane przez Gminę Czarnocin oraz jednostki organizacyjne z zastosowaniem kryteriów środowiskowych przy wyborze najkorzystniejszej oferty*

PODMIOT ODPOWIEDZIALNY:	URZĄD GMINY, JEDNOSTKI ORGANIZACYJNE
SZACOWANA REDUKCJA CO <sub>2</sub> : WPŁYW POŚREDNI SZACOWANA REDUKCJA ENERGII: WPŁYW POŚREDNI SZACOWANE KOSZTY: - <b>koszty administracyjne</b>	

<b><u>ADAPTACJA POSIADANEJ DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ DO ZASTOSOWANIA ZIELONEJ ENERGII</u></b>	
<p>Miejskowy 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.</p> <p>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.</p> <p>Jako, że większość zaplanowanych w niniejszym dokumencie zadań inwestycyjnych dotyczy wyłączenia modernizacji już istniejących obiektów, nie zachodzą przesłanki do wykonywania dla tych inwestycji zmian w obecnie opracowanych dokumentach planistycznych (mpzp, studium). Jedyną inwestycją jaką należy uwzględnić w studium jest budowa ścieżek rowerowych na terenie gminy.</p> <p><i>WSKAŹNIK REALIZACJI ZADANIA: aktualizacja Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Gminy do 2020 r.; sporządzanie MPZP wg potrzeb.</i></p>	
PODMIOT ODPOWIEDZIALNY:	URZĄD GMINY
SZACOWANA REDUKCJA CO <sub>2</sub> : WPŁYW POŚREDNI SZACOWANA REDUKCJA ENERGII: WPŁYW POŚREDNI SZACOWANE KOSZTY: <b>50 000 zł</b>	

#### 4.2. DZIAŁANIA W GESTII POZSTAŁYCH INTERESARIUSZY

Rolą Gminy Czarnocin 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.

***Szacowana skala działań niskoemisyjnych w sektorze mieszkalnictwa (termomodernizacja budynków oraz montaż odnawialnych źródeł energii) została przyjęta na podstawie danych uzyskanych podczas ankietyzacji terenowej nieruchomości.***

#### **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/dom),
- Koszt: 750 000 zł (30 000 zł/dom).
  
- 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

SZACOWANA REDUKCJA CO<sub>2</sub>: 172,5 Mg CO<sub>2</sub>  
SZACOWANY UZYSK ENERGII Z OZE: 1 485,0 GJ (412,5 MWh)  
SZACOWANE KOSZTY: 1 775 000 zł

#### **TERMOMODERNIZACJA BUDYNKÓW MIESZKALNYCH POŁĄCZONA Z WYMIANA 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 (2 077,1 MWh)
- szacowane koszty – 3 000 000 zł;

PODMIOT  
ODPOWIEDZIALNY:

MIESZKAŃCY

SZACOWANA REDUKCJA CO<sub>2</sub>: **570,8 Mg CO<sub>2</sub>**  
SZACOWANA REDUKCJA ENERGII: **7 477,4 GJ (2 077,1 MWh)**  
SZACOWANE KOSZTY: **3 000 000 zł**

#### 4.3. DZIAŁANIA ZREALIZOWANE

W 2014 r. w ramach projektu pn. „Podniesienie efektywności energetycznej obiektów użyteczności publicznej na terenie Powiatu Kazimierskiego i Powiatu Kieleckiego” w ramach regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Świętokrzyskiego na lata 2007 – 2013, na terenie Gminy Czarnocin przeprowadzono kompleksową termomodernizację placówek oświatowych, a więc Szkoły Podstawowej w Czarnocinie, Szkoły Podstawowej w Sokolinie oraz Gimnazjum w Cieszkowach.

Na podstawie danych dotyczących zużycia paliwa opałowego przed przeprowadzeniem inwestycji oraz po jej zakończeniu obliczono uzyskany efekt ekologiczny dla inwestycji, który wynosi:

- redukcja emisji CO<sub>2</sub>: 113,6 MgCO<sub>2</sub>;
- redukcja zużycia energii końcowej: 333,2 MWh;
- redukcja emisji zanieczyszczeń: 1,703 Mg (w tym: PM 10 – 0,228 Mg; PM 2,5 – 0,204 Mg; B(a)P – 0,0001 Mg; SO<sub>2</sub> – 1,079 Mg; NO<sub>x</sub> – 0,192 Mg)

#### 4.4. MOŻLIWOŚĆ REALIZACJI DZIAŁAŃ W OBSZARACH ISTOTNYCH DLA GMINY PRZEZ NIEZIDENTYFIKOWANYCH DOTĄD INTERESARIUSZY

W części programów pomocowych ze środków UE wskazano warunek zgodności zadań zgłaszanych do dofinansowania ze środków publicznych z planami gospodarki niskoemisyjnej, opracowanymi przez samorządy. By spełniony został warunek dla ubiegania się o pomoc finansową z tych programów, konieczne będzie by wskazane przez wnioskodawców zadania wynikały z PGN opracowanego dla danej gminy.

Do identyfikacji obszarów wykorzystano opisy szczegółowych osi priorytetowych Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Świętokrzyskiego:

1. **Wytwarzanie i dystrybucja energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych** - projekty polegające na:
  - budowie, przebudowie i modernizacji (w tym zakupie urządzeń) infrastruktury, służącej do wytwarzania energii elektrycznej i ciepłej, pochodzącej ze wszystkich źródeł odnawialnych (energia wodna, wiatru, słoneczna, geotermalna, biogazu, biomasy) z możliwością podłączenia do sieci dystrybucyjnej/ przesyłowej.
  - budowie lub modernizacji jednostek wytwarzania energii elektrycznej i ciepła w wysokosprawnej kogeneracji z OZE. z możliwością podłączenia do sieci dystrybucyjnej/ przesyłowej.
  - budowie lub modernizacji jednostek wytwarzania energii elektrycznej, ciepła i chłodu w trigeneracji z OZE, mające na celu zmniejszenie kosztu i ilości energii pierwotnej niezbędnej do wytworzenia każdej z tych form energii odrębnie z możliwością podłączenia do sieci dystrybucyjnej/ przesyłowej.



- budowa i montaż instalacji służącej do produkcji biokomponentów i biopaliw (drugiej i trzeciej generacji).

**2. Efektywność energetyczna i odnawialne źródła energii w przedsiębiorstwach** - projekty dotyczące poprawy efektywności energetycznej (z uwzględnieniem OZE wykorzystywanej na potrzeby własne) mikro, małych i średnich przedsiębiorstw, mające na celu zmniejszenie zużycia i strat wody, energii elektrycznej, energii cieplnej, polegające na:

- modernizacji i rozbudowie linii produkcyjnych ( w tym zakup urządzeń, maszyn) na bardziej efektywne energetycznie.
- głębokiej, kompleksowej modernizacji energetycznej budynków w przedsiębiorstwach,
- zastosowaniu technologii efektywnych energetycznie w przedsiębiorstwach,
- zastosowaniu energooszczędnych (energia elektryczna, ciepło, chłód, woda) technologii produkcji i użytkowania energii

Wprowadzenie systemu zarządzania energią w oparciu o TIK nie może być odrębnym projektem, może stanowić jedynie element projektu. Wśród ww. projektów są przedsięwzięcia polegające na wykorzystaniu surowców wtórnych w procesie produkcyjnym, w wyniku czego podniesiona zostanie efektywność energetyczna i kosztowa przemysłu i usług w regionie.

**3. Poprawa efektywności energetycznej z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii w sektorze publicznym i mieszkaniowym** - projekty dotyczące **głębokiej modernizacji** energetycznej budynków użyteczności publicznej oraz wielorodzinnych budynków mieszkalnych wraz z wymianą wyposażenia tych obiektów na energooszczędne - inwestycje związane m.in. z:

- ociepleniem obiektu,
- wymianą okien, drzwi zewnętrznych, oraz oświetlenia na energooszczędne,
- przebudową systemów grzewczych (wraz z wymianą i podłączeniem do źródła ciepła lub podłączeniem do sieci ciepłowniczej), systemów wentylacji i klimatyzacji oraz instalacji wodno-kanalizacyjnych,
- instalacją OZE w modernizowanych energetycznie budynkach,
- instalacją systemów chłodzących, w tym również z OZE,
- instalowaniem urządzeń energooszczędnych najnowszej generacji,
- wymianą / **izolacją** pokrycia dachowego,
- instalacją systemów inteligentnego zarządzania energią,
- mikrokogeneracją.

Wzmocnieniu efektów realizowanych projektów służyć będą **inteligentne systemy zarządzania energią w oparciu o technologie TIK**.

W szczególnie uzasadnionych przypadkach mogą to być inwestycje w kotły spalające biomasę lub ewentualnie paliwa gazowe, pod warunkiem osiągnięcia znacznie zwiększonej efektywności energetycznej, jak również w szczególnie pilnych potrzebach, przyczyniających się do zmniejszenia emisji CO<sub>2</sub> i innych zanieczyszczeń powietrza oraz do znacznego zwiększenia oszczędności energii. Niniejsze inwestycje mogą zostać wsparte jedynie w przypadku, gdy koszt podłączenia do sieci ciepłowniczej na danym obszarze przewyższa koszt inwestycji w niniejsze kotły.

Indywidualne piece i mikrokogeneracja:

Rezultatem projektów musi być znaczna redukcja CO<sub>2</sub> w odniesieniu do istniejących instalacji (o co najmniej 30 % w przypadku zamiany spalanego paliwa), a urządzenia

do ogrzewania powinny charakteryzować się **(obowiązującym od końca 2020 r.)** maksymalnym poziomem efektywności energetycznej i normami emisji zanieczyszczeń, które zostały określone w przepisach wykonawczych do dyrektywy 2009/125/WE z dnia 21 października 2009 r.



## V. ZESTAWIENIE PRZEDSIĘWZIĘĆ NISKOEMISYJNYCH

Podmiot odpowiedzialny	Działanie	Koszt [zł]	Wskaźniki monitorowania			Możliwe źródło finansowania	Termin realizacji
			Redukcja CO <sub>2</sub>	Redukcja zużycia energii	Energia wytworzona z OZE		
			MgCO <sub>2</sub>	MWh	MWh		
DZIAŁANIA PLANOWANE DO REALIZACJI							
Gmina Czarnocin	Termomodernizacja gminnych budynków użyteczności publicznej	400 000	23,8	71,7	-	✓ budżet gminy, ✓ RPO – oś. prioryt. 3, ✓ BOŚ Bank, ✓ Fundusze NFOŚiGW i WFOŚiGW ✓ Formuła ESCO, ✓ BGK – fundusz termomodernizacji i remontów.	2016/2020
Gmina Czarnocin	Montowanie kolektorów słonecznych na cele wspomagania produkcji c.w.u. w gminnych budynkach użyteczności publicznej	87 500	9,7	-	12,0	✓ budżet gminy, ✓ RPO – oś. prioryt. 3, ✓ BOŚ Bank, ✓ Fundusze NFOŚiGW i WFOŚiGW ✓ Formuła ESCO.	2016/2020
Gmina Czarnocin	Montowanie instalacji fotowoltaicznych do wspomagania produkcji energii elektrycznej w gminnych budynkach użyteczności publicznej	308 000	35,8	-	44,1	✓ budżet gminy, ✓ RPO – oś. prioryt. 3, ✓ BOŚ Bank, ✓ Fundusze NFOŚiGW i WFOŚiGW, ✓ Formuła ESCO.	2016/2020
Gmina Czarnocin	Wymiana węglowych źródeł ciepła w gminnych budynkach użyteczności publicznej	200 000	247,2	144,9	579,8	✓ budżet gminy, ✓ RPO – oś. prioryt. 3, ✓ BOŚ Bank, ✓ Formuła ESCO, ✓ Fundusze NFOŚiGW i WFOŚiGW,	2016/2020

Podmiot odpowiedzialny	Działanie	Koszt [zł]	Wskaźniki monitorowania			Możliwe źródło finansowania	Termin realizacji
			Redukcja CO <sub>2</sub>	Redukcja zużycia energii	Energia wytworzona z OZE		
			MgCO <sub>2</sub>	MWh	MWh		
Gmina Czarnocin, PGE	Modernizacja oświetlenia ulicznego	2 000 000	58,7	13,2	-	✓ budżet gminy, ✓ RPO – oś. prioryt. 3, ✓ BOŚ Bank, ✓ Formuła ESCO, ✓ WFOŚiGW – SOWA	2016/2020
Gmina Czarnocin	Budowa ścieżek rowerowych na terenie gminy	244 000	4,2	19,9	-	✓ budżet gminy, ✓ RPO – oś. prioryt. 3, ✓ PROW.	2016/2020
Gmina Czarnocin	Modernizacja nawierzchni dróg gminnych	1 192 000	9,8	46,7	-	✓ budżet gminy, ✓ RPO – oś. prioryt. 3, ✓ PROW.	2016/2020
Gmina Czarnocin	Promowanie zachowań energooszczędnych w transporcie - ecodriving	10 000	efekt pośredni WSKAŹNIK REALIZACJI ZADANIA: minimum 1 kampania edukacyjna rocznie			✓ budżet gminy, ✓ Fundusze NFOŚiGW i WFOŚiGW – Edukacja ekologiczna.	2016/2020
Gmina Czarnocin	Edukacja mieszkańców w zakresie efektywności energetycznej i odnawialnych źródeł energii	20 000	efekt pośredni WSKAŹNIK REALIZACJI ZADANIA: minimum 1 kampania edukacyjna rocznie			✓ budżet gminy, ✓ Fundusze NFOŚiGW i WFOŚiGW – Edukacja ekologiczna.	2016/2020
Gmina Czarnocin	Wdrażanie systemu zielonych zamówień/zakupów publicznych	Koszty administracyjne	efekt pośredni WSKAŹNIK REALIZACJI ZADANIA: minimum 1 postępowanie przetargowe rocznie z zastosowaniem kryteriów środowiskowych przy wyborze najkorzystniejszej oferty			✓ budżet gminy.	2016/2020

Podmiot odpowiedzialny	Działanie	Koszt [zł]	Wskaźniki monitorowania			Możliwe źródło finansowania	Termin realizacji
			Redukcja CO <sub>2</sub>	Redukcja zużycia energii	Energia wytworzona z OZE		
			MgCO <sub>2</sub>	MWh	MWh		
Gmina Czarnocin	Adaptacja posiadanej dokumentacji projektowej do zastosowania zielonej energii	100 000	efekt pośredni WSKAŹNIK REALIZACJI ZADANIA: aktualizacja Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Gminy do 2020 r.; sporządzanie MPZP wg potrzeb.			✓ budżet gminy.	2016/2020
Mieszkańcy	Montaż odnawialnych źródeł energii (oze) w budynkach mieszkalnych (kolektory słoneczne, ogniwa fotowoltaiczne, pompy ciepła).	1 775 000	172,5	-	412,5	✓ środki własne inwestora, ✓ RPO – oś. prioryt. 3, ✓ BOŚ Bank, ✓ Fundusze NFOŚiGW i WFOŚiGW, ✓ Formuła ESCO.	2016/2020
Mieszkańcy, Spółdzielnie Mieszkaniowe, Wspólnoty Mieszkaniowe	Termomodernizacja budynków mieszkalnych połączona z wymianą węglowych źródeł ciepła.	3 000 000	570,8	2 077,1	-	✓ środki własne inwestora ✓ RPO – oś. prioryt. 3, ✓ BOŚ Bank, ✓ Fundusze NFOŚiGW i WFOŚiGW, ✓ Formuła ESCO, ✓ BGK – fundusz termomodernizacji i remontów.	2016/2020
<b>DZIAŁANIA ZREALIZOWANE</b>							
Gmina Czarnocin	Kompleksowa termomodernizacja placówek oświatowych na terenie gminy (Szkoła Podstawowa w Czarnocinie, Szkoła Podstawowa w Sokolinie oraz Gimnazjum w Cieszkowach)	1 200 000	113,6	333,2	-	✓ środki własne, ✓ RPO 2007-2013.	2014
<b>PODSUMOWANIE</b>		<b>10 406 500</b>	<b>1 246,1</b>	<b>2 706,7</b>	<b>1 048,4</b>	<b>-</b>	<b>-</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 Czarnocin 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 42. Czynniki oddziałujące na realizację Planu Gospodarki Niskoemisyjnej – analiza SWOT**

Czynniki wewnętrzne	Silne strony	Słabe strony
	<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>✓ 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>
Czynniki zewnętrzne	Szanse	Zagrożenia
	<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 Czarnocin:

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

EMISJA CO<sub>2</sub> W 2013 r.: 17 071,4 MgCO<sub>2</sub>

REDUKCJA EMISJI: **3 414,3 MgCO<sub>2</sub> (o 20 %)**

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

FINALNE ZUŻYCIE ENERGII W 2013 r.: 62 395,3 MWh

WZROST EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ: **12 479,1 MWh (o 20 %)**

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

FINALNE ZUŻYCIE ENERGII W 2013 r.: 62 395,3 MWh

UDZIAŁU ENERGII Z OZE: **9 359,3 MWh (o 15 %)**

Zaznaczyć należy, iż podane w niniejszym rozdziale wartości należy traktować wyłącznie jako odniesie celów pakietu klimatyczno-energetycznego do skali Gminy Czarnocin. Wszelkie działania Gminy Czarnocin 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.

**Wskazane w niniejszym dokumencie działania niskoemisyjne, za których realizację odpowiedzialny jest samorząd lokalny będą sukcesywnie wprowadzane do aktualizacji Wieloletniej Prognozy Finansowej oraz budżetu gminy zgodnie z harmonogramem ich realizacji. Natomiast szacowaną skalę działań niskoemisyjnych w sektorze mieszkalnictwa (termomodernizacja budynków oraz montaż odnawialnych źródeł energii) przyjęto na podstawie danych uzyskanych podczas ankietyzacji terenowej nieruchomości.**

Realizacja zapisanych w Planie Gospodarki Niskoemisyjnej inwestycji niskoemisyjnych pozwoli uzyskać następujące wskaźniki i efekty ekologiczne w porównaniu do roku bazowego 2013:

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

**REDUKCJA EMISJI CO<sub>2</sub>: 1 246,1 MgCO<sub>2</sub>**

**DOCELOWY POZIOM EMISJI CO<sub>2</sub>: 15 825,3 MgCO<sub>2</sub>**

**WSKAŹNIK REDUKCJI EMISJI CO<sub>2</sub>: 7,3 %**

## **2. EFEKTYWNOŚĆ ENERGETYCZNA:**

**REDUKCJA ZUŻYCIA ENERGII: 2 706,7 MWh**

**DOCELOWY POZIOM ZUŻYCIA ENERGII FINALNEJ: 59 688,6 MWh**

**WSKAŹNIK REDUKCJI ZUŻYCIA ENERGII: 4,3 %**

## **3. ENERGIA Z OZE:**

**WZROST UDZIAŁU ENERGII Z OZE: 1 048,4 MWh**

**DOCELOWY POZIOM PRODUKCJI ENERGII Z OZE: 11 781,2 MWh**

**UDZIAŁ ENEGII Z OZE W ROKU BAZOWYM: 17,2 %**

**UDZIAŁ ENEGII Z OZE W ROKU 2020: 19,7 %**

**WSKAŹNIK ZWIĘKSZENIA UDZIAŁU ENERGII Z OZE: 2,5 %**

## **4. EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ:**

**ŁĄCZNA REDUKCJA EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ: 5,837 Mg**

**(w tym: PM 10 – 1,115 Mg; PM 2,5 – 1,045 Mg; B(a)P – 0,001 Mg; SO<sub>2</sub> – 3,181 Mg; NO<sub>x</sub> – 0,496 Mg)**

**DOCELOWY POZIOM EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ: 206,469 Mg**

**WSKAŹNIK REDUKCJI EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ: 2,7 %**

# **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.

***Wskazane działania niskoemisyjne, za których realizację odpowiedzialny jest samorząd lokalny będą sukcesywnie wprowadzane do aktualizacji Wieloletniej Prognozy Finansowej oraz budżetu gminy zgodnie z harmonogramem ich realizacji.***

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

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

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

Podstawowym źródłem finansowania POLiŚ 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 ŚWIĘTOKRZYSKIEGO NA LATA 2014-2020**

W RPO zagadnienia dotyczące finansowania inwestycji niskoemisyjnych zawarto w osi priorytetowej nr 3 – Efektywna i zielona energia. Oś priorytetowa Efektywna i zielona energia zakłada realizację inwestycji, których celem jest poprawa efektywności energetycznej oraz zwiększenie poziomu wykorzystania energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych, a w rezultacie ograniczenie emisji gazów cieplarnianych i substancji szkodliwych do atmosfery. Zaplanowana interwencja będzie mieć bezpośredni wpływ na spełnienie przez Polskę wymogów stawianych przez Komisję Europejską w zakresie racjonalnego gospodarowania zasobami. Realizacja zaprogramowanych działań będzie skutkować również poprawą konkurencyjności regionalnej gospodarki poprzez zmniejszenie energochłonności sektora publicznego i prywatnego. Ponadto należy podkreślić, iż interwencje realizowane powinny wynikać z przygotowanych przez samorządy planów gospodarki niskoemisyjnej, obejmujących takie zagadnienia jak: przeciwdziałanie zmianom klimatu, zaopatrzenie w energię i jej zużycie oraz zapewnienie bezpieczeństwa zasilania, promowanie „czystego” transportu w miastach uwzględniającego rosnące potrzeby mobilności mieszkańców miast i ich obszarów funkcjonalnych. Dokumenty te określać będą lokalne uwarunkowania oraz kierunki planowanych interwencji z wykorzystaniem również środków z funduszy europejskich.

Należy zaznaczyć, iż przechodzenie na gospodarkę niskoemisyjną wymaga podjęcia interwencji w wielu dziedzinach, dlatego też w ramach osi zaplanowano szeroki wachlarz działań, których realizacja gwarantuje kompleksowe podejście do polityki energetycznej w regionie.

#### **Priorytety inwestycyjne realizowane w ramach osi priorytetowej:**

**Priorytet inwestycyjny 4a** wspieranie wytwarzania i dystrybucji energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych

#### **Typy przedsięwzięć:**

- wytwarzanie energii elektrycznej i ciepłej pochodzącej ze wszystkich źródeł odnawialnych (energia wodna, wiatru, słoneczna, geotermalna, biogazu, biomasy) wraz z podłączeniem do sieci dystrybucyjnej,



- budowa instalacji do produkcji biokomponentów i biopaliw,
- budowa lub modernizacji jednostek wytwarzania energii elektrycznej i ciepła w wysokiej kogeneracji z OZE,
- budowa lub modernizacji jednostek wytwarzania energii elektrycznej, ciepła i chłodu w trigeneracji z OZE.

**Beneficjenci:**

- Jednostki samorządu terytorialnego lub podmioty działające w imieniu JST ,
- przedsiębiorstwa duże, średnie, małe, mikro prowadzące działalność na terenie województwa świętokrzyskiego, w tym producenci rolno – spożywczy,
- uczelnie,
- związki i stowarzyszenia JST,
- podmioty lecznicze wykonujące na terenie województwa świętokrzyskiego działalność leczniczą finansowaną ze środków publicznych,
- państwowe jednostki budżetowe,
- instytucje kultury.

**Priorytet inwestycyjny 4b** promowanie efektywności energetycznej i korzystania z odnawialnych źródeł energii w przedsiębiorstwach.

**Typy przedsięwzięć:**

- Modernizacja i rozbudowa linii produkcyjnych na bardziej efektywne energetycznie,
- Głęboka, kompleksowa modernizacja energetyczna budynków w przedsiębiorstwach,
- Zastosowanie technologii efektywnych energetycznie w przedsiębiorstwach,
- Zastosowanie energooszczędnych (energia elektryczna, ciepło, chłód, woda) technologii produkcji i użytkowania energii,
- Wprowadzanie systemów zarządzania energią

**Beneficjenci:**

- Przedsiębiorstwa mikro, małe średnie, prowadzące działalność na terenie województwa świętokrzyskiego;

**Priorytet inwestycyjny 4c** wspieranie efektywności energetycznej inteligentnego zarządzania energią i wykorzystania odnawialnych źródeł energii w infrastrukturze publicznej, w tym w budynkach publicznych i sektorze mieszkaniowym

**Typy przedsięwzięć:**

- ocieplenie obiektu,
- wymiana okien, drzwi zewnętrznych, oraz oświetlenia na energooszczędne,
- przebudowa systemów grzewczych (wraz z wymianą i podłączeniem do źródła ciepła lub podłączeniem do sieci ciepłowniczej), systemów wentylacji i klimatyzacji oraz systemów wodno-kanalizacyjnych,
- instalacja OZE w modernizowanych energetycznie budynkach,
- instalacja systemów chłodzących, w tym również z OZE,
- instalowanie urządzeń energooszczędnych najnowszej generacji,
- izolacja pokrycia dachowego,
- instalacja systemów inteligentnego zarządzania energią,

- przeprowadzenie audytu energetycznego jako elementu koniecznego do realizacji projektu,
- mikrokogeneracja.

**Beneficjenci:**

- jednostki samorządu terytorialnego lub podmioty działające w imieniu JST ,
- spółdzielnie i wspólnoty mieszkaniowe,
- związki i stowarzyszenia JST,
- TBS,
- samorządowe jednostki organizacyjne posiadające osobowość prawną,
- uczelnie,
- inne podmioty prowadzące działalność w sferze usług publicznych w różnych formach organizacyjnych, posiadających osobowość prawną np. fundacje i stowarzyszenia,
- policja,
- podmioty lecznicze wykonujące na terenie województwa świętokrzyskiego działalność leczniczą finansowaną ze środków publicznych,
- samorządowe osoby prawne,
- jednostki ochotniczej i Państwowej Straży Pożarnej;

**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

**Typy przedsięwzięć:**

- modernizacja oświetlenia ulicznego (ulic placów, terenów publicznych) na energooszczędne,
- budowa lub modernizacja sieci ciepłowniczej,
- wymiana źródeł ciepła,
- mikrokogeneracja,
- działania informacyjno-promocyjne dotyczące np. oszczędności energii,
- kampanie promujące:
  - budownictwo zeroemisyjne,
  - inwestycje w zakresie budownictwa pasywnego.

**Beneficjenci:**

- jednostki samorządu terytorialnego,
- przedsiębiorstwa duże, średnie, małe, mikro świadczące usługi publiczne na terenie województwa Świętokrzyskiego,
- partnerzy społeczni i gospodarczy działający na terenie województwa świętokrzyskiego ,
- organizacje pozarządowe (NGO),
- samorządowe osoby prawne,
- instytucje otoczenia biznesu,
- uczelnie,
- państwowe jednostki budżetowe,
- instytucje kultury.

#### 6.4. NARODOWY ORAZ WOJEWÓDZKI FUNDUSZ OCHRONY ŚRODOWISKA I GOSPODARKI WODNEJ

W niniejszym rozdziale wymieniono i opisano programy dofinansowujące inwestycje niskoemisyjnej jakie są prowadzone przez NFOŚiGW i WFOŚiGW:

1. **Poprawa jakości powietrza** – celem programu jest zmniejszenie narażenia ludności na oddziaływanie zanieczyszczeń powietrza w strefach, w których występują znaczące przekroczenia dopuszczalnych i docelowych poziomów stężeń tych zanieczyszczeń, poprzez opracowanie programów ochrony powietrza oraz poprzez zmniejszenie emisji zanieczyszczeń, w szczególności pyłów PM 2,5, PM 10 oraz emisji CO<sub>2</sub>. Program wspiera realizację postanowień Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/50/WE z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystsze powietrze dla Europy (CAFE).
  - Część 1) Współfinansowanie opracowania programów ochrony powietrza i planów działań krótkoterminowych.
  - Część 2) **Program KAWKA** – Likwidacja niskiej emisji wspierająca wzrost efektywności energetycznej i rozwój rozproszonych odnawialnych źródeł energii.
2. **Program LEMUR** - Energooszczędne Budynki Użyteczności Publicznej - celem programu jest uniknięcie emisji CO<sub>2</sub> w związku z projektowaniem i budową nowych energooszczędnych budynków użyteczności publicznej oraz zamieszkania zbiorowego.
3. **Dopłaty do kredytów na budowę domów energooszczędnych** - celem programu jest oszczędność energii i ograniczenie lub uniknięcie emisji CO<sub>2</sub> poprzez dofinansowanie przedsięwzięć poprawiających efektywność wykorzystania energii w nowobudowanych budynkach mieszkalnych. Program ten ma na celu przygotowanie inwestorów, projektantów, producentów materiałów budowlanych, wykonawców do wymagań Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/31/UE z dnia 19 maja 2010 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków. Będzie stanowił impuls dla rynku do zmiany sposobu wznoszenia budynków w Polsce i poza korzyściami finansowymi dla beneficjentów przyniesie znaczący efekt edukacyjny dla społeczeństwa. Jest to pierwszy ogólnopolski instrument wsparcia dla budujących budynki mieszkalne o niskim zużyciu energii.
4. **Inwestycje energooszczędne w małych i średnich przedsiębiorstwach** - celem programu jest ograniczenie zużycia energii w wyniku realizacji inwestycji w zakresie efektywności energetycznej i zastosowania odnawialnych źródeł energii w sektorze małych i średnich przedsiębiorstw. W rezultacie realizacji programu nastąpi zmniejszenie emisji CO<sub>2</sub>. W ramach programu do dofinansowania kwalifikują się następujące przedsięwzięcia:
  - a) Inwestycje LEME - przedsięwzięcia obejmujące realizację działań inwestycyjnych w zakresie:
    - poprawy efektywności energetycznej i/lub zastosowania odnawialnych źródeł energii,
    - termomodernizacji budynku/ów i/lub zastosowania odnawialnych źródeł energii, realizowane poprzez zakup materiałów/urządzeń/technologii zamieszczonych na Liście LEME.
  - b) Inwestycje Wspomagane - przedsięwzięcia obejmujące realizację działań inwestycyjnych, które nie kwalifikują się jako Inwestycje LEME, w zakresie:

- poprawy efektywności energetycznej i/lub odnawialnych źródeł energii w wyniku których zostanie osiągnięte min. 20 % oszczędności energii,
  - termomodernizacji budynku/ów i/lub odnawialnych źródeł energii w wyniku których zostanie osiągnięte minimum 30 % oszczędności energii.
- 5. Program BOCIAN - Rozproszone, odnawialne źródła energii** - celem programu jest ograniczenie lub uniknięcie emisji CO<sub>2</sub> poprzez zwiększenie produkcji energii z instalacji wykorzystujących odnawialne źródła energii. Beneficjentami są przedsiębiorcy podejmujący realizację inwestycji z zakresu odnawialnych źródeł energii.
- 6. Dopłaty na częściowe spłaty kapitału kredytów bankowych przeznaczonych na zakup i montaż kolektorów słonecznych dla osób fizycznych i wspólnot mieszkaniowych** - beneficjentami są osoby fizyczne posiadające prawo do dysponowania budynkiem mieszkalnym albo prawo do dysponowania budynkiem mieszkalnym w budowie oraz wspólnoty mieszkaniowe instalujące kolektory słoneczne na własnych budynkach wielolokalowych (wielorodzinnych). Program obejmuje zakup i montaż kolektorów słonecznych do ogrzewania wody użytkowej albo do ogrzewania wody użytkowej i wspomagania zasilania w energię innych odbiorników ciepła w budynkach przeznaczonych lub wykorzystywanych na cele mieszkaniowe.
- 7. Program PROSUMENT** - linia dofinansowania z przeznaczeniem na zakup i montaż mikroinstalacji odnawialnych źródeł energii ma na celu promowanie nowych technologii OZE oraz postaw prosumenckich (podniesienie świadomości inwestorskiej i ekologicznej), a także rozwój rynku dostawców urządzeń i instalatorów oraz zwiększenie liczby miejsc pracy w tym sektorze. Dofinansowanie przedsięwzięć obejmuje zakup i montaż nowych instalacji i mikroinstalacji odnawialnych źródeł energii do produkcji: energii elektrycznej lub ciepła i energii elektrycznej (połączone w jedną instalację lub oddzielne instalacje w budynku), dla potrzeb budynków mieszkalnych jednorodzinnych lub wielorodzinnych, w tym dla wymiany istniejących instalacji na bardziej efektywne i przyjazne środowisku. Beneficjentami programu będą osoby fizyczne, spółdzielnie mieszkaniowe, wspólnoty mieszkaniowe oraz jednostki samorządu terytorialnego i ich związki.
- 8. Wsparcie przedsiębiorców w zakresie niskoemisyjnej i zasobooszczędnej gospodarki**
- Część 1) Audyt energetyczny/elektroenergetyczny przedsiębiorstwa.
  - Część 2) Zwiększenie efektywności energetycznej.
  - Część 3) E-KUMULATOR - Ekologiczny Akumulator dla Przemysłu.
- 9. System Zielonych Inwestycji (GIS)** - system wsparcia finansowego inwestycji z zakresu ochrony klimatu i redukcji emisji CO<sub>2</sub> za pomocą środków uzyskanych przez Polskę w międzynarodowych transakcjach sprzedaży nadwyżek jednostek AAU emisji CO<sub>2</sub>. W ramach GIS realizowane są następujące programy priorytetowe:
- Zarządzanie energią w budynkach użyteczności publicznej - dzięki uzyskaniu dofinansowania z tego programu, możliwe jest zmniejszenie zużycia energii w budynkach będących w użytkowaniu: samorządów, zakładów opieki zdrowotnej, uczelni wyższych, organizacji pozarządowych, ochotniczych straży pożarnych, kościelnych osób prawnych.
  - Biogazownie rolnicze - składając wniosek w ramach tego programu można uzyskać dofinansowanie na budowę bądź modernizację biogazowni rolniczych.

- Elektrociepłownie i ciepłownie na biomasę - celem programu jest wspieranie realizacji przedsięwzięć obejmujących modernizację lub budowę ciepłowni i elektrociepłowni opalanych biomasą o mocy cieplnej poniżej 20 MW.
- Zarządzanie energią w budynkach wybranych podmiotów sektora finansów publicznych - dzięki uzyskaniu dofinansowania z tego programu, możliwe jest zmniejszenie zużycia energii w budynkach będących w użytkowaniu: administracji rządowej, Polskiej Akademii Nauk (PAN) i utworzonych przez nią instytutów naukowych, państwowych i samorządowych instytucji kultury, instytucji gospodarki budżetowej, miejskich i powiatowych komend państwowej straży pożarnej.
- **Program SOWA** – Energooszczędne oświetlenie uliczne - celem programu jest wspieranie realizacji przedsięwzięć poprawiających efektywność energetyczną systemów oświetlenia ulicznego.
- **Program GAZELA** – Niskoemisyjny transport miejski - celem programu jest wspieranie realizacji przedsięwzięć polegających na obniżeniu zużycia energii i paliw w transporcie miejskim.
- **Program RYŚ – termomodernizacja budynków jednorodzinnych** - dzięki realizacji programu spodziewane jest zmniejszenie emisji dwutlenku węgla i niebezpiecznych pyłów do atmosfery, czyli ograniczenie tzw. niskiej emisji. Ma ona znaczący wpływ na jakość powietrza w Polsce. Obniżenie niskiej emisji można m.in. osiągnąć poprzez poprawę efektywności wykorzystania energii w domach jednorodzinnych. Składają się na nią prace remontowe prowadzące do kompleksowej termomodernizacji budynku oraz oszczędność energii, dzięki wykorzystaniu nowoczesnych rozwiązań technicznych i odnawialnych źródeł energii. Program promuje ideę energooszczędności w gospodarstwach domowych, ma na celu również podnoszenie świadomości ekologicznej polskich rodzin.

## 6.5. 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: Samorządy, 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.

## 6.6. 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.

## 6.7. 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, skojarzony 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 zadowalający ją zwrot środków zaangażowanych w realizację całego projektu. Jeżeli przepływ pieniędzy do firmy ESCO z oszczędności energii w okresie trwania kontraktu byłby mniejszy 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 pieniędzy 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 przejęcia 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, powódzie, kradzieże, itp.).

## VII. ASPEKTY ORGANIZACYJNE I FINANSOWE

Warunkiem realizacji Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Czarnocin 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 Wójt Gminy Czarnocin. 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.

Zaleca się aby w strukturze Urzędu Gminy Wójt powołał zespół odpowiedzialny za wdrożenie Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Czarnocin. Zespół złożony zostanie z pracowników Urzędu 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:

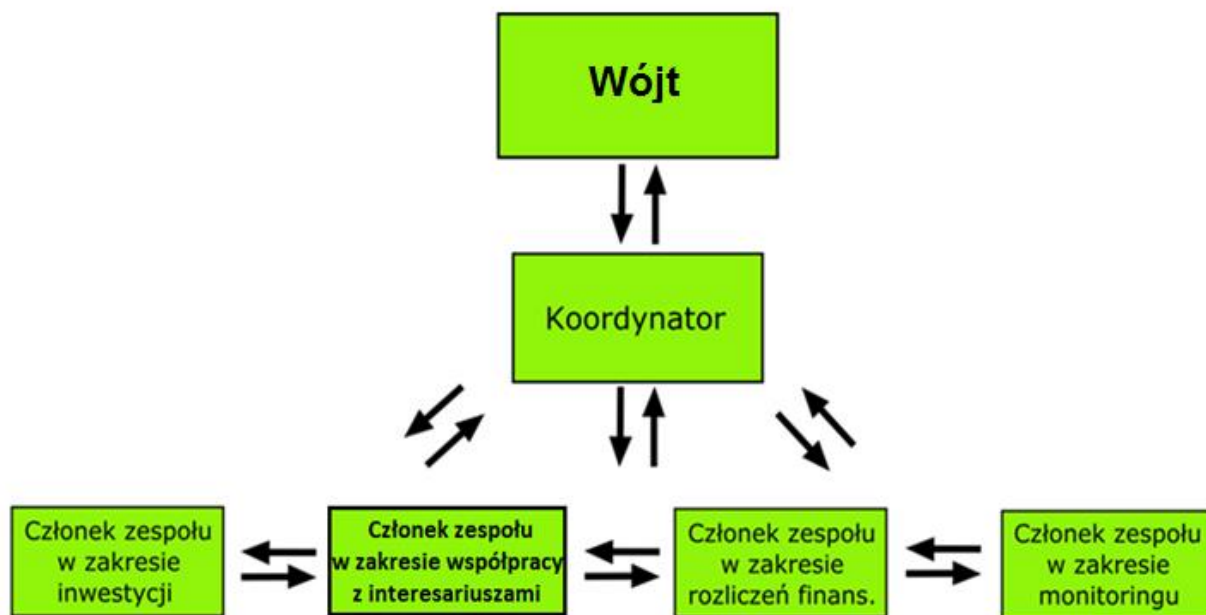
#### 1. Koordynator Projektu:

- 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,
- Zwolywanie 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 Czarnocin.
  - Informowanie Wójta oraz Rady 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.
- 5. Członek zespołu w zakresie współpracy z interesariuszami**
- Organizowanie spotkań z interesariuszami Planu,
  - Realizacja i dokumentowanie prac związanych z zadaniami Koordynatora Projektu.

Wójt Gminy Czarnocin w I kwartale 2017 r. powoła zarządzeniem skład zespołu odpowiedzialnego za wdrażanie Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Czarnocin.

Na kolejnej rycinie przedstawiono strukturę organizacyjną zespołu ds. wdrożenia Planu Gospodarki Niskoemisyjnej.



**Ryc. 18. 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 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 Czarnocin jest m.in.:

- Wójt Gminy Czarnocin – podmiot odpowiedzialny za koordynację i realizację zapisów PGN; prowadzenie działań z zakresu poprawy efektywności energetycznej sektora komunalnego;
- PGE Operator – prowadzenie działań z zakresu budowy i modernizacji infrastruktury elektroenergetycznej; współpraca z Wójtem w zakresie pozyskiwania danych dot. struktury zużycia energii elektrycznej; konsultowanie działań inwestycyjnych z pozostałymi interesariuszami;
- Starostwo Powiatowe – prowadzenie działań zwiększających efektywność energetyczną obiektów należących do powiatu; współpraca z Wójtem w zakresie pozyskiwania danych dot. liczby oraz struktury pojazdów zarejestrowanych na terenie gminy; 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 Wójtem 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 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 osiąganych efektów oraz ich raportowanie w celu aktualizacji powyższych założeń.

***Proces wdrażania, monitorowania i ewaluacji Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Czarnocin będzie wykonywany w ramach struktur organizacyjnych Urzędu Gminy i dostępnych zasobów ludzkich oraz budżetu Gminy Czarnocin.***

## 7.2. MONITOROWANIE 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.



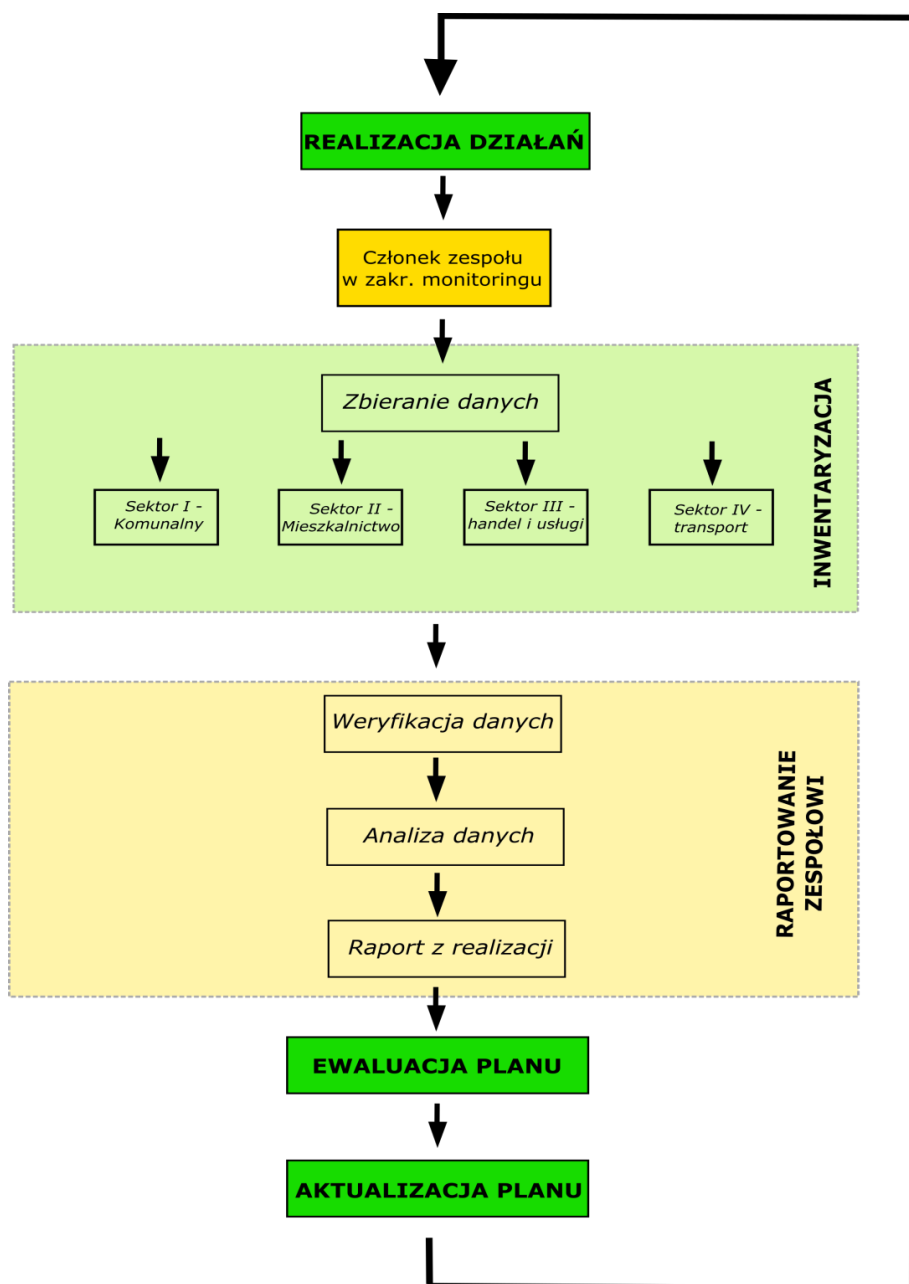
**Ryc. 19. Cykl Deminga – monitorowanie wdrażania zapisów Planu Gospodarki Niskoemisyjnej**

*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 Czarnocin. 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 Czarnocin, 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 Czarnocin.



**Ryc. 20. 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, określone dla każdego działania osobno. Poniżej przedstawiono propozycję raportu monitorującego realizację działań.

**Tabela 43. 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 [MWh]:	
Wzrost udziału energii z oze [MWh]:	
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 Czarnocin.

**Tabela 44. Wskaźniki i mierniki wyznaczone dla celów strategicznych i szczegółowych**

Cele	Wskaźnik	Miernik (stan na 2018 r.)	Miernik (stan na 2020 r.)
strategiczne	Redukcja emisji CO <sub>2</sub>	623,05 MgCO <sub>2</sub> (o 3,65 %)	1 246,1 MgCO <sub>2</sub> (o 7,3 %)
	Redukcja zużycia energii	1 353,35 MWh (o 2,15 %)	2 706,7 MWh (o 4,3 %)
	Zwiększenie udziału oze w końcowym zużyciu energii	524,2 MWh (wzrost o 1,25 %)	1 048,4 MWh (wzrost o 2,5 %)
	Redukcja emisji zanieczyszczeń (PM 10; PM 2,5; B(a)P; SO <sub>2</sub> ; NO <sub>x</sub> )	2,919 Mg (o 1,35 %)	5,837 Mg (o 2,7 %)
szczegółowe	Liczba gminnych budynków użyteczności publicznej poddanych termomodernizacji	3 szt.	7 szt.
	Liczba gminnych budynków użyteczności z zamontowanymi panelami słonecznymi	1 szt.	3 szt.
	Liczba gminnych budynków użyteczności z zamontowanymi kolektorami słonecznymi	9 szt.	18 szt.
	Liczba gminnych budynków użyteczności z wymienionymi węglowymi źródłami ciepła	2 szt.	4 szt.
	Długość wybudowanych ścieżek rowerowych	7,4 km	7,4 km
	Długość zmodernizowanych dróg gminnych	14,0 km	28,0 km
	Liczba kampanii edukacyjnych w zakresie Ecodrivingu	min. 2	min. 4
	Liczba kampanii edukacyjnych w zakresie efektywności energetycznej i oze	min. 2	min. 4
	Liczba postępowań przetargowych z wykorzystaniem kryteriów środowiskowych	min. 2	min. 4
	Liczba aktualizacji Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego	0	1
	Wzrost liczby budynków z zainstalowanymi kolektorami słonecznymi – mieszkalnictwo	25 szt.	50 szt.
	Powierzchnia nowo zainstalowanych kolektorów słonecznych - mieszkalnictwo	100 m <sup>2</sup>	200 m <sup>2</sup>
	Wzrost liczby budynków z zainstalowanymi panelami słonecznymi - mieszkalnictwo	12 szt.	25 szt.
	Moc nowo zainstalowanych paneli słonecznych - mieszkalnictwo	37,5 kW	75 kW
	Wzrost liczby budynków z zainstalowanymi pompami ciepła - mieszkalnictwo	12 szt.	25 szt.
	Wzrost liczby budynków poddanych termomodernizacji - mieszkalnictwo	50 szt.	100 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 Czarnocin 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 proponowaną procedurę ewaluacji PGN:

1. Wpisywanie nowych inwestycji:
  - a) realizowanych przez Gminę Czarnocin:
    - zaakceptowanie nowej inwestycji przez władze gminy: Wójta, Skarbnika, Radę Gminy, Referaty Urzędu 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 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;
    - przesłanie podmiotowi wersji elektronicznej: zaświadczenia potwierdzającego wpisanie inwestycji oraz Planu Gospodarki Niskoemisyjnej uwzględniającej nową inwestycję;
2. Usuwanie inwestycji:
  - a) realizowanych przez Gminę Czarnocin:
    - zaakceptowanie usunięcia inwestycji przez władze gminy: Wójta, Skarbnika, Radę Gminy, Referaty Urzędu 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 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;
  - 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 Kielcach oraz przyjęcie zaktualizowanego dokumentu uchwałą Rady Gminy w sprawie zmiany/aktualizacji Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Czarnocin. 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 Świętokrzyskiego Państwowego Wojewódzkiego Inspektora Sanitarnego o możliwości odstąpienia od przeprowadzenia sooś. Po przeprowadzeniu ponownej oceny zmienionego dokumentu pod kątem aspektów oceny oddziaływania na środowisko, również po ponownej ocenie przez doradcę energetycznego zostanie wydane zaświadczenie potwierdzające fakt zgodności nowo zamieszczonego przedsięwzięcia z PGN.

## **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 Czarnocin” 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 Czarnocin” 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 Czarnocin, 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 na terenie gminy. 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 Czarnocin 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 ścisłej 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 Czarnocin. 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,

Ustawa z dn. 16.04.2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. 2015 r. poz. 1651 ze zm.) przedstawia poszczególne formy ochrony przyrody, z których na terenie Gminy Czarnocin występują:

- Obszar Natura 2000 Ostoja Kozubowska,
- Kozubowski Obszar Chronionego Krajobrazu.

Na podstawie przeprowadzenia analizy dokumentu pod kątem uwarunkowań wymienionych w art. 49, na podstawie art. 48 wystąpiono do Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Kielcach oraz Świętokrzyskiego Państwowego Wojewódzkiego Inspektora Sanitarnego w Kielcach z wnioskiem o uzgodnienie odstąpienia od obowiązku przeprowadzenia strategicznej oceny oddziaływania na środowisko dla projektu dokumentu pn. Plan gospodarki niskoemisyjnej dla Gminy Czarnocin.

Regionalny Dyrektor Ochrony Środowiska (decyzja znak: WPN-II.410.88.2016.EC z dnia 07.07.2016 r.) oraz Świętokrzyski Państwowy Wojewódzki Inspektor Sanitarny (decyzja znak: NZ.9022.5.85.2016 z dnia 25.07.2016 r.) postanowili, iż dla przedmiotowego dokumentu nie jest konieczne przeprowadzenie strategicznej oceny oddziaływania na środowisko (uzgodniono możliwość odstąpienia od przeprowadzenia strategicznej oceny oddziaływania na środowisko).

Na kolejnych stronach zamieszczono uzgodnienia Świętokrzyskiego Państwowego Wojewódzkiego Inspektora Sanitarnego w Kielcach oraz Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Kielcach dotyczące możliwości odstąpienia od przeprowadzenia strategicznej oceny oddziaływania na środowisko dla Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Czarnocin.



**REGIONALNY DYREKTOR  
OCHRONY ŚRODOWISKA  
W KIELCACH**

Kielce, dnia 07.07.2016 r.

WPN-II.410.88.2016.EC

**Pan Wojciech Pająk  
Green Key Joanna Masiota – Tomaszewska  
ul. Nowy Świat 10a/15  
60-583 Poznań**

W odpowiedzi na wniosek z dnia 01.07.2016r. (data wpływu: 04.07.2016r.) w sprawie uzgodnienia odstąpienia od przeprowadzenia strategicznej oceny oddziaływania na środowisko dla projektu dokumentu pn. „**Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Czarnocin**”, po przeanalizowaniu przedstawionych materiałów na podst. art. 48 ust. 1-2 i art. 57 ustawy z dnia 3 października 2008r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (t.j. Dz. U. z 2016 r., poz. 353) **uzgadniam odstąpienie od przeprowadzenia strategicznej oceny oddziaływania na środowisko dla w/w projektu dokumentu**, co jest równoznaczne z brakiem konieczności opracowania prognozy oddziaływania na środowisko.

Projekt dokumentu, o którym mowa powyżej zawiera się wśród dokumentów wymienionych w art. 46 pkt. 2 w/w ustawy, które wymagają przeprowadzenia strategicznej oceny oddziaływania na środowisko, jeżeli wyznaczają ramy dla późniejszej realizacji przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko. W przypadku tych dokumentów, po uzgodnieniu m.in. z regionalnym dyrektorem ochrony środowiska, organ opracowujący projekt dokumentu może odstąpić od przeprowadzenia strategicznej oceny oddziaływania na środowisko, jeżeli realizacja postanowień dokumentu nie spowoduje znaczącego oddziaływania na środowisko oraz dotyczy wyłącznie projektu dokumentu stanowiącego niewielkie modyfikacje przyjętego już dokumentu lub dotyczącego obszarów położonych w granicach jednej gminy.

W uzasadnieniu do wniosku zawarto informacje o uwarunkowaniach, o których mowa w art. 49 ustawy z dnia 3 października 2008r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie (...). Jak wynika z w/w uzasadnienia dokument charakteryzuje się dużym stopniem ogólności, określa cele i kierunki rozwoju, nie przesądza jednak o lokalizacji poszczególnych zadań i nie precyzuje konkretnych rozwiązań technicznych stosowanych przy ich realizacji. Podkreślono, że realizacja zadań obejmować będzie tereny zurbanizowane i nie przewiduje się znacząco negatywnego oddziaływania na formy ochrony przyrody, w tym na najbliższe obszary Natura 2000 oraz zdrowie i warunki życia ludzi.

W Planie Gospodarki Niskoemisyjnej zaprojektowano szereg zadań o charakterze inwestycyjnym i nieinwestycyjnym, polegających na poprawie efektywności energetycznej obiektów, głównie poprzez termomodernizację budynków, sektora mieszkaniowego jak



i użyteczności publicznej (tj. świetlice wiejskie, budynek urzędu gminy), termomodernizacja oraz wspieranie budownictwa energooszczędnego z zapotrzebowaniem na energię pierwotną, stopniowa modernizacja oświetlenia ulicznego, modernizacja nawierzchni dróg, budowa ścieżek rowerowych, pobudowa, przebudowa i modernizacja infrastruktury służącej do wytwarzania energii elektrycznej i ciepłej pochodzącej ze źródeł odnawialnych – mikroprzedsięwzięcia np. montaż kolektorów słonecznych, budowa zespołu ogniw fotowoltaicznych, wymiana kotłów wysokoemisyjnych na niskoemisyjne, montaż kolektorów słonecznych oraz montaż pomp ciepła co ma w znacznym stopniu zmniejszyć emisję pyłów zanieczyszczających powietrze.

Na terenie gminy Czarnocin występują formy ochrony przyrody, o których mowa w art 6 ust 1 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (t. j. Dz. U z 2015r. poz. 1651 z późn. zm.), tj. obszar Natura 2000 mający znaczenie dla Wspólnoty Ostoja Kozubowska PLH060029, oraz Kozubowski Obszar Chronionego Krajobrazu, położony na otulinie Kozubowskiego Parku Krajobrazowego.

W uzasadnieniu, zawarto informacje o których mowa w art. 49 ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie (...). Generalnie realizacja postanowień przedmiotowego Planu będzie wpływać pozytywnie na środowisko, ewentualne negatywne oddziaływania wystąpią na etapie realizacji planowanych inwestycji i ustaną wraz z zakończeniem robót. Zakres oddziaływań uzależniony będzie od charakteru planowanej inwestycji, jej lokalizacji oraz parametrów. Planowane inwestycje w większości nie są zaliczane do przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko, o których mowa w rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (t. j. Dz. U. z 2016r., poz. 71).

Zatem dokument ten, zdaniem tut. Organu, nie wymaga przeprowadzenia strategicznej oceny oddziaływania na środowisko w myśl przepisów przywołanej na wstępie ustawy, co jest równoznaczne z brakiem konieczności opracowania prognozy oddziaływania na środowisko ustaleń tego dokumentu.

Natomiast w związku z planowanymi pracami termomodernizacyjnymi przed przystąpieniem do ich realizacji należy dokonać rozpoznania, czy w budynku występują chronione gatunki zwierząt, (ptaki/nietoperze). W przypadku stwierdzenia obecności takich gatunków prace należy prowadzić poza ich okresem lęgowo-rozrodczym. Jeżeli chronione gatunki będą występowały w rejonie prowadzenia prac, przed ich rozpoczęciem, może być konieczne uzyskanie zezwolenia, o którym mowa w art. 56 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004r. o ochronie przyrody (tj. Dz. U. z 2015r., poz. 1651 z późn. zm.). Po zakończeniu prac w obiektach, w których wcześniej gniazdowały ptaki lub nietoperze, należy umożliwić im dalsze bytowanie lub zapewnić siedliska zastępcze. Powyższe należy zamieścić w Planie.

Niniejsze uzgodnienie nie zwalnia z przeprowadzenia procedur dotyczących oceny oddziaływania przedsięwzięć na środowisko, zgodnie z przepisami ustawy z dnia 3 października 2008r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie (...) oraz ustawy o ochronie przyrody, jeżeli taka konieczność wyniknie na etapie konkretyzowania zadań inwestycyjnych.

Otrzymują:

1. Pan Wojciech Pajak, Green Key Joanna Masiota – Tomaszewska – ul. Nowy Świat 10a/15, 60-583 Poznań,

2. Gmina Czarnocin, Czarnocin 100, 28-506 Czarnocin

*[Znak Elektroniczny Dedykowany]*  
Ochrony Środowiska w Kiercach  
Z-CA REGIONU I NIEGO DZIAŁKOWA

*[Podpis]*  
mgr inż. ... Pejdak





**ŚWIĘTOKRZYSKI PAŃSTWOWY  
WOJEWÓDZKI INSPEKTOR  
SANITARNY**

Kielce, dnia 25.07.2016r.

NZ.9022.5.85.2016

**Green Key**

**Joanna Masiota – Tomaszewska**

**60-583 Poznań, ul. Nowy Świat 10a/15**

Odpowiadając na pismo z dnia 01.07.2016r. dotyczące odstąpienia od przeprowadzenia strategicznej oceny oddziaływania na środowisko dla projektu dokumentu pn.: „Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Czarnocin”, w trybie art. 48 ust. 1 ustawy z dnia 03.10.2008r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. z 2016r. poz. 353) -

**Świętokrzyski Państwowy Wojewódzki Inspektor Sanitarny** po zapoznaniu się z informacjami na temat zakresu zadań przewidzianych do realizacji informuje, iż w rozpatrywanym przypadku można odstąpić od przeprowadzenia postępowania w sprawie strategicznej oceny oddziaływania na środowisko.

Z posiadanych przez Świętokrzyskiego Państwowego Wojewódzkiego Inspektora Sanitarnego dokumentów wynika, iż celem głównym przedmiotowego dokumentu jest rozwój gospodarki niskoemisyjnej przy zapewnieniu zrównoważonego rozwoju gminy. Osiągnięciu celu głównego sprzyjać będzie realizacja następujących celów szczegółowych zgodnych z założeniami pakietu klimatyczno-energetycznego:

1. Ograniczenie emisji CO<sub>2</sub> do atmosfery w stosunku do stanu obecnego o:
  - 1 184,8 Mg CO<sub>2</sub>
  - 7,0 %
2. Zwiększenie efektywności energetycznej w stosunku do stanu obecnego o:
  - 10 114,4 GJ
  - 4,6 %
3. Zwiększenie wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych w stosunku do stanu obecnego o:
  - 3 795,9 GJ
  - 10,2%.

W ramach realizacji założonych celów na terenie gminy Czarnocin mają być podjęte następujące działania:

1. Sektor komunalny/działania w gestii samorządu
  - 1.1. Działania inwestycyjne – mające bezpośredni wpływ na redukcję emisji, zużycia energii oraz wzrostu udziału energii z OZE:
    - termomodernizacja gminnych budynków użyteczności publicznej (obejmuje budynki świetlic wiejskich i Urzędu Gminy w Czarnocinie)
    - montowanie kolektorów słonecznych na cele przygotowania c.w.u. w gminnych obiektach użyteczności publicznej (w świetlicach wiejskich oraz w Urzędzie Gminy)

- montowanie instalacji fotowoltaicznych (pv) do wspomagania produkcji energii elektrycznej w gminnych obiektach użyteczności publicznej (Urząd Gminy w Czarnocinie, Gimnazjum w Cieszkowach, Szkoła Podstawowa w Czarnocinie)
  - wymiana węglowych źródeł ciepła w gminnych budynkach użyteczności publicznej (Urząd Gminy w Czarnocinie, Szkoła Podstawowa w Czarnocinie, Szkoła Podstawowa w Sokolinie, Gimnazjum w Cieszkowach)
  - modernizacja oświetlenia ulicznego
  - modernizacja nawierzchni dróg gminnych
  - budowa ścieżek rowerowych na terenie gminy
- 1.2. Działania nieinwestycyjne – mające pośredni wpływ na redukcję emisji, zużycia energii oraz wzrost udziału energii z OZE:
- 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
2. Działania w gestii pozostałych interesariuszy
- montaż odnawialnych źródeł energii (OZE) w budynkach (kolektory słoneczne, ogniwa fotowoltaiczne, pompy ciepła)
  - termomodernizacja budynków połączona z wymianą węglowych źródeł ciepła.

Analiza projektu dokumentu nie wskazuje, aby były przewidywane inwestycje o charakterze przedsięwzięć mogących spowodować znaczące oddziaływanie na środowisko.

Biorąc pod uwagę powyższe, stosownie do zapisu art. 48 ust. 1 ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (tekst jednolity Dz. U. z 2016r., poz. 353) - **Świętokrzyski Państwowy Wojewódzki Inspektor Sanitarny** uznał jak na wstępie.

ŚWIĘTOKRZYSKI  
PAŃSTWOWY WOJEWÓDZKI  
INSPEKTOR SANITARNY  
Elżbieta Socha – Stolarska  
SPECJALISTA W ZIEDZINIE HIGIENY  
I ŻYWIENIA PUBLICZNEGO

Otrzymują:

1. Adresat

2. a/a

AS/AS

Świętokrzyski Państwowy Wojewódzki Inspektor Sanitarny, ul. Jagiellońska 68, 25-734 Kielce,  
tel. centrala: (41) 365-54-00, sekretariat: (41) 345-09-44, fax (41) 345-18-73  
e-mail: wsse.kielce@pis.gov.pl

## 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.

Celami głównymi niniejszego dokumentu jest **ograniczenie emisji CO<sub>2</sub>, zwiększenie efektywności energetycznej oraz zwiększenie wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych**. Przekształcenie 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.

Na terenie Gminy Czarnocin 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. 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). Według danych uzyskanych z ankietyzacji terenowej w budynkach znajdujących się na terenie Gminy Czarnocin jako źródło ciepła zdecydowanie najczęściej wykorzystywany jest kocioł centralnego ogrzewania (74,0 %). Udział kuchni grudełkowych jako drugiego najpopularniejszego urządzenia grzewczego wynosi 12,2 %. Struktura wiekowa kotłów centralnego ogrzewania stosowanych na terenie gminy jest korzystna, ponieważ największy udział posiadają kotły najmłodsze, które mają mniej niż 5 lat (48,1 %). Najstarsze urządzenia, w wieku powyżej 15 lat, stanowią 7,0 % łącznej liczby zainwestowanych urządzeń. Według przeprowadzonej ankietyzacji zdecydowanie najczęściej jako źródło c.w.u. wykorzystywany jest kocioł centralnego ogrzewania – 78,3 % przypadków. Podgrzewacze pojemnościowe (bojlery) elektryczne wykorzystuje 14,3 % ankietowanych nieruchomości. Podczas inwentaryzacji terenowej odnotowano jeszcze takie urządzenia jak: kolektory słoneczne, kominki, kuchnie grudełkowe czy podgrzewacze elektryczne. W zdecydowanie największej liczbie zainwestowanych nieruchomości mieszkalnych (które ogrzewane są z indywidualnych źródeł ciepła) na cele ogrzewania i przygotowywania c.w.u. wykorzystywany jest węgiel kamienny (71,0 %).



W celu oszacowania wielkości emisji CO<sub>2</sub> z obszaru Gminy Czarnocin wykonano bazową inwentaryzację (BEI). Podstawą oszacowania wielkości emisji jest zużycie energii finalnej w następujących obszarach gospodarczych Gminy Czarnocin:

- budynki, wyposażenie/urządzenia komunalne,
- budynki, wyposażenie/urządzenia usługowe (niekomunalne),
- budynki mieszkalne,
- komunalne oświetlenie publiczne,
- transport (lokalny oraz tranzytowy).

**Łączne zużycie energii końcowej w 2013 r. na terenie Gminy Czarnocin wyniosło 62 395,3 MWh.**

**Łączna emisja dwutlenku węgla w 2013 r. z obszaru Gminy Czarnocin wyniosła 17 071,4 Mg CO<sub>2</sub>.**

**W celu ujęcia w Planie Gospodarki Niskoemisyjnej zrealizowanego w 2014 r. zdania polegającego na modernizacji energetycznej placówek oświatowych na terenie Gminy Czarnocin oraz wykazania osiągniętych efektów ekologicznych, jak rok bazowy przyjęto rok 2013 r. W celu oszacowania zużycia energii końcowej na cele ogrzewania w sektorze mieszkalnictwa w 2013 r. posłużono się metodą stopniodni grzewczych (porównanie liczby stopniodni w 2013 r i 2015 r.).**

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

- Z pośród sektorów ujętych w bazowej inwentaryzacji największa emisja CO<sub>2</sub> na terenie gminy z sektora mieszkalnictwa.
- Największa emisja CO<sub>2</sub> na terenie gminy w wyniku spalania węgla kamiennego.
- Mała liczba mikroinstalacji OZE wykorzystywanych na terenie gminy.
- Wysoki uśredniony wskaźnik zapotrzebowania na energię użytkową budynków mieszkalnych.
- Niewystarczający stopień termomodernizacji budynków.
- Brak scentralizowanego systemu ciepłowniczego na terenie gminy.
- Brak sieci gazowniczej na terenie gminy.
- Indywidualne źródła ogrzewania budynków jako główne źródło „niskiej emisji”.

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 Czarnocin. W sektorze komunalnym zaplanowano następujące działania inwestycyjne:

- Termomodernizacja gminnych budynków użyteczności publicznej;
- Montowanie kolektorów słonecznych na cele przygotowania c.w.u.;
- Montowanie instalacji fotowoltaicznych (PV) do wspomagania produkcji energii elektrycznej;
- Wymiana węglowych źródeł ciepła;
- Modernizacja oświetlenia ulicznego;
- Modernizacja nawierzchni dróg gminnych;
- Budowa ścieżek rowerowych na terenie gminy;

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;

Realizacja zaplanowanych w Planie Gospodarki Niskoemisyjnej inwestycji niskoemisyjnych pozwoli uzyskać następujące wskaźniki i efekty ekologiczne w porównaniu do roku bazowego 2013:

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

*REDUKCJA EMISJI CO<sub>2</sub>: 1 246,1 MgCO<sub>2</sub>*

*DOCELOWY POZIOM EMISJI CO<sub>2</sub>: 15 825,3 MgCO<sub>2</sub>*

*WSKAŹNIK REDUKCJI EMISJI CO<sub>2</sub>: 7,3 %*

#### **EFEKTYWNOŚĆ ENERGETYCZNA:**

*REDUKCJA ZUŻYCIA ENERGII: 2 706,7 MWh*

*DOCELOWY POZIOM ZUŻYCIA ENERGII FINALNEJ: 59 688,6 MWh*

*WSKAŹNIK REDUKCJI ZUŻYCIA ENERGII: 4,3 %*

#### **ENERGIA Z OZE:**

*WZROST UDZIAŁU ENERGII Z OZE: 1 048,4 MWh*

*DOCELOWY POZIOM PRODUKCJI ENERGII Z OZE: 11 781,2 MWh*

*UDZIAŁ ENERGII Z OZE W ROKU BAZOWYM: 17,2 %*

*UDZIAŁ ENERGII Z OZE W ROKU 2020: 19,7 %*

*WSKAŹNIK ZWIĘKSZENIA UDZIAŁU ENERGII Z OZE: 2,5 %*

#### **EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ:**

*ŁĄCZNA REDUKCJA EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ: 5,837 Mg*

*(w tym: PM 10 – 1,115 Mg; PM 2,5 – 1,045 Mg; B(a)P – 0,001 Mg; SO<sub>2</sub> – 3,181 Mg; NO<sub>x</sub> – 0,496 Mg)*

*DOCELOWY POZIOM EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ: 206,469 Mg*

*WSKAŹNIK REDUKCJI EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ: 2,7 %*

Warunkiem realizacji Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Czarnocin 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 Wójt Gminy Czarnocin. 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.

## WYKORZYSTANE MATERIAŁY I OPRACOWANIA

### **Wybrane akty prawne (stan prawny na listopad 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 Świętokrzyskiego do roku 2020,
- Plan Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Świętokrzyskiego,
- Program Ochrony Środowiska Województwa Świętokrzyskiego (na lata 2011 – 2015 z perspektywą do roku 2019),
- Program ochrony powietrza dla województwa świętokrzyskiego,
- Program Ochrony Środowiska dla Powiatu Kazimierskiego na lata 2015-2018 z uwzględnieniem perspektywy na lata 2019-2022,
- Program ochrony środowiska dla Gminy Czarnocin,
- Plan rozwoju lokalnego Gminy Czarnocin,
- Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Czarnocin.
- Poradnik pn. „Jak opracować plan działań na rzecz zrównoważonej energii (SEAP)?”,
- Gospodarowanie energią na poziomie lokalnym - Podręcznik dla gmin.

### **Dostępne strony internetowe:**

- |  |  |
|--|--|
| – <a href="http://www.stat.gov.pl">www.stat.gov.pl</a> ,                     | – <a href="http://www.gddkia.gov.pl">www.gddkia.gov.pl</a> ,                         |
| – <a href="http://www.oze.info.pl">www.oze.info.pl</a> ,                     | – <a href="http://www.rada-zre.pl">www.rada-zre.pl</a> ,                             |
| – <a href="http://www.energiaisrodowisko.pl">www.energiaisrodowisko.pl</a> , | – <a href="http://www.niskaemisja.pl">www.niskaemisja.pl</a> ,                       |
| – <a href="http://www.zielonaenergia.eco.pl">www.zielonaenergia.eco.pl</a> , | – <a href="http://www.geoportal.gov.pl">www.geoportal.gov.pl</a> ,                   |
| – <a href="http://www.poradnik.sunage.pl">www.poradnik.sunage.pl</a> ,       | – <a href="http://www.funduszeuropejskie.gov.pl">www.funduszeuropejskie.gov.pl</a> , |
| – <a href="http://www.solarshop.pl">www.solarshop.pl</a> ,                   | – <a href="http://www.nfosigw.gov.pl">www.nfosigw.gov.pl</a> ,                       |
| – <a href="http://www.kotly.pl">www.kotly.pl</a> ,                           | – <a href="http://www.mir.gov.pl">www.mir.gov.pl</a> ,                               |
| – <a href="http://www.budnet.pl">www.budnet.pl</a> ,                         | – <a href="http://www.mos.gov.pl">www.mos.gov.pl</a> .                               |

## SPIS TABEL

Tabela 1. Użytkowanie terenu Gminy Czarnocin (stan na 31.12.2014 r.) .....	23
Tabela 2. Projektowa temp. zewnętrzna i średnia roczna temp. zewnętrzna .....	25
Tabela 3. Średnia, minimalna i maksymalna temperatura poszczególnych miesięcy dla typowego roku meteorologicznego dla stacji meteorologicznej w Krakowie .....	26
Tabela 4. Natężenie promieniowania słonecznego dla typowego roku meteorologicznego dla stacji meteorologicznej w Krakowie .....	27
Tabela 5. Potencjał energetyczny wiatru dla poszczególnych stref .....	28
Tabela 6. Liczba ludności Gminy Czarnocin w latach 2005-2014 .....	29
Tabela 7. Podmioty gospodarki narodowej zarejestrowane w rejestrze REGON wg sekcji PKD (2014 r.) .....	30
Tabela 8. Przeciętne efekty z realizacji poszczególnych działań termomodernizacyjnych .....	33
Tabela 9. Stan docieplenia gminnych budynków użyteczności publicznej .....	34
Tabela 10. Budownictwo mieszkalne na terenie gminy w latach 2005-2014 .....	35
Tabela 11. Struktura wiekowa nieruchomości mieszkalnych na terenie gminy .....	37
Tabela 12. Klasy energetyczne budynków .....	39
Tabela 13. Sprawność wytwarzania ciepła z nośnika energii lub energii dostarczanych do źródła ciepła .....	41
Tabela 14. Sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w przestrzeni ogrzewanej .....	41
Tabela 15. Sprawność przesyłu ciepła ze źródła ciepła do przestrzeni ogrzewanej .....	41
Tabela 16. Sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu ogrzewania .....	42
Tabela 17. Sprawność wytwarzania ciepła z nośnika energii lub energii dostarczanych do źródła ciepła .....	45
Tabela 18. Sprawność przesyłu ciepła ze źródła ciepła do zaworów czerpialnych .....	45
Tabela 19. Sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu przygotowywania c.w.u. ....	45
Tabela 20. Ilość energii końcowej zużytej w sektorze mieszkalnictwa w 2015 r. w podziale na poszczególne nośniki energii (ogrzewanie + c.w.u.) .....	48
Tabela 21. Wartości współczynnika Wartości współczynnika nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii dla systemów technicznych .....	49
Tabela 22. Max. dopuszczalne wartości wskaźnika EP dla budynków mieszkalnych .....	50
Tabela 23. Charakterystyka systemów grzewczych oraz zużycia paliw w gminnych obiektach użyteczności publicznej w roku 2015 .....	51
Tabela 24. Roczne zużycie energii elektrycznej w gminnych obiektach użyteczności publicznej .....	55
Tabela 25. Roczne zużycie energii elektrycznej przez infrastrukturę wodociągową .....	57
Tabela 26. Zużycie energii elektrycznej na terenie Gminy Czarnocin w 2015 r. ....	59
Tabela 27. Zużycie energii elektrycznej na terenie Gminy Czarnocin w 2013 r. ....	59
Tabela 28. Porównanie właściwości kolektorów płaskich i próżniowych .....	62
Tabela 29. Porównanie standardowych wskaźników emisji ze wskaźnikami emisji LCA .....	74
Tabela 30. Wskaźniki emisji CO <sub>2</sub> oraz wartości opałowe poszczególnych paliw .....	75
Tabela 31. Równoważność wartości opałowej 1 Mg węgla kamiennego w przeliczeniu na poszczególne paliwa .....	75
Tabela 32. Wartości emisji CO <sub>2</sub> z poszczególnych paliw w przeliczeniu na ekwiwalent 1 Mg węgla kamiennego .....	75
Tabela 33. Końcowe zużycie energii na terenie Gminy Czarnocin w roku bazowym .....	78
Tabela 34. Emisja CO <sub>2</sub> z obszaru gminy w roku bazowym .....	80
Tabela 35. Lokalne wytwarzanie energii elektrycznej i odnośne emisje CO <sub>2</sub> .....	82
Tabela 36. Lokalne wytwarzanie ciepła/chłodu .....	82
Tabela 37. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń – źródła poniżej 50 kW .....	83
Tabela 38. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń – źródła 50 kW – 1 MW .....	83
Tabela 39. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń – źródła 1 MW – 50 MW .....	83
Tabela 40. Emisja zanieczyszczeń (PM 10, PM 2,5, B(a)P, SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> ) z obszaru gminy w roku 2015 .....	84
Tabela 41. Emisja zanieczyszczeń (PM 10, PM 2,5, B(a)P, SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> ) z obszaru gminy w roku bazowym 2013 .....	84
Tabela 42. Czynniki oddziałujące na realizację Planu Gospodarki Niskoemisyjnej – analiza SWOT .....	102
Tabela 43. Raport monitorujący realizację działań wynikających z PGN .....	121
Tabela 44. Wskaźniki i mierniki wyznaczone dla celów strategicznych i szczegółowych .....	122



## SPIS RYCIN

Ryc. 1. Cele główne Planu Gospodarki Niskoemisyjnej.....	9
Ryc. 2. Metodologia opracowania i wdrażania Planu Gospodarki Niskoemisyjnej .....	11
Ryc. 3. Położenie Gminy Czarnocin na tle województwa świętokrzyskiego .....	22
Ryc. 4. Położenie Gminy Czarnocin na tle sąsiednich jednostek administracyjnych.....	22
Ryc. 5. Lokalizacja na terenie gminy Obszaru Natura 2000 Ostoja Kozubowska .....	24
Ryc. 6. Lokalizacja na terenie gm. Kozubowskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu .....	24
Ryc. 7. Położenie Gminy Czarnocin na tle stref klimatycznych Polski.....	25
Ryc. 8. Strefy energetyczne wiatru w Polsce .....	28
Ryc. 9. Termomodernizacja budynku.....	33
Ryc. 10. Stopień gazyfikacji poszczególnych gmin znajdujących się na obszarze działania Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział w Tarnowie .....	53
Ryc. 11. Zasięg działania poszczególnych operatorów systemów dystrybucyjnych.....	55
Ryc. 12. Schemat instalacji kolektorów słonecznych w domu jednorodzinnym .....	61
Ryc. 13. Schemat instalacji fotowoltaicznej w domu jednorodzinnym .....	64
Ryc. 14. Schemat działania pomp ciepła .....	65
Ryc. 15. Schemat działania wodnej pompy ciepła .....	66
Ryc. 16. Schemat działania gruntowej pompy ciepła z kolektorem poziomym .....	67
Ryc. 17. Schemat spalania drewna w kotle zgazowującym .....	69
Ryc. 18. Schemat organizacyjny zespołu ds. wdrażania PGN .....	117
Ryc. 19. Cykl Deminga – monitorowanie wdrażania zapisów Planu Gospodarki Niskoemisyjnej .....	119
Ryc. 20. Schemat monitorowania i ewaluacji Planu Gospodarki Niskoemisyjnej.....	120

## SPIS WYKRESÓW

Wykres 1. Użytkowanie gruntów Gminy Czarnocin (stan na 31.12.2014 r.).....	23
Wykres 2. Średnia miesięczna temperatura oraz minimalna i maksymalna miesięczna temperatura dla typowego roku meteorologicznego dla stacji meteorologicznej w Krakowie.....	26
Wykres 3. Natężenie promieniowania słonecznego ( $\text{kWh/m}^2$ ) dla poszczególnych miesięcy dla typowego roku meteorologicznego dla stacji meteorologicznej w Krakowie.....	27
Wykres 4. Liczba mieszkańców Gminy Czarnocin na przestrzeni lat 2005 - 2014.....	29
Wykres 5. Liczba podmiotów gospodarczych zarejestrowanych w danym sektorze na terenie Gminy Czarnocin.....	30
Wykres 6. Udział procentowy budynków z wykonaną termomodernizacją w ogólnej liczbie zinwentaryzowanych nieruchomości .....	31
Wykres 7. Liczba mieszkań oraz budynków mieszkalnych w latach 2005-2014 .....	35
Wykres 8. Przyrost powierzchni mieszkaniowej w latach 2005-2014 [ $\text{m}^2$ ].....	36
Wykres 9. Roczne zapotrzebowanie na ciepło budynków mieszkalnych powstałych w określonych latach ( $\text{kWh/m}^2$ ) .....	37
Wykres 10. Struktura wiekowa nieruchomości mieszkalnych na terenie gminy .....	38
Wykres 11. Zapotrzebowanie na energię użytkową w budynkach mieszkalnych z wyszczególnieniem ogrzewania i c.w.u. ( $\text{MWh/rok}$ ) .....	39
Wykres 12. Szacunkowa całkowita sprawności systemów ogrzewania wykorzystujących poszczególne źródła ciepła. ....	43
Wykres 13. Struktura indywidualnych źródeł ciepła w ankietowanych budynkach na terenie Gminy Czarnocin.....	43
Wykres 14. Struktura wiekowa kotłów c.o. stosowanych na terenie Gminy Czarnocin .....	44
Wykres 15. Struktura źródeł przygotowywania c.w.u. na terenie gminy .....	46
Wykres 16. Udział nieruchomości wykorzystujących dany rodzaj paliwa na cele grzewcze i c.w.u. (indywidualne źródła ciepła) .....	47
Wykres 17. Wartość opałowa drewna w zależności od jego wilgotności ( $\text{GJ/m}^3$ ) .....	47
Wykres 18. Udział nośników energii w zużyciu energii końcowej w budynkach mieszkalnych w 2015 r. (ogrzewanie + c.w.u.) .....	48
Wykres 19. Udział poszczególnych gminnych budynków użyteczności publicznej w łącznym zużyciu energii elektrycznej.....	56
Wykres 20. Udział w zużyciu energii elektrycznej poszczególnych obiektów infrastruktury wodociągowej .....	57

---

Wykres 21. Udział poszczególnych sektorów w łącznym zużyciu energii elektrycznej na terenie Gminy Czarnocin w 2015 r.....	59
Wykres 22. Udział poszczególnych sektorów w łącznym zużyciu energii elektrycznej na terenie Gminy Czarnocin w 2013 r.....	60
Wykres 23. Średni dobowy ruch pojazdów mechanicznych na poszczególnych odcinkach dróg przebiegających przez teren Gminy Czarnocin (wg GPR 2015).....	71
Wykres 24. 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).....	76
Wykres 25. Udział poszczególnych sektorów w zużyciu energii końcowej na terenie gminy w roku bazowym.....	79
Wykres 26. Udział poszczególnych nośników energii w zużyciu energii końcowej na terenie gminy w roku bazowym.....	79
Wykres 27. Udział poszczególnych sektorów w emisji CO <sub>2</sub> z obszaru gminy w roku bazowym .....	81
Wykres 28. Udział poszczególnych nośników energii w emisji CO <sub>2</sub> z obszaru gminy w roku bazowym .....	81