

**UCHWAŁA NR XIX/181/2016  
RADY GMINY KROKOWA**

z dnia 28 stycznia 2016 r.

**w sprawie uchwalenia „Planu gospodarki niskoemisyjnej dla Gminy Krokowa  
na lata 2016 - 2020”**

Na podstawie art. 7 ust. 1 pkt 1 i 3 oraz art. 18 ust. 2 pkt 6 ustawy z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (tekst jedn. Dz.U. z 2015 r. poz. 1515)

**Rada Gminy Krokowa uchwala, co następuje:**

§ 1. Uchwala się „Program gospodarki niskoemisyjnej dla Gminy Krokowa na lata 2016 - 2020”, stanowiący załącznik nr 1 do niniejszej uchwały.

§ 2. Wykonanie uchwały powierza się Wójtowi Gminy Krokowa.

§ 3. Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

Przewodniczący Rady Gminy Krokowa

**Zygmunt Piontek**

**PLAN  
GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ  
W GMINIE KROKOWA  
w latach 2016-2020**

**Gdańsk, styczeń 2016 r.**



**FUNDACJA POSZANOWANIA ENERGII w Gdańsku**

**ul. G. Narutowicza 11/12 80-233 Gdańsk**

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA.....	1
Streszczenie .....	3
<b>1 Wstęp .....</b>	<b>8</b>
<b>1.1 Ogólne podstawy prawne Planu .....</b>	<b>8</b>
<b>1.2 Cele Planu .....</b>	<b>8</b>
<b>2 Polityka energetyczna na szczeblu międzynarodowym i krajowym .....</b>	<b>10</b>
<b>2.1 Poziom międzynarodowy .....</b>	<b>10</b>
<b>2.2 Poziom krajowy .....</b>	<b>11</b>
<b>2.3 Poziom regionalny i lokalny .....</b>	<b>14</b>
<b>2.4 Plany strategiczne gminy rozwoju i gospodarki energetycznej .....</b>	<b>18</b>
<b>3 Charakterystyka gminy Krokowa .....</b>	<b>20</b>
<b>3.1 Położenie, obszar oraz podstawowe funkcje gminy .....</b>	<b>20</b>
<b>3.2 Ludność i mieszkalnictwo .....</b>	<b>21</b>
<b>3.3 Klimat i środowisko przyrodnicze .....</b>	<b>22</b>
<b>3.4 Zaopatrzenie w energię elektryczną .....</b>	<b>26</b>
<b>3.5 Zaopatrzenie w ciepło .....</b>	<b>27</b>
<b>3.6 Zaopatrzenie w gaz .....</b>	<b>29</b>
<b>3.7 Odnawialne źródła energii .....</b>	<b>30</b>
<b>3.8 Biomasa .....</b>	<b>32</b>
<b>4 Inwentaryzacja emisji dwutlenku węgla do atmosfery i innych zanieczyszczeń na obszarze gminy Krokowa .....</b>	<b>34</b>
<b>4.1 Podstawowe założenia przyjęte w Planie .....</b>	<b>34</b>
<b>4.2 Metodologia inwentaryzacji .....</b>	<b>34</b>
<b>4.3 Sektory objęte inwentaryzacją .....</b>	<b>37</b>
<b>4.4 Podstawowe źródła danych .....</b>	<b>37</b>
<b>4.5 Dane dotyczące zużycia energii .....</b>	<b>39</b>
<b>4.6 Uwagi do metodologii obliczania emisji zanieczyszczeń do powietrza .....</b>	<b>40</b>
<b>4.7 Zużycie energii w transporcie na terenie gminy Krokowa i związana z tym emisja CO<sub>2</sub> .....</b>	<b>40</b>
4.7.1 Problem i podejście metodyczne .....	40
4.7.2 Dane wejściowe do obliczeń .....	42
4.7.3 Transport służbowy, szkolny i pasażerski .....	43
4.7.4 Zużycie energii dla roku bazowego i 2014 oraz związana z tym emisja CO <sub>2</sub> .....	44
4.7.5 Przewidywane zużycie energii i emisja CO <sub>2</sub> w 2020 r. bez szczególnych działań PGN .....	44

<b>5</b>	<b>Wyniki bazowej inwentaryzacji źródeł emisji dwutlenku węgla do atmosfery na obszarze gminy Krokowa .....</b>	<b>45</b>
5.1	Wyniki bazowej inwentaryzacji źródeł emisji dwutlenku węgla dla roku bazowego 2004 .....	45
5.2	Wyniki inwentaryzacji źródeł emisji dwutlenku węgla dla roku 2014.....	47
<b>6</b>	<b>Plan działań na rzecz ograniczenia emisji dwutlenku węgla do atmosfery w perspektywie roku 2020 .....</b>	<b>50</b>
6.1.	Priorytetowe obszary działań.....	50
6.2.	Możliwości obniżenia zużycia paliw i nośników energii na terenie gminy Krokowa ...	51
6.3.	Programy poprawy efektywności energetycznej.....	54
	Programy poprawy efektywności w sektorze obiektów użyteczności publicznej .....	56
6.4.	Programy modernizacji oświetlenia.....	59
6.5.	Programy wdrażające odnawialne źródła energii.....	62
6.6.	Proponowane kierunki działań w zakresie zrównoważonej mobilności .....	68
	Wnioski w zakresie transportu .....	70
<b>7</b>	<b>Możliwe ograniczenie emisji dwutlenku węgla do atmosfery w perspektywie roku 2020 .</b>	<b>71</b>
	Inwentaryzacja źródeł emisji CO <sub>2</sub> w sektorach ciepłownictwa, paliw gazowych i transportowym w roku 2020 .....	71
	Emisja dwutlenku węgla w perspektywie roku 2020.....	71
	Możliwość ograniczenia emisji dwutlenku węgla w perspektywie roku 2020.....	75
	Emisja związana z funkcjonowaniem obiektów komunalnych.....	75
<b>8</b>	<b>Strategia i harmonogram działań objętych planem gospodarki niskoemisyjnej w perspektywie roku 2020 .....</b>	<b>79</b>
	Krótko i średnioterminowe działania.....	80
	Długoterminowe działania ograniczające emisję CO <sub>2</sub> w perspektywie roku 2020 .....	81
	Organizacja planowanych zadań.....	82
	Inne działania pośrednio wpływające na redukcję emisji w latach 2014÷2020 .....	83
	Możliwości finansowania przedsięwzięć.....	84
	Harmonogram i monitoring planowanych działań do roku 2020.....	95
<b>9</b>	<b>Wnioski końcowe planu gospodarki niskoemisyjnej.....</b>	<b>99</b>

## Streszczenie

Plan Gospodarki Niskoemisyjnej w gminie Krokowa w latach 2016 - 2020 (dalej: Plan lub PGN Krokowa) to dokument strategiczno-operacyjny Gminy Krokowa, którego przedmiotem jest wyznaczenie celów i zadań dla zmniejszenia w okresie 5 lat 2016 - 2020 emisji dwutlenku węgla związanej z pozyskiwaniem i użytkowaniem energii na potrzeby jej mieszkańców i zlokalizowanych w gminie firm, głównie poprzez bardziej efektywne wykorzystanie energii oraz szersze korzystanie z odnawialnych jej źródeł. Plan jest częścią polityki zrównoważonego rozwoju gminy, gdyż zgodny jest z ogólną strategią i kierunkami zagospodarowania przestrzennego oraz Programem ochrony środowiska Gminy. W zakresie kierunków działań i danych techniczno-ekonomicznych w pełni zgodny jest z dokumentem „Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, który wyznacza cele i kierunki działań w tym zakresie na lata 2012 - 2027.

Niniejsze opracowanie sporządzono na podstawie umowy Nr **nr 1 /RPO/2016r.**

Konieczność opracowania i wdrażania planów typu PGN wiąże się m. in. z koniecznością spełnienia warunków Protokołu z Kioto ratyfikowanego przez Polskę oraz - jako państwa członkowskiego UE - pakietu klimatyczno-energetycznego, przyjętego przez Komisję Europejską w grudniu 2008 roku. Dokumenty te nakładają na kraje członkowskie szereg obowiązków, związanych z koniecznością redukcji emisji gazów cieplarnianych i zużycia energii, oraz zwiększenia udziału wykorzystania energii z odnawialnych źródeł na każdym poziomie zarządzania, w tym lokalnym.

Metodyka PGN określona została w dokumencie NFOŚiGW: *Szczegółowe zalecenia dotyczące struktury planu gospodarki niskoemisyjnej w ramach PO Infrastruktura i Środowisko*, bazując na tej zdefiniowanej w ramach akcji Porozumienia Burmistrzów na rzecz Zrównoważonego Gospodarowania Energia (SEP). Podobne zalecenia publikowały także niektóre WFOŚiGW.

Podstawą opracowania Planu była inwentaryzacja emisji gazów cieplarnianych, oparta na bilansie zużycia energii przez funkcjonujące na terenie gminy Krokowa w sektorze publicznym i prywatnym: obiekty budowlane, urządzenia infrastruktury oraz środki transportu. Część z informacji o sektorze prywatnym, zwłaszcza dotycząca obiektów produkcyjnych, uwzględniana zgodnie z metodyką PGN fakultatywnie (nieobowiązkowo), oparta jest dane szacunkowe. Podobnie, zgodnie z ww. metodyką, nie uwzględnia się w tym bilansie energii koniecznej dla pozyskania jej w urządzeniach wydobywczych i transformujących kopalne naturalne zasoby energetyczne, a także energii koniecznej do prowadzenia prac inwestycyjnych, produkcji pojazdów i innych urządzeń eksploatowanych na terenie gminy Krokowa.

Na podstawie analizy i oceny źródeł emisji zostały określone cele planu oraz zidentyfikowane niezbędne do ich osiągnięcia zadania dla ograniczenia emisji gazów cieplarnianych związanej z użyciem energii, możliwe do realizacji w okresie lat 2016 - 2020 przez Gminę Krokowa i jej jednostki, fakultatywnie także przez - niezależne bezpośrednio od samorządu lokalnego - inne podmioty, które zechcą współdziałać w osiągnięciu celów Planu.

### **Wnioski dotyczące stanu emisji CO<sub>2</sub> oraz przewidywanych zmian - bez działań Planu**

1. Najbardziej emisyjnym sektorem jest mieszkalnictwo, udział ten wynosi około 74%. Jest to spowodowane głównie wiekiem budynków, które, mimo że są sukcesywnie termo

modernizowane powodują znaczne straty ciepła, a także stosowaniem w znacznym stopniu tradycyjnych nośników energii, takich jak węgiel.

2. Największy udział w energii na potrzeby ciepłe w budynkach ma węgiel kamienny, co wynika z ciągle dominującego wykorzystywania tradycyjnych źródeł energii do ogrzewania budynków indywidualnych. Zużycie energii ze spalania węgla stanowi ok. 45,7%) natomiast gazu ok. 35%. W 2014 r. względem roku bazowego – 2004 r. zostało znacznie ograniczone zużycie węgla do ogrzewania budynków komunalnych i obiektów użyteczności publicznej.
3. Dominujący udział w emisji dwutlenku węgla ma oczywiście spalanie węgla kamiennego i to aż w 63 %.

Ruch samochodowy na terenie gminy Krokowa sukcesywnie od lat zwiększa się. Dla 2015 r. oszacowano zużycie energii paliw tylko w ruchu na terenie gminy na ok. 27860 MWh, natomiast biorąc pod uwagę szacunek ruchu samochodów we wszystkich relacjach istotnych dla podstawowych potrzeb mieszkańców i podmiotów gospodarczych - zużycie to stanowiło ponad dwa razy większą wartość. Odpowiednio, emisja CO<sub>2</sub> została obliczona na ok. 7210 i 15040 Mg. Jeśli nie zostaną podjęte żadne działania to - mimo wejścia do eksploatacji pojazdów spalających mniej paliwa na 100 km - przewiduje się, że do 2020 r. nastąpi dalszy wzrost energii i emisji z tytułu transportu (co najmniej o ok. 6,5 %).

Zgodnie z inwentaryzacją przeprowadzoną na terenie gminy Krokowa w 2004 roku końcowe zużycie energii w gminie wyniosło 572,8 tys. GJ, a z uwzględnieniem zużycia w przemyśle 921 tys. GJ. Łączna emisja CO<sub>2</sub> w roku 2004 wynosiła 44 525 Mg. Ponowna inwentaryzacja przeprowadzona w roku 2014 wykazała wzrost potrzeb energetycznych do poziomu 945 tys. GJ, przy czym emisja spadła o 7,4% i wynosiła 41 532 Mg.

Sektorem o największym udziale w emisji jest mieszkalnictwo (ok. 74%). Znaczący udział ma również sektor przemysłu, handlu i usług (łącznie ok. 18%).

Inwentaryzacja źródeł i wielkości emisji oraz przeprowadzona analiza pozwoliła na zdefiniowanie obszarów problemowych, wymagających koncentracji działań Gminy. W związku z wynikami bazowej inwentaryzacji stwierdzić należy, iż:

- w gminie Krokowa źródła energii zasilającej w ciepło obiekty użyteczności publicznej oraz energii wykorzystywanej na różne cele w sektorze publicznym, w tym w urządzeniach infrastruktury komunalnej (wodociągowo-kanalizacyjnej, oświetleniowej itp.), są stosunkowo nieznaczącym pod względem udziału ale ze względu na rolę ważnym emitentem CO<sub>2</sub>
- głównym źródłem emisji CO<sub>2</sub> jest wytwarzanie energii na cele grzewcze i pokrewne potrzeby w budynkach mieszkalnych, w tym głównie jednorodzinnych i związanych z gospodarstwami rolnymi,
- znaczną emisję generuje przemysł (głównie na obszarze SSE w rejonie Kartoszyzna), a także inne sektory prywatnej gospodarki (turystyka, handel i usługi),
- nośnikiem energii, którego spalanie na cele grzewcze powoduje największą lokalną (tzw. „niską”) emisję CO<sub>2</sub> jest nadal węgiel kamienny,
- głównym źródłem emisji CO<sub>2</sub> w skali całego bilansu energetycznego gminy Krokowa jest zużycie gazu i energii elektrycznej na różne cele,

- największy wzrost zużycia energii oraz emisji z tym związanej nastąpi w mieszkalnictwie,
- najmniejszy udział w bilansie stosowanych paliw oraz emisji CO<sub>2</sub> ma olej opałowy oraz odnawialne źródła energii z wyjątkiem biomasy.

### **Cele strategiczne główne**

Priorytetem Gminy Krokowa jest redukcja emisji dwutlenku węgla. Stopień redukcji emisji określany jest w oparciu o prognozę na 2020 rok, przy podjęciu zakresu wszystkich działań Planu gospodarki niskoemisyjnej.

Celem strategicznym na rok 2020 jest ograniczenie poziomu emisji dwutlenku węgla o minimum 28% w stosunku do roku bazowego (ograniczenie o minimum 7% w odniesieniu do r. 2014).

Celami dodatkowymi są:

- w stosunku do roku bazowego zakłada się wzrost produkcji z OZE o minimum ok. 300%, natomiast w stosunku do roku 2014, o ok. 250%
- wzrost efektywności energetycznej objawiająca się zmniejszeniem zużycia energii minimum o 35% dla obiektów komunalnych i komunalnych mieszkaniowych, oraz dla obiektów mieszkaniowych pozostałych o około 20% w stosunku do roku bazowego, tj. około 55 tys. GJ. W stosunku do roku 2014 zakłada się spadek zużycia energii w budynkach mieszkalnych o około 15%.

Rokiem bazowym jaki przyjęto dla Gminy Krokowa jest rok 2004.

### **Cele szczegółowe**

Celem strategicznym jest redukcja emisji dwutlenku węgla, a jego osiągnięcie jest możliwe poprzez realizację celów szczegółowych. Zdefiniowano następujące cele szczegółowe:

- 1) Wzrost liczby budynków użyteczności publicznej poddanych kompleksowo rozumianej termomodernizacji oraz innych budynków, zwłaszcza mieszkalnych, w tym komunalnych i wspólnot,
- 2) Większe korzystanie z dobrze rozwiniętej sieci gazowej na terenie gminy, w tym wykorzystującej istniejące i perspektywnie alternatywne zasoby gazu,
- 3) Zdecydowane ograniczenie możliwości powstawania „niskiej emisji” zanieczyszczeń związanej z ogrzewaniem mieszkań i obiektów gospodarczych, w tym usługowych,
- 4) Promocja ekonomicznych i ekologicznych korzyści z wykorzystania niskoemisyjnych źródeł energii, w tym odnawialnych (OZE) w gospodarstwach indywidualnych i przedsiębiorstwach,
- 5) Rozwój i modernizacja sieci dróg rowerowych w granicach gminy,
- 6) Modernizacja oświetlenia ulicznego poprzez zastosowanie rozwiązań ograniczających zużycie energii i umożliwiających poprawę jego jakości,
- 7) Wzrost udziału nowoczesnego oświetlenia i systemów inteligentnego korzystania z energii elektrycznej w budynkach użyteczności publicznej,

- 8) Kształtowanie świadomości ekologicznej związanej z wykorzystywaniem energii przez mieszkańców gminy i działające tu podmioty gospodarcze,
- 9) Ograniczenie emisji z pojazdów samochodowych przez wzrost korzystania z transportu zbiorowego oraz promocję proekologicznych zachowań komunikacyjnych mieszkańców gminy,
- 10) Wspieranie energooszczędnych rozwiązań w procesie planowania, projektowania i realizacji nowej zabudowy na terenie gminy.

### **Zadania rekomendowane do realizacji**

Osiągnięcie założonego celu strategicznego jest możliwe poprzez realizację konkretnych działań w wyznaczonym okresie czasowym tj. do 2020 roku. W niniejszym opracowaniu wyszczególniono zadania:

- inwestycyjne,
- nie-inwestycyjne, w tym edukacyjne.

Przedsięwzięcia przyporządkowano poszczególnym obszarom: społeczeństwo lub samorząd, zgodnie z metodologią, którą przyjęto do sporządzania bazowej inwentaryzacji dwutlenku węgla. Szczegółowy wykaz zadań został określony w rozdziale 7.

### **Główne kierunki działań.**

Gmina Krokowa poprzez opracowanie Planu gospodarki niskoemisyjnej zobowiązuje się do podejmowania wszelkich działań zmierzających do poprawy jakości powietrza na jej obszarze, a w szczególności do:

- redukcji emisji gazów cieplarnianych,
- zwiększenia udziału energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych,
- redukcji zużycia energii finalnej poprzez podniesienie efektywności energetycznej.

Są to cele, które będą przyświecać Gminie nie tylko do 2020 roku, ale i w dalszej perspektywie czasu. Ich realizacja będzie możliwa dzięki podejmowaniu konkretnych działań ukierunkowanych na:

- kompleksową termomodernizację budynków użyteczności publicznej oraz inspirowanie i pomoc w termomodernizacji budynków mieszkalnych, a także w podejmowaniu działań służących podniesieniu efektywności energetycznej ich eksploatacji,
- zapewnienie bezpieczeństwa dostaw ciepła i energii elektrycznej na terenie gminy poprzez remonty i modernizacje istniejących urządzeń sieciowych,
- modernizację technologii służących do ogrzewania budynków i wykorzystanie instalacji ekologicznych, z uwzględnieniem instalacji prosumenckich,
- promowanie postaw prosumenckich i wspieranie działań w kierunku wykorzystania energii odnawialnej (w szczególności instalacji kolektorów słonecznych i pomp ciepła, wykorzystanie biomasy, ogniw fotowoltaicznych i mikroinstalacji wiatrowych – na budynkach),



- modernizację oświetlenia ulicznego, w tym z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii,
- budowę ścieżek rowerowych i propagowanie transportu rowerowego,
- właściwe planowanie przestrzeni oraz propagowanie efektywnych energetycznie form zabudowy i sposobów przemieszczania się,
- podejmowanie innych działań dla ograniczania emisji CO<sub>2</sub> oraz zanieczyszczeń powietrza. podniesienie a także stosowanie technologii wykorzystujących odnawialne źródła energii.

# 1 Wstęp

## 1.1 Ogólne podstawy prawne Planu

Plan gospodarki niskoemisyjnej jest dokumentem strategiczno-operacyjnym Gminy Krokowa, który koncentruje się na podniesieniu efektywności energetycznej, zwiększeniu wykorzystania odnawialnych źródeł energii oraz redukcji emisji gazów cieplarnianych. Istotą Planu jest osiągnięcie korzyści ekonomicznych, społecznych i środowiskowych wynikających z działań zmniejszających emisje gazów cieplarnianych.

Konieczność sporządzenia Planu gospodarki niskoemisyjnej oraz przede wszystkim realizacji przedsięwzięć opisanych w Planie wynika z postanowień Ramowej konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu (ratyfikowana przez Polskę w 1994 r.), uzupełniającego ją Protokołu z Kioto z 1997 r. oraz polityki pakietu klimatyczno-energetycznego przyjętego przez Komisję Europejską w grudniu 2008 roku.

Ponadto potrzeba opracowania i realizacji *Planu gospodarki niskoemisyjnej w gminie Krokowa* wpisuje się w realizację Narodowego Programu Rozwoju Gospodarki Niskoemisyjnej (dokument przyjęty przez Radę Ministrów w 2016 r.), co umożliwi również spełnienie obowiązków nałożonych na jednostki sektora publicznego w zakresie efektywności energetycznej, wynikające z ustawy z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej (Dz.U. nr 94, poz. 551 z późn. zm.).

## 1.2 Cele Planu

Plan gospodarki niskoemisyjnej w gminie Krokowa ma na celu przygotowanie działań (przedsięwzięć inwestycyjnych i nie inwestycyjnych), których wdrożenie będzie skutkowało zmniejszeniem finalnego zużycia energii na terenie gminy, a w konsekwencji, stopniowe zmniejszanie emisji gazów cieplarnianych (CO<sub>2</sub>) do atmosfery.

Główne cele dokumentu skorelowane są z celami określonymi w pakiecie klimatyczno-energetycznym UE do roku 2020, tj.:

- poprawa jakości powietrza poprzez redukcję emisji zanieczyszczeń i gazów cieplarnianych związanej ze spalaniem paliw na terenie gminy Krokowa,
- zwiększenie udziału energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych,
- redukcja poziomu zużytej energii finalnej na terenie gminy Krokowa, poprzez działania w podniesienie efektywności energetycznej.

Powyższe cele zostaną osiągnięte głównie dzięki realizacji następujących celów operacyjnych:

- identyfikacja obszarów problemowych na terenie gminy Krokowa,
- obniżenie poziomu energochłonności w poszczególnych sektorach odbiorców energii,
- optymalizacja działań związanych z produkcją i wykorzystaniem energii,
- wzrost wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych,
- podniesienie poziomu świadomości społeczeństwa z zakresu ochrony środowiska,

- aktywizacja lokalnej społeczności oraz poszczególnych uczestników lokalnego rynku energii w działania ograniczające emisję gazów cieplarnianych.

Ponadto opracowany Plan gospodarki niskoemisyjnej jest dokumentem, umożliwiającym ubieganie się o przyznanie środków pomocowych z budżetu Unii Europejskiej w nowej perspektywie finansowej na lata 2014-2020.

### **Główne Cele strategiczne Planu Gospodarki Niskoemisyjnej w gminie Krokowa**

Priorytetem Gminy Krokowa jest redukcja emisji dwutlenku węgla. Stopień redukcji emisji określany jest w oparciu o prognozę na 2020 rok, przy podjęciu zakresu wszystkich działań Planu gospodarki niskoemisyjnej.

Celem strategicznym na rok 2020 jest ograniczenie poziomu emisji dwutlenku węgla o minimum 28% w stosunku do roku bazowego (ograniczenie o minimum 7% w odniesieniu do r. 2014).

Celami dodatkowymi są:

- w stosunku do roku bazowego zakłada się wzrost produkcji z OZE o minimum ok. 300%, natomiast w stosunku do roku 2014, o ok. 250%
- wzrost efektywności energetycznej objawiającą się zmniejszeniem zużycia energii minimum o 35% dla obiektów komunalnych i komunalnych mieszkaniowych, oraz dla obiektów mieszkaniowych pozostałych o około 20% w stosunku do roku bazowego, tj. około 55 tys. GJ. W stosunku do roku 2014 zakłada się spadek zużycia energii w budynkach mieszkalnych o około 15%.

Rokiem bazowym jaki przyjęto dla Gminy Krokowa jest rok 2004.

## 2 Polityka energetyczna na szczeblu międzynarodowym i krajowym

### 2.1 Poziom międzynarodowy

Podstawą wszelkich działań zmierzających do ograniczenia emisji gazów cieplarnianych są porozumienia zawierane na szczeblu międzynarodowym, w tym na poziomie europejskim. Pierwszy dokument to Ramowa konwencja Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu (UNFCCC), zatwierdzona decyzją Rady Unii Europejskiej 94/69/WE z 15 grudnia 1993 r. Celem Konwencji jest ustabilizowanie ilości gazów cieplarnianych na poziomie niezagrażającym środowisku. Szczegółowe uzgodnienia podjęto podczas III konferencji Stron Konwencji (COP3) w 1997 r., której rezultatem był tzw. Protokół z Kioto. Na mocy postanowień Protokołu z Kioto ustanowiono limity emisji gazów cieplarnianych. Kraje, które zdecydowały się na ratyfikację Protokołu (w tym Polska), zobowiązały się do redukcji emisji tych gazów.

Na szczeblu europejskim ograniczanie ewentualnych zmian klimatu i ich konsekwencji stanowi jeden z najistotniejszych priorytetów polityki Unii Europejskiej. Podstawę unijnej polityki klimatycznej stanowi zainicjowany w 2000 roku Europejski Program Zapobiegania Zmianom Klimatu (*European Climate Change Programme*), który jest połączeniem działań dobrowolnych, dobrych praktyk, mechanizmów rynkowych oraz programów informacyjnych.

W celu umożliwienia realizacji założeń polityki UE, wynikających ze zobowiązań międzynarodowych, dotyczącej ochrony klimatu przyjęto pewne mechanizmy ułatwiające wypełnienie zobowiązań w zakresie redukcji emisji:

- handel emisjami gazów cieplarnianych (*EU ETS – European Emissions Trading System*) – wspólnotowy rynek uprawnień do emisji dwutlenku węgla (CO<sub>2</sub>) pozwalający na zakup i sprzedaż przez poszczególne państwa jednostek emisji gazów cieplarnianych, które powodują wzrost lub spadek limitu dla danego kraju,
- instrument wspólnych wdrożeń (*JI – Joint Implementation*) – ma na celu zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych przy uwzględnieniu ich zróżnicowania pomiędzy poszczególnymi państwami,
- mechanizm czystego rozwoju (*CDM – Clean Development Mechanism*) – umożliwia krajom rozwiniętym, na które nałożono zobowiązania redukcji lub cele ograniczenia emisji zgodnie z postanowieniami Protokołu z Kioto, inwestowanie w projekty ograniczające emisje w innych krajach. Jest to sposób pozyskiwania dodatkowych jednostek redukcji emisji.

Główne cele polityki energetyczno-klimatycznej UE zawarto w Strategii „Europa 2020”, wcześniej przyjęte przez Komisję Europejską (2008) jako tzw. pakiet „3x20%”, tj.: zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych o 20% w stosunku do 1990 r., zmniejszenie zużycia energii o 20% w porównaniu z prognozami dla UE na 2020 r., zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii do 20% całkowitego zużycia energii w UE, w tym zwiększenie wykorzystania odnawialnych źródeł energii w transporcie do 10%. Cele te są jednocześnie wskaźnikami umożliwiającymi monitorowanie postępów w realizacji priorytetów nakreślonych w Strategii.

## 2.2 Poziom krajowy

Zgodnie z dokumentem Polityka energetyczna Polski do 2030 roku Polska, jako kraj członkowski Unii Europejskiej, czynnie uczestniczy w tworzeniu wspólnotowej polityki energetycznej, a także dokonuje implementacji jej głównych celów w specyficznych warunkach krajowych, biorąc pod uwagę ochronę interesów odbiorców, posiadane zasoby energetyczne oraz uwarunkowania technologiczne wytwarzania i przesyłu energii.

Na poziomie krajowym podejmowany jest szereg działań ukierunkowanych na osiągnięcie priorytetów polityki klimatyczno-energetycznej, wysokiego trwałego wzrostu gospodarczego i zatrudnienia oraz rosnącego poziomu życia w kraju z wykorzystaniem optymalnie zaprojektowanych i wdrażanych systemów wsparcia, przy jednoczesnej poprawie jakości środowiska, racjonalnym gospodarowaniu zasobami naturalnymi, minimalizacji kosztów finansowych i społecznych przy optymalnej alokacji środków budżetowych<sup>1</sup>. Podstawą wszelkich inicjatyw są dokumenty strategiczne konkretyzujące cele i priorytety.

Podstawowym instrumentem wdrażania przyjętej w 2010 roku Strategii „Europa 2020” jest Krajowy Program Refom (KPR) przyjęty został przez Radę Ministrów 26 kwietnia 2011 roku. KPR są aktualizowane w kwietniu każdego roku. Wyznacza on cele i kierunki działań w następujących obszarach priorytetowych:

- infrastruktura dla wzrostu zrównoważonego,
- innowacyjność dla wzrostu inteligentnego,
- aktywność dla wzrostu sprzyjającego włączeniu społecznemu.

W zakresie redukcji emisji CO<sub>2</sub> postuluje się realizację następujących priorytetów inwestycyjnych:

- promowanie strategii niskoemisyjnych,
- promowanie wykorzystywania wysokosprawnej kogeneracji ciepła i energii elektrycznej w oparciu o zapotrzebowanie na ciepło użytkowe,
- wspieranie wytwarzania i dystrybucji energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych,
- promowanie efektywności energetycznej i korzystania z odnawialnych źródeł energii w przedsiębiorstwach i w infrastrukturze publicznej.

### **Akty prawne wspierające idee poprawy efektywności i/lub ograniczenia emisji do powietrza**

Ustawa o odnawialnych źródłach energii – dokument uchwalony przez Sejm RP w dniu 20 lutego 2015r.

Celem ustawy o odnawialnych źródłach energii jest m.in.:

---

<sup>1</sup>

<sup>1</sup> I spotkanie Koalicji na rzecz utworzenia Krajowego Systemu Zrównoważonego Gospodarowania Energią, w dniu 6 marca 2014 r. w Warszawie - prezentacja.

- zwiększenie bezpieczeństwa energetycznego i ochrony środowiska, m.in. w wyniku efektywnego wykorzystania odnawialnych źródeł energii,
- racjonalne wykorzystywanie odnawialnych źródeł energii, uwzględniające realizację długofalowej polityki rozwoju gospodarczego kraju,
- wypełnienie zobowiązań wynikających z zawartych umów międzynarodowych oraz podnoszenie innowacyjności i konkurencyjności gospodarki,
- wypracowanie optymalnego i zrównoważonego zaopatrzenia odbiorców końcowych z instalacji odnawialnego źródła energii,
- zapewnienie wykorzystania na cele energetyczne produktów ubocznych lub pozostałości z rolnictwa oraz przemysłu wykorzystującego surowce rolnicze.

Skuteczność postanowień ustawy zależy od sukcesywnego wdrożenia przyjętych w niej mechanizmów wsparcia dla powstawania i funkcjonowania mikroinstalacji wytwarzania energii z OZE (zapisane są one ogólnie też w przepisach ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne [Dz.U. z 2012 r., poz. 1059, z późn. zm.]).

Ustawa z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej [Dz.U. nr 94, poz. 551, z późn. zm.]

Ustawa określa krajowe cele w zakresie oszczędnego zagospodarowania energią, zadania jednostek sektora publicznego w zakresie efektywności energetycznej oraz zasady sporządzania audytów energetycznych i uzyskiwania świadectw efektywności energetycznej.

Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów [Dz.U. z 2014 r., poz. 712]

Ustawa określa zasady finansowania ze środków Funduszu Termomodernizacji i Remontów części kosztów przedsięwzięć termomodernizacyjnych i remontowych. Na mocy ww. ustawy z tytułu realizacji przedsięwzięcia termomodernizacyjnego zmniejszającego zapotrzebowanie na energię o określoną wartość, inwestorowi przysługuje premia na spłatę części kredytu zaciągniętego na przedsięwzięcie termomodernizacyjne, zwana „premią termomodernizacyjną”.

Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska [Dz.U. z 2013 r., poz. 1232, z późn. zm.]

W Prawie ochrony środowiska można wskazać kilka instrumentów, które mogą mieć zastosowanie w przypadku niskiej emisji. Dział II (art. 86-96a) poświęcony jest ochronie powietrza. Artykuły w tym dziale dotyczą kluczowych zmian związanych z wdrażaniem *Dyrektywy 2008/50WE (CAFE)*. Ponadto wprowadzono przepisy sankcyjne za uchybienia w zakresie przygotowania i realizacji programów ochrony powietrza oraz planów działań krótkoterminowych (Rozdział 4 art. 315a-c).

## **Dokumenty strategiczne i planistyczne**

Poniżej zamieszczono przegląd najważniejszych dokumentów strategicznych i planistycznych na poziomie krajowym, z którymi koresponduje *Plan gospodarki niskoemisyjnej w gminie Krokowa* wraz ze wskazaniem zbieżności założeń tych dokumentów w kontekście gospodarki niskoemisyjnej.

### Strategia Rozwoju Kraju 2020 (SRK)

Jest to główna strategia rozwojowa obejmująca średni horyzont czasowy. Dokument wskazuje na strategiczne zadania państwa, których podjęcie w perspektywie najbliższych lat jest niezbędne, aby wzmocnić procesy rozwojowe kraju. Strategia jest ważnym dokumentem w odniesieniu do nowej

generacji dokumentów strategicznych, które pojawiać się będą w Polsce na potrzeby pozyskiwania środków pomocowych z Unii Europejskiej na lata 2014-2020. Cele rozwojowe i priorytety wyznaczone w SRK 2020 są spójne i silnie wpisują się w cele unijnej strategii „Europa 2020”.

Plan gospodarki niskoemisyjnej dla gminy Krokowa jest zgodny z zapisami SRK określonymi w ramach celu II.6. *Bezpieczeństwo energetyczne i środowisko*. Zapewnieniu bezpieczeństwa energetycznego kraju towarzyszyć będzie – obok dywersyfikacji źródeł – dywersyfikacja kierunków dostaw nośników energii. W ramach tego celu przewidziano działania, które będą tożsame z zadaniami planowanymi w Planie Gospodarki Niskoemisyjnej:

- *II.6.2. Poprawa efektywności energetycznej*, która obejmuje m.in. rozwój sektora OZE, modernizację sektora elektroenergetycznego, w tym infrastruktury przesyłu energii elektrycznej umożliwiające wykorzystanie energii z OZE, wsparcie termomodernizacji budynków i modernizacji istniejących systemów ciepłowniczych,
- *II.6.3. Zwiększenie dywersyfikacji dostaw paliw i energii*, obejmujące m.in. zwiększenie wykorzystania odnawialnych źródeł energii, wspieranie i rozwój energetycznych projektów infrastrukturalnych,
- *II.6.4. Poprawa stanu środowiska* – m.in. promocja innowacyjnych technologii w przemyśle, paliw alternatywnych oraz rozwiązań zwiększających efektywność zużycia paliw i energii w transporcie, a także wykorzystanie paliw niskoemisyjnych w mieszkalnictwie; poprawie jakości powietrza służyć będą długoterminowe działania na rzecz ograniczenia emisji pyłów i innych zanieczyszczeń powietrza, zwłaszcza z sektorów najbardziej emisyjnych (energetyka, transport), ze źródeł emisji rozproszonych (nieduże zakłady przemysłowe, małe kotłownie) i ze źródeł indywidualnych w zabudowie mieszkaniowej (tzw. niska emisja).

#### Polityka energetyczna Polski do 2030 roku

Polityka energetyczna Polski do 2030 roku została opracowana zgodnie z art. 13-15 ustawy Prawo energetyczne. Przedstawia strategię Państwa, mającą na celu odpowiedzenie na najważniejsze wyzwania stojące przed polską energetyką, zarówno w perspektywie krótkoterminowej, jak i w perspektywie do 2030 roku. Jednym z priorytetów strategii jest zapewnienie osiągnięcia przez Polskę co najmniej 15% udziału energii ze źródeł odnawialnych w zużyciu energii finalnej brutto do roku 2020, w tym co najmniej 10% udziału energii odnawialnej zużywanej w transporcie.

Podstawowymi kierunkami polskiej polityki energetycznej są:

- poprawa efektywności energetycznej,
- wzrost bezpieczeństwa dostaw paliw i energii,
- dywersyfikacja struktury wytwarzania energii elektrycznej np. poprzez wprowadzenie energetyki jądrowej,
- rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii, w tym biopaliw,
- rozwój konkurencyjnych rynków paliw i energii,
- ograniczenie oddziaływania energetyki na środowisko.

Aby efektywnie wprowadzić realizację celów polityki energetycznej, niezbędny jest aktywny udział władz regionalnych poprzez przygotowywane na szczeblu wojewódzkim, powiatowym lub gminnym strategii rozwoju energetyki, a także niepomijanie tego aspektu w procesach określania priorytetów

inwestycyjnych przez samorządy. Plan gospodarki niskoemisyjnej dla gminy Krokowa jest zbieżny z zapisami Polityki energetycznej Polski w kontekście poprawy efektywności energetycznej. Kwestia ta jest traktowana w obu dokumentach w sposób priorytetowy, a postęp w tej dziedzinie będzie kluczowy dla realizacji wszystkich wyznaczonych celów.

#### Strategia Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowisko. Perspektywa 2020 (BEiŚ)

Strategia BEiŚ 2020 obejmuje dwa istotne obszary: energetykę i środowisko. 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 taki wzrost zaburzyć. Strategia BEiŚ 2020 odnosi się m.in. do konieczności 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 BEiŚ służy również określeniu celów i kierunków działań nowej perspektywy finansowej Unii Europejskiej 2014-2020.

Ponadto strategia BEiŚ koresponduje ze średniookresową *Strategią Rozwoju Kraju 2020* w dziedzinie energetyki i środowiska i stanowi ogólną wytyczną dla *Polityki energetycznej Polski*. Koresponduje również z celami rozwojowymi określanymi na poziomie wspólnotowym, ujętymi w dokumencie *Europa 2020* oraz celami pakietu klimatyczno-energetycznego.

#### Krajowy Plan Działania w Zakresie Energii ze Źródeł Odnawialnych (KPD)

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 KPD 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.

### **2.3 Poziom regionalny i lokalny**

PGN Krokowa wykazuje w swoich zapisach zgodność z poniższymi dokumentami strategicznymi opracowanymi na poziomie regionalnym i lokalnym.

#### Strategia Rozwoju Województwa Pomorskiego – Pomorskie 2020

Strategia rozwoju województwa jest dokumentem strategicznym, wyznaczającym główne kierunki rozwoju regionu. Jest to podstawowe narzędzie prowadzonej przez samorząd województwa polityki regionalnej. Strategia stanowi ważny element polityki regionalnej – uwzględnia zapisy dokumentów krajowych (np. Krajową Strategię Rozwoju Regionalnego, Koncepcję Przestrzennego Zagospodarowania Kraju, strategie sektorowe i inne dokumenty rządowe powiązane z rozwojem regionalnym) oraz zasady europejskiej polityki regionalnej.



Strategia Rozwoju Województwa Pomorskiego 2020 – Pomorskie 2020 została przyjęta uchwałą nr 458/XXII/12 Sejmiku Województwa Pomorskiego z dnia 24 września 2012 roku. Dokument określił wizję województwa pomorskiego w 2020 roku jako regionu:

- trwałego wzrostu, w którym uruchamiane i wykorzystywane są zróżnicowane potencjały terytorialne dla wzmocnienia i równoważenia procesów rozwojowych,
- unikatowej pozycji, dzięki aktywności społeczeństwa obywatelskiego, silnemu kapitałowi społecznemu i intelektualnemu, racjonalnemu zarządzaniu zasobami środowiska, gospodarczemu wykorzystaniu potencjału morza oraz inteligentnym sieciami infrastrukturalnym i powszechnemu stosowaniu technologii ekoefektywnych,
- będącego liderem pozytywnych zmian społecznych i gospodarczych w Polsce i w obszarze Południowego Bałtyku.

Dokument wyznacza 3 cele strategiczne (Nowoczesna Gospodarka, Aktywni Mieszkańcy, Atrakcyjna Przestrzeń), które są konkretyzowane przez 10 celów operacyjnych oraz 35 kierunków działań. Założenia planu gospodarki niskoemisyjnej dla gminy Krokowa będą wpisywać się w cel strategiczny 3 – Atrakcyjna Przestrzeń. W realizacji tego celu główny nacisk będzie kładziony na zapewnienie długofalowego i zrównoważonego rozwoju, który powinien opierać się na poszanowaniu i umiejętnym wykorzystywaniu zasobów i walorów środowiska, ze wróceniem szczególnej uwagi na ograniczanie antropopresji i stałą poprawę parametrów środowiska (m.in. poprzez produkcję zielonej energii), jak też zachowanie naturalnych siedlisk. Jednym z 6 pożądanym kierunków zmian jest „wzrost efektywności energetycznej i rozwój rozproszonej generacji”. Działania planowane w niniejszym Planie gospodarki niskoemisyjnej będą wpisywać się w następujące cele operacyjne:

- *3.1. sprawny system transportowy* – cel ten zorientowany jest m.in. na zmniejszenie negatywnego oddziaływania transportu na środowisko,
- *3.2. bezpieczeństwo i efektywność energetyczna* – cel zorientowany będzie na działania służące:
  - wyższemu bezpieczeństwu energetycznemu i większej niezawodności dostaw energii odpowiedniej jakości,
  - wyższej efektywności energetycznej, szczególnie w zakresie produkcji (kogeneracja) i przesyłu energii oraz racjonalizacji jej wykorzystania (głównie sektory mieszkaniowy i publiczny),
  - zapewnieniu wysokiego poziomu wykorzystania odnawialnych źródeł energii, głównie w układzie generacji rozproszonej,
  - obniżeniu kosztów korzystania z energii,
  - lepszej jakości powietrza,
  - wdrożeniu rozwiązań innowacyjnych w energetyce, w tym inteligentnych sieci,
  - podniesieniu świadomości społeczeństwa na temat konieczności racjonalizacji zużycia energii oraz wpływu energetyki na jakość środowiska i warunki życia, a także powszechnym postawom prosumenckim.

Program Ochrony Środowiska Województwa Pomorskiego na lata 2013-2016 z perspektywą do roku 2020 (POŚ)

Wojewódzkie programy ochrony środowiska realizują założenia polityki ekologicznej państwa. POŚ województwa przyjęty został uchwałą nr 528/XXV/12 Sejmiku Województwa Pomorskiego z dnia 21 grudnia 2012 roku. Przedmiotowy dokument diagnozuje stan środowiska naturalnego województwa pomorskiego, wskazuje cele, kierunki działań oraz zadania, których realizacja przyniesie poprawę jego stanu i przyczyni się do ochrony jego zasobów zarówno biotycznych jak i abiotycznych.

Program ustanowił 4 cele perspektywiczne, pełniące rolę osi priorytetowych, które wyznaczają grupy celów realizacyjnych. Plan gospodarki niskoemisyjnej dla gminy Krokowa będzie wpisywał się w następujące cele i kierunki działań w zakresie ochrony powietrza i odnawialnych źródeł energii:

- cel I-2 Osiągnięcie i utrzymywanie standardów jakości środowiska, wpływających na warunki zdrowotne:
  - modernizacja systemów infrastruktury ciepłej, rozwój scentralizowanych systemów grzewczych dla ograniczania niskiej emisji, w tym także liczby źródeł,
  - promowanie i wspieranie rozwiązań pozwalających na ograniczenie wielkości emisji zanieczyszczeń pochodzących z transportu oraz hałasu komunikacyjnego,
  - upowszechnianie stosowania OZE w indywidualnych i lokalnych źródłach energii,
  - rozwój sieci monitoringu powietrza;
- cel I-3 Zapewnienie wysokiego stopnia odzysku odpadów w sposób bezpieczny dla środowiska poprzez budowę nowoczesnego i skutecznego systemu gospodarki odpadami:
  - intensyfikacja wdrażania technologii odgazowania składowisk odpadów komunalnych z wykorzystaniem powstałej energii;
- cel II-1 Kształtowanie u mieszkańców województwa pomorskiego postaw i nawyków proekologicznych oraz poczucia odpowiedzialności za stan środowiska:
  - wspieranie instytucji i stowarzyszeń prowadzących w terenie edukację ekologiczną wśród młodzieży szkolnej, mieszkańców i turystów na szczeblu regionalnym i lokalnym,
  - wspieranie aktywności obywatelskiej, powstawania i rozwoju regionalnych i lokalnych agend organizacji ekologicznych oraz nowych podmiotów artykułujących ekologiczne interesy społeczności lokalnych,
  - współpraca samorządów z mediami w zakresie promocji wiedzy i zachowań proekologicznych; organizacja debat publicznych, podnoszących problemy ekologiczne na przykładzie lokalnych konfliktów;
- cel II-2 Aktywizacja rynku do działań na rzecz środowiska, zwiększanie roli ekoinnowacyjności w procesie rozwoju regionu:
  - upowszechnienie stosowania w administracji publicznej „zielonych zamówień”;
- cel IV-3 Wspieranie wytwarzania i wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych:
  - wspieranie budowy urządzeń i instalacji służących do wytwarzania i przesyłania energii ze źródeł odnawialnych,

- wspieranie zakładania plantacji energetycznych, których lokalizacja uwzględnia uwarunkowania przyrodnicze,
  - upowszechnianie informacji o rozmieszczeniu i możliwościach technicznego wykorzystania potencjału energetycznego poszczególnych rodzajów odnawialnych źródeł energii oraz o możliwościach skorzystania z pomocy finansowej oraz techniczne,
  - promowanie najlepszych praktyk w dziedzinie wykorzystania OZE, w tym rozwiązań technologicznych, administracyjnych i finansowych;
- cel IV-4 Rozbudowa efektywnych systemów produkcji i dystrybucji energii, optymalizacja jej zużycia oraz ograniczenie niekorzystnych oddziaływań energetyki na środowisko:
- promowanie budowy instalacji do wytwarzania energii w kogeneracji,
  - wspieranie w procesach produkcji energii wysokosprawnych i niskoemisyjnych technologii energetycznych,
  - realizacja kompleksowych przedsięwzięć termomodernizacyjnych, w szczególności w zabudowie mieszkaniowej;
  - wspieranie zmian technologicznych ograniczających straty energii na przesyle,
  - upowszechnianie energooszczędnych technik, technologii i urządzeń.

Program ochrony powietrza dla strefy pomorskiej, w której został przekroczony poziom dopuszczalny pyłu zawieszonego PM10 oraz poziom docelowy benzo(a)pirenu

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

Dokument został przyjęty uchwałą nr 753/XXXV/13 Sejmiku Województwa Pomorskiego z dnia 25 listopada 2013 r. Podstawowymi działaniami wskazanymi w Programie do realizacji na terenie całej strefy pomorskiej są:

1. Ograniczenie emisji z indywidualnych systemów grzewczych poprzez stworzenie i realizację systemu zachęt do ich likwidacji lub wymiany na niskoemisyjne we wskazanych miastach i gminach strefy.
2. Rozwój sieci gazowych w celu umożliwienia większej liczbie ludności wykorzystania tego niskoemisyjnego paliwa.
3. Uwzględnianie w planach zagospodarowania przestrzennego wymogów dotyczących zaopatrywania mieszkań w ciepło z nośników niepowodujących nadmiernej emisji zanieczyszczeń z indywidualnych systemów grzewczych oraz projektowanie linii zabudowy uwzględniając zapewnienie „przewietrzania” miasta ze szczególnym uwzględnieniem

terenów o gęstej zabudowie oraz zwiększenie powierzchni terenów zielonych (nasadzenie drzew i krzewów).

4. Działania prewencyjne na poziomie wydawania decyzji środowiskowych. Uwzględnianie konieczności ograniczania emisji zanieczyszczeń do powietrza szczególnie pyłu zawieszonego i benzo(a)pirenu na etapie wydawania decyzji środowiskowych.
5. Kontrola gospodarstw domowych w zakresie gospodarowania odpadami komunalnymi.
6. Działania promocyjne i edukacyjne (ulotki, imprezy, akcje szkolne, audycje).

Ponadto podkreśla się konieczność redukcji tzw. niskiej emisji.

Plan gospodarki niskoemisyjnej jest w pełni skorelowany z ww. Programem ochrony powietrza. Wszystkie działania przewidziane w Planie zostały zweryfikowane pod względem zgodności z Programem oraz wpływu na realizację założonych w nim celów.

## **2.4 Plany strategiczne gminy rozwoju i gospodarki energetycznej**

Plan gospodarki niskoemisyjnej musi być zgodny z opracowanymi założeniami przedstawionymi w tzw. „Planach energetycznych gminy” – dokumenty te wykonywane są zgodnie z wymaganiami określonymi w Prawie energetycznym (art. 18 i 19 ustawy Prawo energetyczne z dnia 10.04.1997 r. z późn. zm.) oraz opiniowane przez Urząd Marszałkowski za zgodność z polityką energetyczną Polski.

### Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla gminy Krokowa

Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe są ustawowo wymagane, ważnym dokumentem na poziomie lokalnym. Zapisy tego dokumentu powinny być wprowadzone do Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Gminy oraz Miejscowych Planów Zagospodarowania Przestrzennego. Zapisy w nim skorelowane są (przez uzgodnienia) z programem rozwoju energetyki województwa pomorskiego oraz planami operatorów i dostawców systemowych energii elektrycznej i gazowej.

W związku z faktem, iż Projekt założeń jest dokumentem, którego opracowanie i realizacja jest obowiązkiem gminy (art. 19 ust. 1 ustawy Prawo energetyczne z dnia 10.04.1997 r. tekst jednolity Dz.U. z 2006 r, Nr 89, poz. 625, z późn. zm), stanowi on najważniejszy dokument służący planowaniu rozwoju energetyki w gminie.

Niniejszy Plan gospodarki niskoemisyjnej został zharmonizowany z obowiązującymi w gminie założeniami do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.

Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe z roku 2012 przedstawia faktyczny stan gminy Krokowa w zakresie zaopatrzenia w energię, a opracowane dane odzwierciedlają jej możliwości w zakresie realizacji polityki energetycznej Polski, w szczególności w zakresie poprawy efektywności energetycznej (Ustawa z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej), ochrony środowiska i wprowadzania źródeł odnawialnych na terenie gminy

Dokument zakłada działania i zadania gminnej polityki energetycznej, polegające na:

- podniesieniu poziomu lokalnego bezpieczeństwa energetycznego poprzez zagospodarowanie zasobów energii odnawialnych i rozwój źródeł wykorzystujących tę energię,
- zmniejszeniu oddziaływania energetyki na środowisko i obniżenie kosztów pozyskania energii, w tym w szczególności poprawę stanu czystości powietrza atmosferycznego, poprzez min. sukcesywne zmniejszanie udziału węgla, aż do całkowitej eliminacji jego spalania, likwidacja źródeł „niskiej emisji” w zwartej zabudowie mieszkaniowej,
- edukacji, propagowaniu i wspieraniu różnych form wykorzystywania energii odnawialnych przez jej indywidualnych odbiorców.

#### Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Krokowa

Aktualizacja Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Krokowa została przyjęta w 2014 roku, w oparciu o założenie, że kontynuowany będzie zrównoważony, wielofunkcyjny rozwój przestrzenny, zapewniający realizację uzasadnionych potrzeb społeczno-gospodarczych mieszkańców a jednocześnie dbałość o ochronę wybitnych wartości środowiska przyrodniczego i dziedzictwa kulturowego gminy.

Zgodnie z zapisami w „Studium...” zaleca się rozwój niskoenergetyczny, m. in. przez odpowiednią lokalizację, rozwiązania architektoniczne i konstrukcyjne budynków mieszkalnych, usługowych i użyteczności publicznej, oraz sukcesywną termomodernizację istniejących ich zasobów.

Wg. „Studium...” w Miejscowych planach Zagospodarowania Przestrzennego należy wskazywać zaopatrzenie w oparciu o źródła niskoemisyjne, zwłaszcza wykorzystanie odnawialnej energii (głównie słonecznej i zielonej - biomasowej jak słoma, drewno odpadowe, rośliny energetyczne), Nie dopuszcza się natomiast budowy elektrowni wiatrowych.

Kierunki zagospodarowania przestrzennego korespondują z zasadami określonymi w koncepcji przestrzennego zagospodarowania kraju (KPZK 2030), oraz są zgodne z ustaleniami strategii województwa pomorskiego oraz planu zagospodarowania przestrzennego województwa pomorskiego.

## 3 Charakterystyka gminy Krokowa

### 3.1 Położenie, obszar oraz podstawowe funkcje gminy

Gmina Krokowa należy administracyjnie do województwa pomorskiego.

Położona jest nad Morzem Bałtyckim, na Pobrzeżu Kaszubskim, w północno-zachodniej części powiatu puckiego.

Gmina graniczy z gminą Puck, obszarem (aktualnie wiejskim) gminy m. Władysławowo oraz trzema gminami powiatu wejherowskiego: Choczewo, Gniewino i Wejherowo.

Powierzchnia gminy Krokowa w granicach administracyjnych wynosi 211,08 km<sup>2</sup>. Użytki rolne zajmują obszar 11.358 ha, co stanowi 53,8% ogólnej powierzchni gminy (w tym grunty orne – 6.476 ha), a powierzchnia terenów leśnych wynosi 7.091 ha – około 33,6% obszaru gminy.

Tereny zabudowane i zurbanizowane stanowią ok. 5% całkowitego obszaru gminy Krokowa i zajmują powierzchnię 1.054 ha.

Na terenie gminy znajduje się 57 pomników przyrody, a obszar chronionego krajobrazu stanowi 44,9% powierzchni gminy, tj. około 9.478 ha.

Ogółem na obszarze gminy znajduje się 26 sołectw i 35 miejscowości wiejskich.

Aktualna liczba ludności stałej zamieszkującej w granicach administracyjnych gminy kształtuje się na poziomie ok. 10.700 osób.

Najwięcej osób zamieszkuje na terenie miejscowości Wierzchucino (1474 osób) i Krokowa (754 osób). Do większych sołectw należą również: Żarnowiec, Goszczyno, Sławoszyno, Karwieńskie Błoto Pierwsze, Kłanino, Lisewo i Białogóra.

Gmina Krokowa jest gminą rolniczo-turystyczną, z udziałem przemysłu w pd. zach. części gminy. Ze względu na położenie w pasie nadmorskim północne rejony gminy są terenami bardzo atrakcyjnymi dla rozwoju turystyki i wypoczynku.

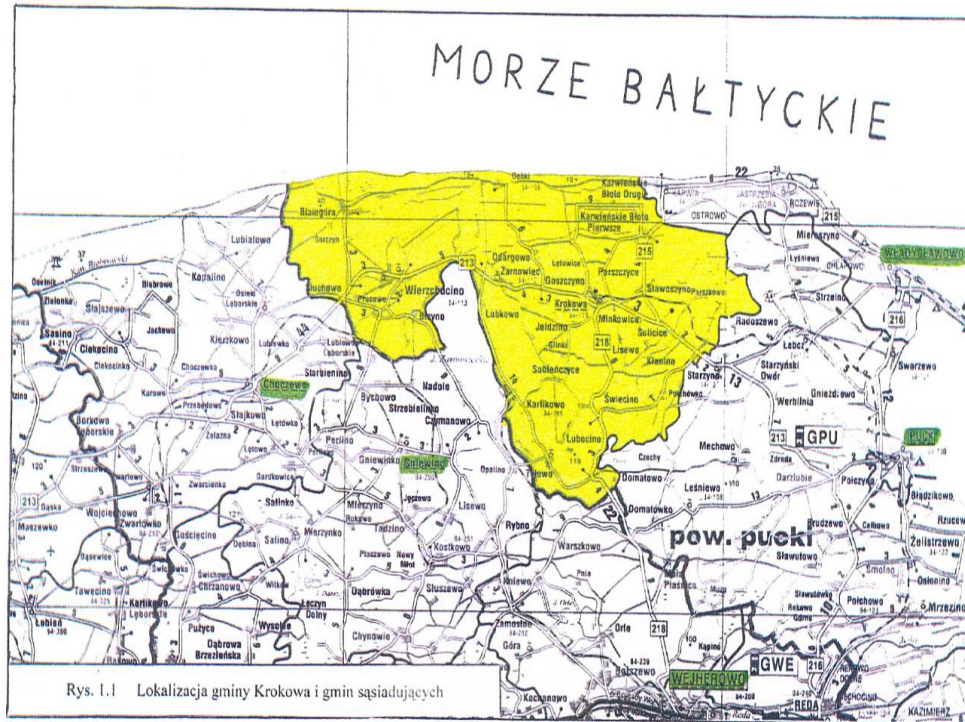
Do najbardziej znanych nadmorskich miejscowości turystycznych należą: Dębki, Białogóra i Karwieńskie Błota Pierwsze i Drugie.

Korzystne warunki dla rozwoju funkcji turystycznych występują również nad Jeziorem Żarnowieckim (Lubkowo).

Szacuje się, że w okresie letnim na terenie gminy przebywa około 10 tys. wczasowiczów i turystów.

Na terenie gminy działa kilkaset podmiotów gospodarczych prowadzących działalność usługową i handlową, a także kilkadziesiąt firm przemysłowych - głównie na terenie Pomorskiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej - SSE Żarnowiec, w granicach byłej wsi Kartoszyno

Dominującą formą zabudowy jest zagrodowa zabudowa rolnicza, uzupełniająca - zabudowa mieszkaniowa - głównie jednorodzinna i turystyczna.



rys. 3.1 Położenie gminy Krokowa w powiecie puckim

### 3.2 Ludność i mieszkalnictwo

Pod względem liczby ludności gmina Krokowa wyróżnia się stałą dynamiką przyrostu i - tak jak inne gminy powiatu puckiego - spodziewać należy się dalszego wzrostu do 2020 r. i w dalszej perspektywie. Liczba mieszkańców gminy wyniosła w 2014 r. 10 652 osób (stan wg. GUS na dzień 31 grudnia 2014 r.). Istotnie korzystną cechą jest stosunkowo wysoka produktywność i młodość społeczności gminy.

Ludność gminy	2004	2008	2010	2012	2014
	9958	10333	10469	10596	10652

#### Zasoby mieszkaniowe

	2004	2004	2008	2010	2011	2014
Mieszkania	2354	2428	2559	2672	2703	2867
powierzchnia	219760	229952	249112	271297	276162	296282

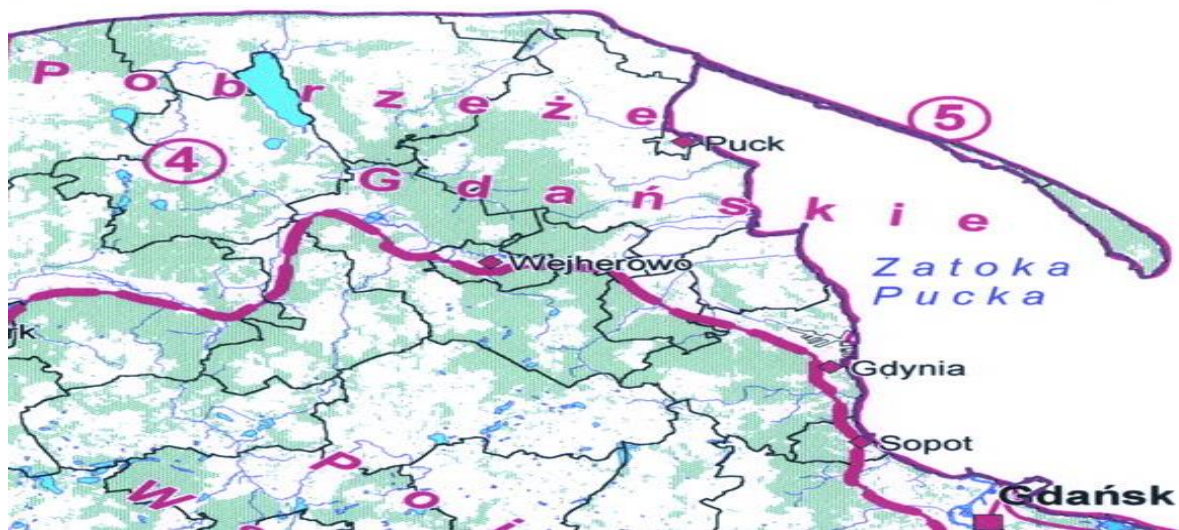
użytkowa						
----------	--	--	--	--	--	--

Zasoby mieszkaniowe gminy wynoszą około 2870 mieszkań. Zdecydowana ich większość jest własności prywatnej. Gmina jako samorząd lokalny dysponuje mieszkaniami w 7 budynkach komunalnych, ponadto część z nich znajduje się w budynkach wielorodzinnych wspólnot mieszkaniowych, przy szkołach oraz innych obiektach gminnych. Mieszkania komunalne zlokalizowane są głównie w następujących miejscowościach: Krokowa, Wierzchucino, Sławoszyno, Brzyno, Kłanino, Goszczyno i Jeldzino.

Na terenie gminy zlokalizowanych jest 28 wielorodzinnych budynków mieszkalnych stanowiących własność wspólnot mieszkaniowych (łącznie ponad 400 mieszkań). Największe skupisko budownictwa wielorodzinnego występuje na terenie miejscowości Krokowa i Kłanino.

### 3.3 Klimat i środowisko przyrodnicze

Ogólne cechy środowiska przyrodniczego obszaru gminy Krokowa wyznacza jej położenie w najbardziej wysuniętej na północ części Polski i Pomorza, w strefie Pobrzeża Gdańskiego, na które składają się (zob. fragment mapy województwa pomorskiego): 4) Pobrzeże Kaszubskie, oraz specyficzna, położona na wschód od niego 5) Mierzeja Helska



#### Klimat

Pod względem klimatycznym obszar gminy Krokowa należy do krainy „Pobrzeża otwartego morza”.

Obszar ten charakteryzuje się wysokimi sumami nasłonecznienia rzeczywistego w okresie wegetacyjnym, wyższymi niż na przeważającej części Polski - **nasłonecznienie rzeczywiste jest o przeszło 50 godzin dłuższe** niż na położonych w głębi województwa terenach Pojezierza.



Jak na całym Pomorzu klimat charakteryzuje się dużą zmiennością pogody. Wpływ na mezo klimat ma położenie obszaru względem morza oraz ukształtowanie terenu.

Zasięg wpływów Bałtyku zależy od ukształtowania terenów sąsiadujących z wybrzeżem i maleje wraz z oddalaniem się od linii brzegowej – sięga nawet do ok. 30 km od brzegu, a więc obejmuje w zasadzie cały obszar gminy Krokowa. Obszar ten charakteryzują **łagodne zimy i nieco chłodniejsze niż w głębi lądu lata** oraz niskie amplitudy roczne temperatur. Ponadto występują tutaj relatywnie długie okresy przejściowe między latem a zimą oraz wyraźnie chłodniejsza wiosna niż jesień.

Tereny gminy, jak całe Pobrzeże cechują **najwyższe w Polsce** (poza górami) **prędkości wiatru** i wysoka liczba dni w roku (nawet do 70) z wiatrem silnym i bardzo silnym (powyżej 15 m/sek.). Wiatr silny i bardzo silny występuje głównie zimą. Najmniejsza liczba dni z wiatrem silnym i bardzo silnym występuje na wybrzeżu w lecie, wtedy też wyraźnie wzrasta w rejonie nadmorskim udział ciszy i wiatrów słabych.

Na styku lądu i morza występuje **wiatr lokalny – bryza**, o zmieniającym się w ciągu doby kierunku. Pojawia się ona jedynie w półroczu ciepłym, w sprzyjających warunkach synoptycznych. Liczba dni z bryzą w tym okresie szacowana jest na kilkanaście do 30–40. Jest to wiatr o prędkościach nie przekraczających 4 m/sek. o bardzo ograniczonym zasięgu. Zasięg bryzy na terenach wiejskich - jak np. w gminie Krokowa - może sięgać maksymalnie kilkanaście kilometrów w głąb lądu.

Istotny wpływ Bałtyku widać też w charakterystyce termicznej powietrza. Liczba dni mroźnych z temperaturą minimalną niższą od 0 st. C, przeciętnie w ciągu roku jest poniżej 30, a więc należy do najniższych w Polsce. Podobnie liczba dni ciepłych - jest ich latem tylko ok. ... Na obszarze krainy pobrzeża otwartego morza obserwowana jest też najniższa średnia roczna amplituda temperatury powietrza - jej wartości wynoszą tylko ok. 17,5 - 18,0 st. C.



**Następczenie – doływ energii na płaszczyznę zorientowaną w kierunku południowym oraz pochyloną pod kątem 45 stopni względem płaszczyzny poziomej**

Napromieniowanie	USTKA	ŁĘBORK	ŁEBA	HEL	GDAŃSK	CHOJNICE
------------------	-------	--------	------	-----	--------	----------

[kWh/m <sup>2</sup> /rok]						
Styczeń	24,4	29,8	22,4	26,3	32,0	32,5
Luty	35,6	36,2	34,2	41,8	35,5	31,6
Marzec	64,8	75,4	59,4	66,0	63,3	66,4
Kwiecień	98,6	94,2	90,3	116,0	107,1	100,4
Maj	135,7	132,0	133,5	152,9	139,1	125,1
Czerwiec	139,8	134,1	126,9	155,0	130,3	115,1
Lipiec	143,4	137,6	140,9	145,5	149,8	117,5
Sierpień	113,1	118,7	125,0	126,2	115,7	112,8
Wrzesień	80,3	74,3	77,0	76,5	77,0	73,3
Październik	53,8	72,1	55,7	54,1	65,0	54,0
Listopad	33,2	35,3	28,8	29,7	28,1	32,1
Grudzień	16,4	19,7	17,1	15,1	20,1	17,7
<b>SUMA</b>	<b>939,1</b>	<b>959,3</b>	<b>911,2</b>	<b>1004,9</b>	<b>962,8</b>	<b>878,6</b>

Obszar gminy Krokowa położony jest w I strefie klimatycznej, dla której zewnętrzna temperatura obliczeniowa wynosi -16°C.

Pod względem klimatycznym gmina wykazuje cechy charakterystyczne dla pobrzeża Bałtyku, w szczególności stosunkowo łagodną zimą, chłodną wiosną i niezbyt upalne lato, długą i relatywnie ciepłą jesień, dość częste silne wiatry (wiatry o prędkościach pow. 5,0 m/s występują z częstotliwością 20 – 30 %). Przeważa cyrkulacja zachodnia, ale częste są też wiatry z południa i południowego zachodu. Generalnie w stosunku do obszarów otaczających klimat jest cieplejszy, zarówno latem jak i zimą. Można go uznać za relatywnie korzystny zarówno w kategoriach klimatu odczuwalnego jak i agroklimatu. Klimat lokalny modyfikowany jest przez wylesienie i płytkie zaleganie wód gruntowych oraz bogactwo sieci hydrograficznej. Podniesiona wilgotność powietrza zwiększa bezwładność termiczną i częstotliwość występowania mgieł.

Gmina położona jest w tzw. III rejonie zasobów energii słońca. Oznacza to, że potencjalna użyteczna energia słoneczna wynosi 915 kWh/m<sup>2</sup> i rok, dla wartości progowej promieniowania słonecznego wynoszącej 100 W/m<sup>2</sup>. W półroczu letnim (kwiecień – wrzesień) wartość tej energii szacuje się na ok. 750 kWh/m<sup>2</sup>, a liczba godzin słonecznych wynosi ok. 1640.

### Stan i ochrona powietrza

Poziomy dopuszczalne substancji w powietrzu, poziomy docelowe oraz poziomy celów długoterminowych ze względu na ochronę zdrowia ludzi i ochronę roślin, a także terminy ich osiągnięcia oraz dopuszczalne częstości ich przekraczania zestawiono w poniższej tabeli.

**Tabela 3.1 Poziomy dopuszczalne substancji w powietrzu**

Nazwa substancji	Okres uśredniania wyników pomiarów	Poziom
Dwutlenek siarki	Rok kalendarzowy i pora zimowa (01.10 do 31. 03)	20 µg/m <sup>3</sup> -ochrona roślin
Tlenki azotu	Rok kalendarzowy	30 µg/m <sup>3</sup> -ochrona roślin
Pył zawieszony PM 10	Rok kalendarzowy	40 µg/m <sup>3</sup>
Benzoapiren	Rok kalendarzowy	1 µg /m <sup>3</sup>

Klasy stref:

- A - nie przekracza poziomu dopuszczalnego,
- B - mieści się pomiędzy poziomem dopuszczalnym a poziomem dopuszczalnym powiększonym o margines tolerancji; Marszałek Województwa informuje właściwego ministra o działaniach podejmowanych na rzecz zmniejszenia odpowiedniej emisji,
- C - przekracza poziom dopuszczalny powiększony o margines tolerancji lub przekracza poziom docelowy; Sejmik Województwa w terminie 15 miesięcy uchwała program ochrony powietrza.

Od 2010 roku oceny jakości powietrza dokonuje się w oparciu o nowy układ stref. Wyznaczono je w oparciu o podział administracyjny kraju. Swoimi granicami obejmują aglomeracje, miasta powyżej 100 tys. mieszkańców oraz pozostałe obszary leżące w granicach województwa. Na terenie województwa pomorskiego zostały wyznaczone dwie strefy: aglomeracja trójmiejska (PL 2201), do której zalicza się Gdańsk, Gdynia i Sopot oraz pozostała część województwa - zwana strefą pomorską. Gmina Krokowa została przypisana do strefy pomorskiej (PL 2202). W 2013 r. w strefie pomorskiej pył zawieszony PM 10 i benzo(α)piren plasowały się w klasie C, natomiast pył zawieszony PM 2,5 w klasie B. Z uwagi na sposób zaopatrzenia w ciepło i strukturę zużycia paliw można to również z dużym prawdopodobieństwem odnieść do zwartych części zabudowy większych miejscowości gminy Krokowa.

Zgodnie z Programem ochrony powietrza dla strefy pomorskiej na lata 2013-2016 z perspektywą na lata następne, w której został przekroczony poziom dopuszczalny pyłu zawieszonego PM10 oraz poziom docelowy benzo(α)pirenu (z dnia 09.08.2013 r.) w Gminie Krokowa nie stwierdzono przekroczeń stężeń 24-godzinnych pyłu zawieszonego PM10, jednak odnotowano przekroczenia stężeń średniorocznych benzo(α)pirenu.

Z uwagi, że program jest określany dla całej strefy, określono następujące działania mające na celu doprowadzić do niewystępowania przekroczeń:

1. Ograniczenie emisji z indywidualnych systemów grzewczych poprzez stworzenie i realizację systemu zachęt do ich likwidacji lub wymiany na niskoemisyjne we wskazanych miastach i gminach strefy.

2. Rozwój sieci gazowych w celu umożliwienia większej liczbie ludności wykorzystania tego niskoemisyjnego paliwa.
3. Uwzględnianie w planach zagospodarowania przestrzennego wymogów dotyczących zaopatrywania mieszkań w ciepło z nośników niepowodujących nadmiernej emisji zanieczyszczeń z indywidualnych systemów grzewczych oraz projektowanie linii zabudowy uwzględniając zapewnienie „przewietrzania” miasta ze szczególnym uwzględnieniem terenów o gęstej zabudowie oraz zwiększenie powierzchni terenów zielonych (nasadzanie drzew i krzewów).
4. Działania prewencyjne na poziomie wydawania decyzji środowiskowych. Uwzględnianie konieczności ograniczania emisji zanieczyszczeń do powietrza szczególnie pyłu zawieszonego i benzo(a)pirenu na etapie wydawania decyzji środowiskowych.
5. Kontrola gospodarstw domowych w zakresie gospodarowania odpadami komunalnymi.
6. Działania promocyjne i edukacyjne (ulotki, imprezy, akcje szkolne, audycje).

Ponadto, na podstawie dostępnych danych (m.in. Roczna ocena jakości powietrza w woj. Pomorskim. Raport za rok 2013, WIOŚ w Gdańsku) nie stwierdzono przekroczenia poziomu docelowego lub dopuszczalnego innych substancji w powietrzu, o których mowa w dyrektywie CAFE.

### 3.4 Zaopatrzenie w energię elektryczną

Energia elektryczna na terenie gminy Krokowa dostarczana jest przez ENERGA-Operator S.A. z Krajowego Systemu Elektroenergetycznego (KSE) z dwóch stacji transformatorowych (tzw. Głównych Punktów Zasilania) położonych poza gminą: GPZ Opalino i GPZ Władysławowo..

Stan zaopatrzenia w energię elektryczną jest zadowalający. Standardy jakościowe dostawy energii elektrycznej są dotrzymywane z zachowaniem odchyłań dopuszczalnych przepisami.

W latach 2003-2004 zużywano ok. 9,40÷9,60 GWh, a średnie zużycie na jednego mieszkańca wynosiło ok. 930÷950 kWh. Wielkość mocy elektrycznej zamawianej przez odbiorców gminy Krokowa było w granicach 7,20÷7,30 MW<sub>e</sub>.

Zużycie energii elektrycznej przez wszystkich odbiorców z terenu gminy Krokowa znacznie wzrosło w okresie od roku bazowego 2004, z wszystkimi konsekwencjami wysoce emisyjnej jej produkcji w elektrowniach węglowych w Polsce.

W latach 2009 i 2010 zużycie e.e. wzrosło do (odpowiednio) 13,8 GWh i 14,2 GWh. Jest to zużycie energii elektrycznej loco odbiorca, bez uwzględnienia strat wynikających z przesyłu, transformacji i dystrybucji tej energii od jej źródeł do odbiorców.

Średnie roczne zużycie energii elektrycznej na jednego mieszkańca gminy Krokowa w roku 2010 wyniosło (loco odbiorca) ok. 1350 kWh, natomiast wliczając straty tej energii w sieci

(przesył, transformacja i dystrybucja), średnie zużycie energii elektrycznej na mieszkańca mogło wynosić nawet w granicach 1550÷1580 kWh.

W ostatnich 5 latach nastąpił spory spadek zużycia, a od 2012 r. obserwuje się wahania, z ogólną tendencją raczej spadkową, z wyjątkiem gospodarstw rolnych i domowych na wsi, gdzie występuje stały choć powolny wzrost zużycia energii elektrycznej na jednego mieszkańca.

W roku 2010 łączne zużycie energii elektrycznej netto (bez strat na przesyłach i dystrybucji) wszystkich odbiorców z gminy Krokowa wyniosło ok. 14,18 GWh, a szacunek dla roku 2014 (wynikający z analizy danych dla podobnych obszarów w skali lokalnej i szerszej), pozwala określić tę wielkość na 13,5 GWh.

W tabeli poniższej przedstawiono zużycie energii elektrycznej w gminie Krokowa w latach 2010-2014, z podziałem na wybrane grupy odbiorców.

Grupy odbiorców	2010 [MWh/rok]	2014 [MWh/rok]
Odbiorcy przemysłowi	6 450	7500
Obiekty użyteczności publicznej, usługi i handel	1 100	860
Odbiorcy indywidualni (mieszkańcy)	5 000	3900
Oświetlenie gminne (ulice, obiekty adm. itp.)	1 030	800
Inne obiekty	600	470
Razem	14 180	13530

Największymi odbiorcami energii elektrycznej na terenie gminy Krokowa są odbiorcy indywidualni oraz sektor przemysłowo-usługowy. Ich potrzeby stanowiły w 2010 r. blisko 81% całego zapotrzebowania na terenie gminy.

### 3.5 Zaopatrzenie w ciepło

Zaspokajanie potrzeb cieplnych odbiorców na terenie gminy Krokowa odbywa się obecnie w oparciu o:

- kotłownie lokalne opalane gazem ziemnym, biomasą, węglem oraz lekkim olejem opałowym;
- kotłownie zlokalizowane na terenie zakładów produkcyjnych leżących na terenie gminy (gazowe, węglowe, olejowe oraz opalane biomasą);
- indywidualne źródła i urządzenia grzewcze na paliwa stałe (węgiel, odpady drzewne, drewno), gaz ziemny i olej opałowy oraz elektryczne urządzenia grzewcze.

Aktualną strukturę zaopatrzenia w energię ciepłą odbiorców na terenie gminy Krokowa zestawiono w tabeli 1.3.1 oraz przedstawiono na rysunku 1.3.1.

### Kotłownie lokalne

Kotłownie lokalne zaopatrują w energię ciepłą następujące grupy odbiorców na terenie gminy Krokowa:

- obiekty w sektorze usług publicznych - urzędy i instytucje, placówki oświaty i służby zdrowia oraz inne obiekty użyteczności publicznej;
- zakłady usługowe i większe placówki handlowe;
- część zasobów mieszkaniowych gminy.

Lokalne kotłownie pracujące na potrzeby ww. grup odbiorców stanowią w większości źródła niewielkie (o mocy poniżej 50 kW), jednakże część placówek oświatowo-wychowawczych posiada kotłownie o mocy zainstalowanej w granicach 700÷1500 kW.

Kotłownie lokalne zaopatrują odbiorców w energię ciepłą do ogrzewania budynków oraz na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej.

Szacuje się, że zapotrzebowanie na moc ciepłą w odniesieniu do odbiorców zasilanych z kotłowni lokalnych wynosi w skali całej gminy Krokowa około 2,91 MW.

Udział ww. źródeł w strukturze zaopatrzenia gminy w energię ciepłą kształtuje się na poziomie 7,5%.

### Kotłownie zakładowe

Zakłady produkcyjne na terenie gminy Krokowa zaopatrywane są w energię ciepłą z własnych źródeł dostarczających energię ciepłą na potrzeby centralnego ogrzewania (ogrzewanie hal produkcyjnych oraz pomieszczeń biurowych i socjalnych) i przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz (w przypadku części zakładów) do celów technologicznych.

Największe źródła ciepła o mocach od 200 do 2200 kW zlokalizowane są na terenie zakładów przemysłowych w Kartoszynie prowadzących działalność na obszarze Pomorskiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej.

Zakłady produkcyjne zlokalizowane na pozostałym terenie gminy dysponują w większości źródłami ciepła o mocach poniżej 100 kW.

Zapotrzebowanie na moc ciepłą odbiorców zasilanych z kotłowni zakładowych wynosi w skali całej gminy około 5 MW

Źródła ciepła zlokalizowane na terenie obiektów sektora przemysłowego pokrywają prawie 13% globalnych potrzeb ciepłych gminy.

### Źródła indywidualne

Odbiorcy zasilani ze źródeł indywidualnych stanowią największą pod względem wielkości potrzeb ciepłych grupę odbiorców energii cieplnej na terenie gminy Krokowa.

Potrzeby ciepłe danej grupy odbiorców stanowią około 80% całkowitego zapotrzebowania gminy i kształtują się na poziomie 30,7 MW.

Największy wkład w strukturę potrzeb ciepłych analizowanej grupy odbiorców wnosi budownictwo jednorodzinne – 24,87 MW (64,5%).

Dana grupa odbiorców ogrzewana jest głównie przy wykorzystaniu indywidualnych urządzeń grzewczych na paliwa stałe (węgiel, koks oraz biomasa) oraz gazowe.

Szacuje się, że w danej grupie odbiorców występuje następująca struktura zaopatrzenia w energię ciepłą:

- źródła na paliwa stałe:
  - węgiel, koks - ok. 30 %;
  - biomasa (drewno i odpady drzewne) - ok. 17 %;
- źródła gazowe (gaz GZ-50 i gaz płynny LPG) - ok. 50 %;
- źródła olejowe - ok. 2 %;
- energia elektryczna i inne - ok. 1 %.

### 3.6 Zaopatrzenie w gaz

Gmina Krokowa zasilana jest w gaz ziemny z dwóch źródeł, tj. z lokalnych złóż gazu ziemnego eksploatowanych w tej gminie w miejscowościach Dębki i Żarnowiec oraz ze stacji redukcyjno-pomiarowej pierwszego stopnia (SRP-I<sup>o</sup> „Luzino”), zlokalizowanej w miejscowości Luzino w powiecie wejherowskim. Do gminy Krokowa gaz ziemny przewodowy doprowadzony jest od strony południowo-zachodniej, tj. od miejscowości Łężyce, gazociągiem średniego ciśnienia (ś/c) o średnicy DN 150. Gmina Krokowa połączona jest też z gminą Puck rozbudowanym systemem sieci gazowych średniego ciśnienia. System ten łączy gminę Krokowa z miejscowością Starzyno, położoną w północno-zachodniej części gminy Puck, oraz miejscowością Mieroszyno, zlokalizowaną w północnym rejonie gminy Puck. System sieci gazowych średniego ciśnienia przebiega również od miasta Puck w kierunku Władysławowa, zasilając w gaz miejscowości Gniażdżewo i Łebcz.

Na terenie gminy zbudowany został system sieci gazowych średniego i niskiego ciśnienia, dostarczający gaz do praktycznie wszystkich większych miejscowości gminy, tj. do miejscowości: Krokowa, Żarnowiec, Wierzchucino, Białogóra, Goszczyno, Sławoszyno, Kłanino, Karwieńskie Błota, Lisewo, Minkowice i Sulicice.

Zużycie gazu na terenie gminy Krokowa wynosi około 3.136 tys. m<sup>3</sup>,

### 3.7 Odnawialne źródła energii

Najbardziej obiecujące źródła odnawialne to: wiatr, pompy ciepła, słoneczne ogrzewanie, fotowoltaika. Fotowoltaika dotychczas rzadko stosowana ze względu na koszt, teraz zaczyna być coraz bardziej atrakcyjna i w niej dopatruje się dużego rozwoju znacznego udziału w bilansie energetycznym, a także w racjonalizacji gospodarki energią i w ochronie środowiska.

#### Instalacje fotowoltaiczne

Przetwarzanie energii promieniowania słonecznego na energię elektryczną staje się coraz bardziej uzasadnione ekonomicznie. Energia elektryczna z ogniw fotowoltaicznych jest jeszcze stosunkowo droga, o czym decydują wysokie nakłady inwestycyjne na poszczególne urządzenia instalacji, w szczególności: panele fotowoltaiczne (panele PV), inwertery (falowniki) oraz akumulatory energii elektrycznej. Dodatkowo niekorzystnie na koszty wpływa stosunkowo krótka żywotność akumulatorów energii elektrycznej i paneli fotowoltaicznych. Żywotność paneli PV jest oceniana na okres do 40 lat, ale w praktyce, ze względu na ich zużywanie się podczas eksploatacji, zaleca się ich wymianę po 20, a nawet po 10 latach.

#### Kolektory słoneczne

Gmina Krokowa leży w obszarze dobrych warunków nasłonecznienia. Najbardziej wskazane jest zastosowanie słonecznego ogrzewania wody użytkowej w gospodarstwach domowych oraz w obiektach użyteczności publicznej (szkoły, urzędy, zakłady przemysłowe, itp.).

Liczne firmy usługowe oferują montaż cieczowych instalacji słonecznego ogrzewania wody z kolektorami płaskimi, są mniej liczne oferty instalacji z rurowymi kolektorami próżniowymi. Są również oferty cieczowych instalacji słonecznych współpracujących z pompami ciepła. W stosunkowo nielicznych przypadkach są oferowane powietrzne instalacje słoneczne, które byłyby wykorzystywane bezpośrednio do ogrzewania pomieszczeń.

Kilka argumentów przemawia za częstszym wyborem kolektorów płaskich. Płaskie kolektory są znacznie tańsze od kolektorów rurowych. W okresie dużego nasłonecznienia w kolektorach rurowych może być osiągnięta wysoka temperatura czynnika obiegowego, co może stwarzać spore problemy w przypadku małego zużycia ciepłej wody. Ponadto kolektory płaskie w ostatecznym bilansie stanowią rezerwę energii, nie stanowią rezerwy mocy cieplnej. W związku z tym instalacja słoneczna musi współpracować z innym źródłem ciepła zdolnym do wytworzenia zadanej mocy cieplnej. Dodatkowo jest konieczne zainstalowanie zbiornika magazynującego ciepłą wodę.

Instalacje słonecznego ogrzewania wody użytkowej, współpracujące z konwencjonalnymi źródłami ciepła, znalazły najlepsze zastosowanie dla małych odbiorców, do których należą, między innymi, odbiorcy jednorodzinni.

Gmina Krokowa realizowała już projekt dotyczący montażu kolektorów słonecznych PN. „Słoneczny Krokowa – instalacja baterii słonecznych w budynkach użyteczności publicznej – oświatowych oraz mieszkalnych jednorodzinnych w gminie Krokowa”, w ramach którego



zainstalowano 403 instalacje z 1.142 kolektorami o łącznej powierzchni netto 2.204 m<sup>2</sup> i łącznej mocy zainstalowanej 1.895,72 kW.

### Pompy ciepła

Pompy ciepła mogą być instalowane do ogrzewania pomieszczeń i wody użytkowej lub w pracy monowalentnej – do ogrzewania pomieszczeń w wariantach zestawów urządzeń:

- jako samodzielne źródła ciepła, pokrywające pełne obciążenie odbioru, zaprojektowane na pokrycie mocy szczytowej odbioru,
- współpracujące ze źródłem szczytowym, którym może być konwencjonalny kocioł gazowy, olejowy lub bojler elektryczny. W tym przypadku pompa ciepła, lub zespół pomp ciepła pracują u podstawy obciążenia.

Dolnym źródła ciepła jest energia pobrana z przypowierzchniowych warstw gruntu z wykorzystaniem poziomych wymienników ciepła odbierających w większości (do 80%) energię promieniowania słonecznego lub z głębokich warstw gruntu w odwiertach pionowych na głębokości od 30 do 150 metrów odbierających praktycznie w całości ciepło Ziemi (tak zwana płytką geotermia).

Wymienniki poziome zajmują bardzo dużą powierzchnię gruntu. Wstępne dane szacunkowe wskazują, że dla pompy ciepła o mocy cieplnej 10 kW powierzchnia gruntu pod poziomy wymiennik gruntowy powinna mieć około 300 m<sup>2</sup>. Ponadto jest wymagane, aby w tym terenie nie było zadrzewienia oraz ten nie może być uzbrojony.

Wymienniki poziome można stosować na terenach wiejskich, w rejonach niskiej zabudowy, w tych miejscach, gdzie jest dostępna duża i bezkolizyjna powierzchnia gruntu. We wstępnej ocenie kosztów w nakładach inwestycyjnych przyjmuje się, że koszt wymiennika poziomego jest równy kosztowi agregatu pompy ciepła.

W terenach przemysłowych i w terenach zamieszkałych można instalować wymienniki pionowe w możliwie jak najgłębszych odwiertach. Na odwierty o głębokości do 30 m nie jest konieczne uzyskanie zgody z urzędem. Zgoda geologa wymagana jest dla odwiertów głębszych.

### Elektrownie wiatrowe

W gminie Krokowa, z uwagi na dużą ilość terenów rolnych oraz położenie należy rozważać instalowanie małych elektrowni wiatrowych o mocy w zakresie od kilkuset watów do kilku kilowatów. Na polskim rynku jest wiele ofert małych elektrowni wiatrowych. Można tu wymienić kilka ofert udostępnianych za pośrednictwem Pomorskiego Parku Naukowo Technologicznego w Gdyni.

Oferowane elektrownie, montowane przy budynkach, powinny być zamontowane na małej wysokości, wizualnie zgodnej z konstrukcją budynku, a więc na wysokości w granicach od 10 m do 30 m nad poziomem gruntu.

Małe elektrownie wiatrowe mogą pracować samodzielnie, mogą także współpracować z instalacjami fotowoltaicznymi w układzie Multi-energetycznym. Mogą być montowane przy budynkach na masztach przymocowanych do konstrukcji budynku lub na masztach wolnostojących.

Należy zwracać uwagę na efekty wizualne. Im jest większa moc znamionowa elektrowni wiatrowej, tym jest większa średnica wirnika turbiny i należy ją montować na odpowiednio wyższym maszcie. Elektrownie o mocy poniżej 1 kilowata można montować na masztach o wysokości do 10 metrów i mogą to być maszty przymocowane do ściany budynku. Gdy moc elektrowni jest większa, wówczas wskazane jest stosowanie masztów wolnostojących. W typowej zabudowie wiejskiej zastosowanie małych elektrowni wiatrowych jest jak najbardziej wskazane. Mogą natomiast wystąpić ograniczenia w zabudowie zlokalizowanej w terenach zalesionych, ponieważ w takich warunkach spada średnia prędkość wiatru.

### **3.8 Biomasa**

#### Biomasa stała

Spalanie biomasy odbywa się w specjalnie do tego celu przystosowanych kotłach, po przygotowaniu biomasy, przede wszystkim drewna i słomy w formie brykietów, peletów itp. Wartość opałowa biomasy wynosi ok. 15 – 18 GJ/tonę paliwa. Poprzez spalanie biomasy można uzyskiwać tylko energię cieplną w wielkości ok. 12 – 15 GJ/tonę paliwa, lub w gospodarce skojarzonej (kogeneracja) również energię elektryczną w wielkościach: ok. 0,4 – 0,7 MWh/tonę paliwa i ciepło ok. 5 – 8 GJ/tonę.

Spalanie biomasy ma dwie istotne wady: stosunkowo wysoka emisja tlenków azotu ( $\text{NO}_x$ ), wysoka emisja pyłu zawierającego benzo( $\alpha$ )piren uznawanego przez specjalistów za substancję kancerogenną. Wadę tę można wprawdzie skutecznie wyeliminować poprzez instalacje urządzeń odpylających, ale jest to technicznie możliwe tylko w przypadku spalania biomasy w kotłowniach lokalnych. Biorąc pod uwagę powyższe uwarunkowania można stwierdzić, że wykorzystywanie biomasy poprzez spalanie powinno mieć zastosowanie tylko w tych przypadkach, gdy nie ma innej możliwości jej zagospodarowania oraz w rozproszonej zabudowie mieszkaniowej.

#### Biogaz

Biogaz rolniczy powstaje w wyniku fermentacji odpadów pochodzących z gospodarstw rolnych. Mogą to być odchody zwierzęce i odpady po produkcji rolnej. Istotą procesu fermentacji jest reakcja zachodząca w niskich temperaturach, maksymalnie do 60°C oraz w lekko zasadowym środowisku, przy maksymalnym pH wynoszącym 8. Wartość opałowa tego biogazu wynosi średnio 16,8÷23 MJ/m<sup>3</sup>, natomiast po oddzieleniu z biogazu dwutlenku węgla, wartość opałowa może osiągać wartości około 35,7 MJ/m<sup>3</sup>.

Można także pozyskiwać gaz z biomasy stałej oraz częściowo z różnych odpadów. Polega to na termicznym przekształcaniu biomasy z formy stałej w gaz. Proces przebiega najczęściej dwustopniowo, a odbywa się w specjalnych układach technologicznych, tzw. biogazowniach.

W pierwszej fazie materiał wsadowy, który może stanowić: drewno i jego odpady, słoma, rośliny energetyczne, organiczne odpady komunalne i odwodnione osady ściekowe, zostaje przetworzony - w warunkach beztlenowych i przy temperaturze 600 – 800°C - w gaz palny i substancję o wysokiej zawartości węgla, wodoru i tlenu (w przypadku np. drewna jest to węgiel drzewny).

W drugiej fazie substancja ta jest dopalana strumieniem powietrza w temperaturze powyżej 1000°C i przekształca się w gaz i popiół. Proces zgazowywania jest kontrolowany, sterowany oraz rejestrowany przez skomputeryzowany system automatyki. Upraszcza to obsługę instalacji, obniża koszty eksploatacji oraz zapewnia niski stopień zanieczyszczenia spalin.

Z 1 tony biomasy można uzyskać ok. 150 - 250 m<sup>3</sup> gazu, a stężenia zanieczyszczeń powietrza powstające przy jego spalaniu są podobne jak gazu ziemnego jednak nie zawierają siarki.

Uzyskiwany w ten sposób biogaz ma skład chemiczny zbliżony do gazu ziemnego i wartość opalową ok. 25 – 30 MJ/m<sup>3</sup> i może być dwójako wykorzystywany:

- spalany w turbinach gazowych napędzających generatory prądu elektrycznego z wykorzystaniem ciepła odpadowego do produkcji energii cieplnej (kogeneracja),
- oczyszczany i tłoczony do lokalnych sieci gazowych, a następnie spalany w kotłowniach lokalnych i indywidualnych źródłach ciepła. z 1 t surowca można uzyskać ok. 12 GJ ciepła.

#### Biopaliwa ciekłe (dla transportu)

Biopaliwa są wytwarzane z surowców pochodzenia organicznego (biomasy lub biodegradowalnych frakcji odpadów). Są to: bioetanol, biodiesel, biometanol, biodimetyloeter, bio-ETBE, bio-MTBE. Jako biopaliwa ciekłe mogą być wykorzystywane też naturalne oleje roślinne. Wymienione produkty są stosowane jako biokomponenty dodawane do paliw silnikowych wytwarzanych z ropy naftowej. Dodatkami najczęściej stosowanymi są bioetanol (dodatek do benzyn silnikowych) i biodiesel (dodatek do olejów napędowych).

Brak jest danych na temat wykorzystania biopaliw ciekłych na terenie gminy Krokowa.

## 4 Inwentaryzacja emisji dwutlenku węgla do atmosfery i innych zanieczyszczeń na obszarze gminy Krokowa

### 4.1 Podstawowe założenia przyjęte w Planie

Wyjściowa inwentaryzacja emisji gazów cieplarnianych do powietrza jest warunkiem wstępnym opracowania Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla gminy Krokowa. Podstawę opracowania inwentaryzacji emisji dwutlenku węgla stanowiły wytyczne Porozumienia Burmistrzów ujęte w dokumencie „How to develop a Sustainable Energy Action Plan (SEAP) – Guidebook”, który został udostępniony na głównej stronie Porozumienia [[www.eumayors.eu](http://www.eumayors.eu)]. Publikacja określa ramy oraz podstawowe założenia wykonania inwentaryzacji emisji CO<sub>2</sub> na potrzeby Planu Gospodarki Niskoemisyjnej.

Jako rok bazowy, w stosunku do którego Gmina Krokowa będzie ograniczać emisję CO<sub>2</sub> przyjęto 2004 rok. Takie podejście wynika z braku rzetelnych danych i opracowań przedstawiających zużycie energii i emisję CO<sub>2</sub> w latach poprzednich.

Wytyczne Porozumienia dają możliwość określenia emisji na dwa sposoby:

- wykorzystując standardowe wskaźniki emisji zgodnie z zasadami IPCC, które obejmują całość emisji CO<sub>2</sub> wynikłej z końcowego zużycia energii na terenie gminy – w tym podejściu uwzględnia się zarówno emisje bezpośrednie związane ze spalaniem paliw w budynkach, instalacjach i transporcie, jak i emisje pośrednie towarzyszące produkcji energii elektrycznej, ciepła i chłodu wykorzystywane przez mieszkańców,
- wykorzystując wskaźniki emisji LCA (Life Cycle Assessment – Ocena Cyklu Życia), które uwzględniają cały cykl życia poszczególnych nośników energii – w tym podejściu uwzględnia się emisje związane nie tylko z końcowym spalaniem, ale także emisje powstałe na wszystkich pozostałych etapach łańcucha dostaw, w tym emisje związane z pozyskiwaniem surowców, ich transportem i przeróbką.

Pierwsze podejście jest bardziej precyzyjne w wyznaczaniu wielkości emisji (charakteryzuje się mniejszym błędem szacunkowym), natomiast drugie podejście, pomimo mniejszej dokładności, daje pełniejszy obraz wielkości emisji, uwzględniający również emisje pośrednie.

W niniejszej inwentaryzacji przyjęto pierwsze podejście – z wykorzystaniem standardowych wskaźników emisji.

### 4.2 Metodologia inwentaryzacji

W celu oszacowania poziomu emisji gazów cieplarnianych przyjęte zostały następujące założenia metodologiczne:

- zasięg terytorialny – inwentaryzacja obejmuje obszar w granicach administracyjnych gminy Krokowa; do wyznaczenia poziomu emisji CO<sub>2</sub> przyjęto zużycie energii finalnej w obrębie granic gminy,

- zakres inwentaryzacji – inwentaryzacja obejmuje emisje gazów cieplarnianych powstające ze zużycia energii finalnej na terenie gminy; poprzez zużycie energii finalnej rozumie się zużycie: energii elektrycznej, energii cieplnej (na potrzeby ogrzewania i c.w.u.), energii paliw (związanych z transportem) oraz energii gazu (na potrzeby ogrzewania oraz cele socjalno-bytowe),
- wskaźnik emisji – dla określenia wielkości emisji CO<sub>2</sub> przyjęto wskaźniki, zgodnie z rzeczywistymi wskaźnikami dla obszaru gminy Krokowa; wykaz stosowanych wskaźników emisji gazów cieplarnianych zestawiono w poniższej tabeli,
- prognoza – dla określenia wielkości emisji CO<sub>2</sub> w 2020 roku wzięto pod uwagę założenia przyjęte przez Ministerstwo Gospodarki zaprezentowane w dokumencie „Prognoza zapotrzebowania na paliwa i energię do 2030 roku” stanowiącym załącznik nr 2 do „Polityki energetycznej Polski do 2030 roku” (Warszawa, 10 listopada 2009 r.), a także „Prognozy eksperckie zmian aktywności sektora transportu drogowego (w kontekście ustawy o systemie zarządzania emisjami gazów cieplarnianych i innych substancji)” opracowanie wykonane na zlecenie Ministerstwa Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej (Warszawa, 12 października 2012 r.) oraz aktualne trendy gospodarcze obserwowane w gminie oraz prognozy dotyczące zmiany liczby ludności w gminie Krokowa, zmiany liczby pojazdów na terenie gminy i powiatu oraz plany przekazane przez poszczególnych interesariuszy Planu gospodarki niskoemisyjnej gminy Krokowa.

**Tabela 4.1 Wartości opałowe oraz wskaźniki emisji przyjęte do obliczeń wielkości emisji CO<sub>2</sub>**

Nośnik energii	Wartość opałowa (MJ/kg)	Wskaźnik emisji CO <sub>2</sub> (kg CO <sub>2</sub> /GJ)	Wskaźnik emisji CO <sub>2</sub> Mg CO <sub>2</sub> /GJ dla niskiej emisji
<b>Energia elektryczna (elektrownie i elektrociepłownie zawodowe)</b>	-	331,00	0,000
<b>Ciepło sieciowe</b>	21,72	94,95	0,000
<b>Węgiel kamienny</b>	26,49	93,96	93,96
<b>Koks węglowy</b>	28,20	106,00	106,00
<b>Miał węglowy</b>	22,74	94,70	94,70
<b>Gaz ziemny</b>	34,39 (MJ/m <sup>3</sup> )	55,82	55,82
<b>Olej opałowy</b>	43,33	73,33	73,33
<b>Biomasa</b>	18,00	0,000	0,000
<b>Drewno opałowe i odpady pochodzenia drzewnego</b>	15,60	109,76	109,76
<b>Biogaz</b>	50,40	0,000	0,000
<b>Benzyna</b>	44,80	68,61	68,61
<b>Olej napędowy</b>	43,33	73,33	73,33
<b>Gaz LPG</b>	47,31	62,44	62,44

Źródło: 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; KOBiZE, Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami; Warszawa, październik 2014

Do obliczenia wartości emisji CO<sub>2</sub> wykorzystano następujący wzór obliczeniowy:

$$E_{CO_2} = C \times WE_{CO_2}$$

gdzie:

$E_{CO_2}$  – wartość emisji CO<sub>2</sub> (MgCO<sub>2</sub>),

C – energia pierwotna w paliwach wyrażona w GJ (alternatywnie w MWh z uwzględnieniem przelicznika)

$WE_{CO_2}$  – wskaźnik emisji CO<sub>2</sub> (kgCO<sub>2</sub>/GJ).

Do określenia wielkości emisji przyjęto następujące założenia:

- w przypadku obliczania emisji lokalnej, dla energii elektrycznej przyjęto wskaźnik emisji równy „0”, natomiast w przypadku obliczania emisji w skali makro wskaźnik ten wynosi 331 kg CO<sub>2</sub>/GJ – jest to wskaźnik przyjęty dla sektora energetyki zawodowej w Polsce,
- dla paliw kopalnych (stałych, płynnych i gazowych) przyjęto wskaźniki zgodnie z tabelą 4.1.,
- dla paliw odnawialnych (biomasa, biogaz) wskaźnik  $WE_{CO_2}$  przyjęto, jako równy „0” – przyjęto zgodnie z założeniem zerowego bilansu emisji CO<sub>2</sub> w cyklu rocznym (często spotykamy również odwołanie do cyklu dwuletniego), z zastrzeżeniem, że dla drewna opałowego oraz odpadów pochodzenia drzewnego występuje także wskaźnik 109,76 [Mg CO<sub>2</sub>/GJ], określony w danych KOBIZE, a co także określa podręcznik SEAP How to Develop a Sustainable Energy Action Plan (SEAP) – Guidebook (Part 2) dla drewna pozyskiwanego w sposób niezrównoważony,
- dla odpadów (zdeponowanych na składowiskach) przyjęto wskaźnik  $WE_{CO_2}$  równy:
  - 89,87 kg/GJ dla odpadów komunalnych niebiogenicznych,
  - 98,00 kg/GJ dla odpadów komunalnych biogenicznych,

(na podstawie wieloletnich danych dla Polski; opracowany przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami). Z uwagi na fakt, że RIPOK Sierzno jest wyznaczony jako regionalne składowisko odpadów dla Rejonu Północno – Zachodniego przez samorząd województwa pomorskiego i władze gminy nie mają wpływu na ilość składowanych odpadów, w bilansie nie uwzględniono emisji ze składowania odpadów.

Obliczenia energii pierwotnej w paliwach obliczono przy następujących założeniach:

- zużycie energii przez obiekty obliczone w tabelach zostało podzielone przez iloczyn sprawności wytwarzania ciepła, regulacji i wykorzystania ciepła oraz przesyłu ciepła ze źródła do przestrzeni ogrzewanej zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz. U z 2015 r. poz. 376),

- dla miejskiego systemu ciepłowniczego przyjęto sprawność średnią wytwarzania w ciepłowni miejskiej z ostatnich 5 lat zgodnie z danymi producenta
- sprawność przesyłu i dystrybucji ciepła miejską siecią ciepłowniczą z ostatnich 5 lat zgodnie z danymi producenta,
- w roku 2020 sprawność przesyłu została podwyższona z uwagi na jej modernizację.

### 4.3 Sektory objęte inwentaryzacją

Zgodnie z wymaganiami określonymi w dokumencie „Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla gminy” (podstawa dokumentu: Prawo energetyczne art. 19), w opracowaniu przyjęto, jako podstawowe, następujące sektory energetyczne mające bezpośredni lub pośredni wpływ na emisję CO<sub>2</sub> do powietrza:

- sektor ciepłownictwa,
- sektor elektroenergetyczny,
- sektor paliw gazowych,
- sektor transportu (paliw napędowych),

Obliczenia wartości emisji CO<sub>2</sub> przeprowadzono w oparciu o obliczenia bilansów energetycznych gminy – dotyczy to wymienionych powyżej pierwszych trzech sektorów energetycznych – a następnie obliczenie energii zawartej w paliwach i przeliczeniu tej energii na emisję przy wykorzystaniu konkretnych wskaźników emisji przypisanych do ww. paliw. Wskaźniki te przyjęto zgodnie z danymi przedstawionymi w odpowiednich dyrektywach UE (.....). Natomiast w przypadku sektora transportowego, obliczenia wartości emisji CO<sub>2</sub>, przeprowadzono na podstawie bilansu rocznego zużycia paliw napędowych przez pojazdy samochodowe, ciągniki rolnicze i inne maszyny rolnicze i przeliczeniu tego bilansu z uwzględnieniem odpowiednich wskaźników, analogicznie jak w przypadku sektorów energetycznych.

Ponadto przeprowadzono również obliczenia uwzględniające emisję zanieczyszczeń do powietrza innych poza CO<sub>2</sub> zanieczyszczeń. Wielkość tej emisji określana jest za pomocą ekwiwalentu CO<sub>2</sub> (Mg CO<sub>2</sub>). Jednostka ta pozwala na określenie sumarycznego wpływu wszystkich gazów cieplarnianych w przeliczeniu na gaz referencyjny, tj. CO<sub>2</sub>.

Obliczenia emisji CO<sub>2</sub> przedstawiono w skali makro z uwzględnieniem produkcji energii elektrycznej w kraju i ciepła sieciowego wytwarzanego w ciepłowni miejskiej oraz w skali mikro, czyli odpowiadającej za „niska emisję” na terenie gminy Krokowa.

### 4.4 Podstawowe źródła danych

W inwentaryzacji emisji gazów cieplarnianych uwzględnione zostały dane źródłowe za rok 2004 na podstawie „Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i

paliwa gazowe – z 2005 r.. oraz rok 2011 z Aktualizacji ww. opracowania. Dane inwentaryzacyjne opisujące źródła emisji w szczególności dotyczą:

- zużycia energii elektrycznej,
- zużycia paliw kopalnych konwencjonalnych (dotyczy: węgla kamiennego, oleju opałowego, gazu ziemnego i ewentualnie płynnego LPG i LPBG),
- zużycia paliw transportowych (dotyczy: benzyny, oleju napędowego, gazu płynnego LPG i gazu ziemnego wysokometanowego CNG),
- zużycia energii ze źródeł odnawialnych (elektrownie wodne, elektrownie fotowoltaiczne, elektrownie wiatrowe i systemy solarne),
- zużycia paliw odnawialnych, tj. biomasy i biogazu,
- ilości wytworzonych/składowanych odpadów i ścieków.

Źródłem danych dotyczących zużycia energii zawartej w paliwach pierwotnych i nośnikach energii za rok 2014 są między innymi:

- przeprowadzone bilanse energetyczne zarówno odbiorców, jak i producentów energii, tj. bilanse źródeł ciepła i źródeł energii elektrycznej,
- dane dotyczące zużycia paliw i nośników energii w źródłach ciepła a przedstawione przez przedsiębiorstwa energetyczne, tj. Operatorów Systemu Dystrybucyjnego, świadczących usługi na terenie gminy,
- dane dotyczące zużycia paliw i nośników energii w źródłach ciepła a przedstawione przez przedsiębiorstwa, firmy i jednostki samorządu terytorialnego eksploatujące lokalne i indywidualne źródła ciepła,
- dane dotyczące zużycia paliw i nośników energii w źródłach ciepła a przedstawione przez indywidualnych odbiorców energii cieplnej i elektrycznej,
- dane statystyczne dotyczące zużycia paliw Głównego Urzędu Statystycznego dotyczące woj. pomorskiego,
- dane udostępnione przez Urząd Gminy,
- dokumenty strategiczne i planistyczne gminy Krokowa,
- dane udostępnione przez inne podmioty gospodarcze i instytucje,
- dane pozyskane w badaniu ankietowym na reprezentatywnych grupach odbiorców energii (dotyczy: gospodarstw domowych, wspólnot mieszkaniowych, przedsiębiorstw).

Przy obliczaniu bilansów energetycznych wykorzystano oprócz przeprowadzonych ankiet i analizy dokumentów eksploatacyjnych danych obiektów, również metodą „top-down” (z góry na dół), która polega na pozyskaniu zagregowanych danych dla większego obszaru, a następnie na rozdzielaniu i obliczaniu określonych wielkości na mniejsze obiekty (wydzielone sektory, itp.). Metodę tą w szczególności zastosowano w przypadku prowadzonych obliczeń dla sektora transportu na terenie gminy.



#### 4.5 Dane dotyczące zużycia energii

Dane dotyczące zużycia energii oraz emisji CO<sub>2</sub> uwzględniają:

- zużycie energii elektrycznej oraz paliw kopalnych w budynkach użyteczności publicznej określono na podstawie cząstkowego zużycia energii we wszystkich obiektach na terenie gminy – przedstawionych w ankietach przez administratorów budynków,
- zużycie energii elektrycznej oraz paliw kopalnych w budynkach mieszkalnych określono na podstawie danych statystycznych oraz częściowo na podstawie rzeczywistej ilości energii pozyskanych w badaniu ankietowym,
- zużycie paliw transportowych określono na podstawie rocznego przebiegu i średniego poziomu spalania paliw przez pojazdy,
- zużycie energii elektrycznej związanej z oświetleniem gminy określono na podstawie umów zawartych z operatorem oraz na podstawie danych przekazanych przez gminę,
- ilość wytwarzanych odpadów nie została uwzględniona w obliczeniach emisji,
- zużycie energii związanej z gospodarką wodno-ściekową na terenie gminy określono na podstawie danych udostępnionych przez Urząd Gminy.

Ponadto dane uwzględniają:

- zużycie energii elektrycznej określono na podstawie zbiorczych danych udostępnionych przez Operatora Systemu Dystrybucji działającego na terenie gminy, tj. przedsiębiorstwa ENERGA OPERATOR S.A., a także częściowo na podstawie ankiet przeprowadzonych w budynkach mieszkalnych i przedsiębiorstwach,
- zużycie gazu ziemnego określono na podstawie zbiorczych danych udostępnionych przez OSD działającego na terenie gminy, tj. przedsiębiorstwo Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o., a także częściowo na podstawie ankiet przeprowadzonych w budynkach mieszkalnych i przedsiębiorstwach,
- zużycie innych paliw kopalnych (węgiel, koks, olej opałowy) określono na podstawie danych dotyczących zużycia paliwa w obiektach użyteczności publicznej, danych ankietowych (wybranych odbiorców indywidualnych) oraz danych statystycznych,
- zużycie paliw w transporcie oszacowano na podstawie danych dotyczących struktury pojazdów zarejestrowanych w gminie i na terenie powiatu, średniego przebiegu pojazdów oraz na podstawie pomiarów wykonywanych przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad,
- zużycie paliw w sektorze rolnictwa oszacowano na podstawie danych dotyczących zużycia paliw napędowych dla celów produkcji rolnej,
- wielkość produkcji energii ze źródeł odnawialnych obliczono na podstawie danych Urzędu Gminy.

## 4.6 Uwagi do metodologii obliczania emisji zanieczyszczeń do powietrza

W procesie inwentaryzacji emisji gazów cieplarnianych w celu wyeliminowania możliwości wystąpienia podwójnego liczenia emisji zastosowano następujące środki:

- ✓ zużycie energii elektrycznej, ciepła, gazu oraz paliw wykazane przez jednostki samorządowe zostało odjęte od wielkości globalnych przekazanych przez dystrybutorów energii i paliw na terenie gminy,
- ✓ analogicznie zużycie energii wykazane w badaniu ankietowym przez podmioty prywatne (gospodarstw domowe, przedsiębiorstwa) zostało odjęte od wielkości globalnych,
- ✓ emisje z transportu dla segmentu samorządowego zostały odjęte od oszacowanych emisji z transportu dla segmentu społeczeństwa,

Zakłady przemysłowe objęte systemem handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych zostały wyłączone z zakresu inwentaryzacji w zakresie obliczeń dla tzw. „niskiej emisji”.

## 4.7 Zużycie energii w transporcie na terenie gminy Krokowa i związana z tym emisja CO<sub>2</sub>

### 4.7.1 Problem i podejście metodyczne

Transport - przemieszczanie osób i ładunków na obszarze gminy - wiąże się z wydatkiem energii paliw zużywanych bezpośrednio w silnikach pojazdów lub w trakcie jej transformacji do wytworzenia innego nośnika energii, np. elektrycznej. W trakcie spalania powstaje szereg gazów, w tym dwutlenek węgla. Przedmiotem zainteresowania PGN jest cała emisja CO<sub>2</sub>, która związana jest z energią zużywaną przez mieszkańców oraz znajdujące się w gminie instytucje i firmy, w tym na potrzeby transportowe jednak realizowane tylko w granicach gminy. Nie bierze się np. pod uwagę dalszej części długodystansowych przejazdów ani emisji z pojazdów, które tylko przejeżdżają przez teren gminy, np. drogą krajową nr 20 lub drogami wojewódzkimi.

Ww. potrzeby lokalne dotyczą kilku segmentów o odmiennej charakterystyce funkcjonowania ruchu oraz własnościach technicznych pojazdów. Dodatkowo odróżniają się one pod względem przynależności do sektorów własnościowych. Wyróżniono zatem:

- **Transport komunalny - przejazdy pojazdów administracji lokalnej i służb komunalnych, także innych podmiotów o charakterze użyteczności publicznej** (niezależnie od ich statusu własnościowego, zwykle jednak z udziałem Gminy lub organizacji społecznych mieszkańców),
- **Transport pasażerski** - autobusy regularnej komunikacji publicznej (w sensie dostępności dla ogółu zainteresowanych przejazdami osób, w tym o szczególnych potrzebach),
- **Transport indywidualny osób i ładunków**, czyli wszelki odbywający się na ogólnodostępnej sieci drogowej ruch pojazdów samochodowych, w tym samochodów

osobowych mieszkańców, samochodów ciężarowych lekkich (dostawczych) i innych pojazdów o masie większej niż 3,5 tony (gł. ciężarowych).

Dane o funkcjonowaniu dwu pierwszych segmentów transportu i odpowiadającej im energii określono na podstawie informacji z Gminy oraz przewoźników takich jak PKS. Zagadnienie znacznie trudniejsze - a przy tym szczególnie ważne gdyż ten rodzaj transportu praktycznie dominuje pod względem wielkości energii i emisji - stanowi oszacowanie wielkości zużycia paliw przez transport indywidualny. Można to określić na kilka sposobów - każdy z nich obciążony jest sporą niedokładnością. Dość często stosowany sposób wykorzystuje pomiary ruchu samochodów, ale ponieważ wykonuje się je tylko na kilku trasach ponadlokalnych, tranzytowych, absolutnie nie odzwierciedlają najważniejszego ruchu pojazdów mieszkańców i firm lokalnych. Lepsze przybliżenie dawałaby metoda oparta na ewidencji zakupu (lub sprzedaży) paliw na cele transportowe, jednak trafia na trudności z ankietowym ujawnieniem informacji z gospodarstw domowych, a przede wszystkim z sektora przedsiębiorstw.

Najbardziej przydatna dla celów planistycznych i zgodna z profesjonalnym podejściem - jakkolwiek bez kosztownych badań też nieprecyzyjna - jest wybrana metoda oparta na określeniu przybliżonej wielkości tzw. pracy przewozowej, która przekłada się na konieczną na jej wykonanie energii. Praca ta wyraża się w ilości przebytych kilometrów przez wszystkie pojazdy mieszkańców i firm itp. podmiotów (jednostek funkcjonujących na terenie gminy) w ciągu roku. Do obliczenia energii paliw oraz związanej z ich spalaniem emisji konieczna jest z kolei znajomość charakterystyki technicznej (pod względem energetycznym i emisyjnym) będących w ruchu pojazdów.

Ważną zaletą metody jest operowanie w obliczeniach szeregiem czynników, które dotyczą określonej sytuacji społeczno-gospodarczej, a więc zmieniają się zależnie od miejsca (gminy) oraz czasu (roku), i - co bardzo ważne - mogą ulegać w pewnym zakresie zmianie pod wpływem polityki władz lokalnych, czy zachowań/działań podmiotów autonomicznych, reagujących na określone bodźce zewnętrzne (np. informacje rynkowe czy opinie kształtowane przez media czy inne kręgi społeczne).

Należą do nich przede wszystkim wskaźniki ruchliwości (liczby podróży w ciągu dnia) i rodzaju wykorzystywanych środków na realizację podróży, przy czym przez podróż rozumie się jednorazowe pokonanie odcinka przestrzeni w określonym celu, w dowolny sposób, np. pojazdem samochodowym, ale też rowerem, pieszo.

Pozyskuje się je zwykle stosując badania ankietowe w danej społeczności. Trudnością badań jest niski na ogół stopień zwrotu ankiet (napływa niewiele odpowiedzi) oraz dość wysoki koszt. Może on być jednak uzasadniony (efektywny), gdy ankietę pozwala zorientować się także co do tendencji zmian zachowań oraz ewent. reakcji na kierunki polityki transportowej gminy.

Dla scharakteryzowania ruchliwości mieszkańców gminy przyjęto wskaźniki z pokrewnych gmin w województwach ościennych: kujawsko-pomorskim i wielkopolskim. Średni dystans podróży przyjęto w oparciu o analizę relacji przestrzennych w układzie osadniczym gminy.

Dane o liczbie, rodzaju i charakterystyce paliwowej samochodów znajdujących się w ruchu na terenie gminy uzyskano z centralnej ewidencji pojazdów (dostarczone zostały przez Starostwo Powiatowe). Ponadto skorzystano z danych o przeciętnym zużyciu paliw przez samochody, publikowane przez GUS i Instytut Transportu Samochodowego w Warszawie,

#### 4.7.2 Dane wejściowe do obliczeń

Zgodnie z metodyką w obliczeniach energii i emisji z transportu indywidualnego uwzględniono pojazdy samochodowe następujących grup rodzajowych:

- Samochody osobowe o pojemności silnika do 2004 dcm<sup>3</sup> oraz 2000 dcm<sup>3</sup> i większej,
- Samochody ciężarowe i ciężarowo-osobowe o dopuszczalnej masie całkowitej (dmc) poniżej 3,5 t (lekkie, „dostawcze“),
- Samochody ciężarowe o dmc 3,5 t i wyższej oraz ciągniki samochodowe.

Pominięto autobusy i samochody specjalne - większość z nich występuje w transporcie komunalnym i pasażerskim. Nie uwzględniono też motocykli i motorowerów ze względu na ich pomijalne znaczenie dla celu niniejszego opracowania, tj. oszacowania zużycia energii i emisji CO<sub>2</sub> do atmosfery.

**Jednostkowe zużycie paliwa** – przeciętne dla wybranych grup pojazdów, na podstawie opracowania Instytutu Transportu Samochodowego w Warszawie dla celów polityki klimatycznej przedstawia tabela 2.

**Tabela 5.2.2. Zużycie paliwa – przeciętne dla grup pojazdów.**

Rodzaj samochodu	Rok	Pb95 [l/100 km]	ON [l/100 km]	LPG [l/100 km]
samochody osobowe	2004	8,40	7,50	12,30
	2014	7,50	7,10	10,20
	2020	7,30	7,00	9,60
samochody ciężarowe oraz osobowo-ciężarowe o dmc poniż. 3,5 t	2004	11,20	11,40	14,60
	2014	9,90	10,70	12,70
	2020	9,60	10,50	12,00
samochody ciężarowe (i inne pojazdy) o dmc 3,5 t lub powyżej	2004		28,00	
	2014		25,90	
	2020		25,00	

Zródło: Opracowanie metodologii prognozowania zmian aktywności sektora transportu drogowego...s. 146-148.  
Dla 2014 i 2020 r. oszacowania i projekcje własne na ww. podstawie

Określając poziom zużycia dla roku 2014, przyjęto, że 100 % pojazdów ma charakter niskoemisyjny (wg. charakterystyki ITS). Dla prognozy związanej z horyzontem planu (rok 2020) przyjęto, że w okresie lat 2014 - 2020 nastąpi podobny postęp techniczny skutkujący zmniejszeniem zużycia paliw jak dla wcześniejszego 6-cio letniego okresu 2008 - 2014.

Kluczowe zagadnienie dla obliczeń stanowi oszacowanie niepieszej ruchliwości mieszkańców oraz ruchliwości lekkich i ciężkich samochodów ciężarowych.

Ruchliwość niepiesza mieszkańców, w tym przypadku ograniczona tylko do samochodów osobowych i transportu publicznego, mierzona jest liczbą podróży wykonywanych w ciągu doby przez jednego statystycznego mieszkańca. Wobec braku miarodajnych wyników

ankietowania na terenie gminy Krokowa konieczne stało się oszacowanie jej na podstawie innych źródeł. Wykorzystano (krytycznie) rezultaty badań gmin stosunkowo odległych od centrów aglomeracji bydgosko-toruńskiej i poznańskiej. Dla tych właśnie „peryferyjnych“ gmin oszacowano ruchliwość niepieszą (w ww. sensie) na 1,48 i taką przyjęto do obliczeń dla gminy Krokowa. Jest on dosyć niski, jednak uzasadnione jest to przez niewysoki poziom dochodu rozporządzalnego na mieszkańca jaki cechuje tego typu obszary jak gmina Krokowa.

Ruchliwości dla samochodów dostawczych i ciężarowych przyjęto w oparciu o współczynniki uzyskane w badaniach na terenie innych gmin miejskich, głównie większych miast, założono jednak, że dla tego rodzaju pojazdów podstawą jest aktywność gospodarcza, a ta - w zakresie obsługi transportem - nie różni się zbyt wiele.

Kolejną istotną informacją wejściową to średnia długość podróży. W przypadku samochodów osobowych oraz ciężarowych lekkich dokonano tego w oparciu o analizę struktury osadniczej gminy, a w szczególności odległości głównych wsi (zamieszkałych przez ok. 67% mieszkańców wiejskiego obszaru gminy) od centrum gminy. W praktyce odpowiada to relacji Krokowa - Kartoszyń, czy Krokowa Dębki, w głównych relacjach do pracy i nauki szkolnej, oraz zdecydowanej liczby innych celów związanych z usługami zlokalizowanymi w centrum gminy - przyjęto w rezultacie na poziomie 8,8 km.

#### 4.7.3 Transport służbowy, szkolny i pasażerski

Urząd Gminy i instytucje gminne eksploatują samochody służbowe na bardzo małą skalę. Dane o zużyciu paliwa, uzyskane z Urzędu oraz OSP, wskazują, że energia wykorzystana na cele tego rodzaju transportu stanowi mniej niż 0,1% energii w transporcie całej gminy.

Gmina Krokowa jest też organizatorem przewozów szkolnych na swoim obszarze. Dane uzyskano dla firmy wykonującej te przewozy jak i inne usługi o tym charakterze. Roczną pracą przewozową, która wyniosła razem 254 629 pojkm.

Jedynym większym operatorem pasażerskiego transportu publicznego na obszarze gminy Krokowa jest Przedsiębiorstwo Komunikacji Samochodowej w Gdyni.

Na podstawie Rozkładu jazdy PKS obliczono liczbę kursów dla poszczególnych kierunków w r. 2014, a na podstawie mapy obliczono dla każdego z nich dystans (w granicach gminy), co pozwoliło na oszacowanie dobowej i rocznej pracy przewozowej, która wyniosła 534 762 pojkm (2014).

Średnie zużycie paliwa (diesel) przyjęto na poziomie średnim z badań ITS - 29 l/100 km.

Na podstawie powyższych danych oszacowano ruchliwość transportem publicznym – 0,14, co oznacza, że mieszkańcy gminy - statystycznie - tylko niecałe 10% podróży odbywają autobusem PKS, w zdecydowanej większości korzystając z indywidualnych środków transportu. W obliczeniu tym nie uwzględniono faktu, że istnieją w gminie jeszcze 4 znacznie mniejsze przedsiębiorstwa przewozowe. Mają one jednak pomijalne znaczenie z punktu widzenia celu niniejszego opracowania, tj. oszacowania zużycia energii i emisji CO<sub>2</sub> do atmosfery.

#### 4.7.4 Zużycie energii dla roku bazowego i 2014 oraz związana z tym emisja CO<sub>2</sub>

Prezentowane w poprzednich punktach dane wykorzystano do obliczeń dobowej liczbyjazd i pracy przewozowej w transporcie indywidualnym w gminie oraz - w konsekwencji - wielkości zużycia energii w ciągu roku. Dokonano tego za pomocą arkusza kalkulacyjnego programu Excell. W arkuszu tym uwzględniono także prezentowane wyżej wyniki obliczeń pracy przewozowej dla transportu pasażerskiego i szkolnego oraz dane o zużyciu paliw przez pojazdy w eksploatacji jednostek Gminy i straży.

Celem przeliczeń zużycia paliwa na energię a następnie określenia emisji CO<sub>2</sub> z poszczególnych paliw wykorzystano współczynniki (WO - wartość opałowa, WE - jednostkowa emisja CO<sub>2</sub>) podane przez najbardziej aktualne opracowanie KOBIZE. W poniższej tabeli 5, wielkości WO przedstawiono po przeliczeniu na jednostkę objętości (dcm<sup>3</sup>).

**Tabela 5.2.5. Wartość opałowa i jednostkowa emisja CO<sub>2</sub> według paliw.**

Paliwo	Wartość opałowa [MJ/dcm <sup>3</sup> ]	Jednostkowa emisja CO <sub>2</sub> [t/GJ]
Benzyna (Pb95)	32,12	0,069
Diesel (ON)	35,78	0,073
Autogaz LPG	25,54	0,073

Źródło: Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO<sub>2</sub> (WE) w roku 2012 ..., KOBIZE, Warszawa, październik 2014.

W kolejno prezentowanych tabelach 5.2.6 i 5.2.7 prezentowane są wyniki obliczeń energii zużywanej w systemie transportowym gminy Krokowa w roku bazowym (2004 r.) oraz aktualnie (rok 2014).

#### 4.7.5 Przewidywane zużycie energii i emisja CO<sub>2</sub> w 2020 r. bez szczególnych działań PGN

Przechodząc do planowania w zakresie racjonalizacji gospodarowania energią i obniżenia emisji gazów cieplarnianych w dziedzinie transportu, uwzględnić trzeba wpierw zmiany, które dokonywać się będą niezależnie od działań Gminy Krokowa. Dotyczą one cech techniczno-eksploatacyjnych pojazdów () oraz - autonomicznych co do zasady - zachowań rynkowych aktualnych i nowych użytkowników pojazdów. Oznacza to brak działań zmian w ruchliwości mieszkańców gminy i w strukturze wykorzystywanych środków transportu (tzw. modal split).

Tabele prezentują wyniki obliczeń energii oraz emisji z funkcjonowania transportu na terenie gminy w 2020 r. przy założeniu braku działań w ramach Planu Gospodarki Niskoemisyjnej. Prognoza uwzględnia jedynie zmiany w obrębie typów i modeli pojazdów, w tym rozwiązania optymalizujące pracę ich jednostek napędowych, co skutkuje obniżeniem jednostkowego zużycia paliw.

## 5 Wyniki bazowej inwentaryzacji źródeł emisji dwutlenku węgla do atmosfery na obszarze gminy Krokowa

Obliczenia emisji CO<sub>2</sub> została wykonana w dwóch wariantach. Wariant pierwszy obejmuje obliczenia w skali makro (ogólnokrajowej), tzn. obejmujące także emisję związaną z zużyciem energii elektrycznej na terenie gminy, natomiast wariant drugi uwzględniający tylko i wyłącznie wpływ na tzw. „niską emisję”, czyli te źródła emisji, które bezpośrednio oddziałują na stan zanieczyszczenia środowiska na terenie gminy. W takim przypadku nie jest uwzględniana emisja związana z zużyciem energii elektrycznej przez podmioty na terenie gminy i ewentualną produkcją ciepła w źródłach ciepła, które z uwagi na sposób emisji spalin, czyli wysoki unos i rozprzestrzenianie spalin na dużym obszarze, poza teren gminy. Do źródeł ciepła, które nie mają wpływu na tzw. „niską emisję” są zaliczane między innymi wszystkie źródła z kominami powyżej 40 m.

### 5.1 Wyniki bazowej inwentaryzacji źródeł emisji dwutlenku węgla dla roku bazowego 2004

Przeprowadzone, dla roku bazowego 2004, obliczenia dotyczące wielkości emisji dwutlenku węgla ze źródeł energetycznych, tj. źródeł pochodzących z sektorów: ciepłownictwa, paliw gazowych, elektroenergetyki oraz z sektora transportu, wykazały zdecydowany, bo blisko 93% udział sektorów energetycznych (produkujących ciepło na potrzeby grzewcze i technologiczne) w łącznym bilansie emisji CO<sub>2</sub>. Pozostała emisja CO<sub>2</sub> w wysokości ponad 7% przypada na sektor transportu.

Natomiast biorąc pod uwagę niską emisję 88% wynosi udział sektorów energetycznych w łącznym bilansie emisji CO<sub>2</sub>, natomiast pozostała emisja CO<sub>2</sub> w wysokości 12% przypada na sektor transportu.

Wyniki obliczeń bilansu emisji dwutlenku węgla dla roku bazowego 2004 ilustruje Tabela nr 6.1 oraz graficznie rys. 6.1., natomiast dla niskiej emisji wyniki przedstawione są w Tabeli nr 6.2 oraz graficznie rys. 6.2.

**Tabela 6.1. Emisja dwutlenku węgla dla roku 2004**

Źródło emisji	EMISJE CO <sub>2</sub> w [Mg]		Udział [%]	
	2004		2004	
OBIEKTY KOMUNALNE	7 858		4,48%	
BUDOWNICTWO MIESZKANIOWE	90 504		51,56%	
OBIEKTY USŁUGOWO-UŻYTKOWE	33 381		19,02%	
OBIEKTY PRZEMYSŁOWE	28 976		16,51%	

TRANSPORT	12 662	7,21%
OŚWIETLENIE	2 145	1,22%
<b>RAZEM</b>	<b>175 525</b>	<b>100,00%</b>

Rys. 6.1 Emisja dwutlenku węgla dla roku 2004

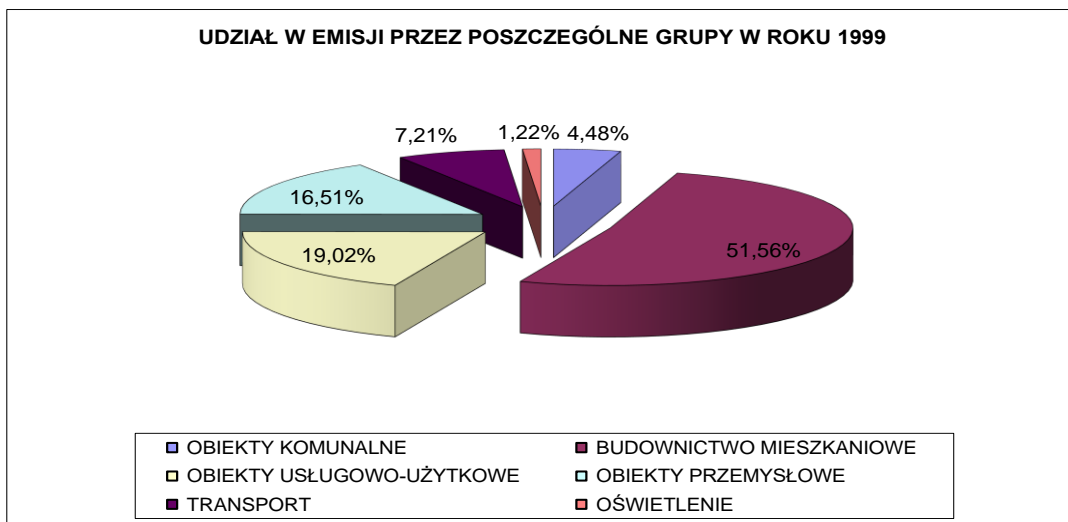
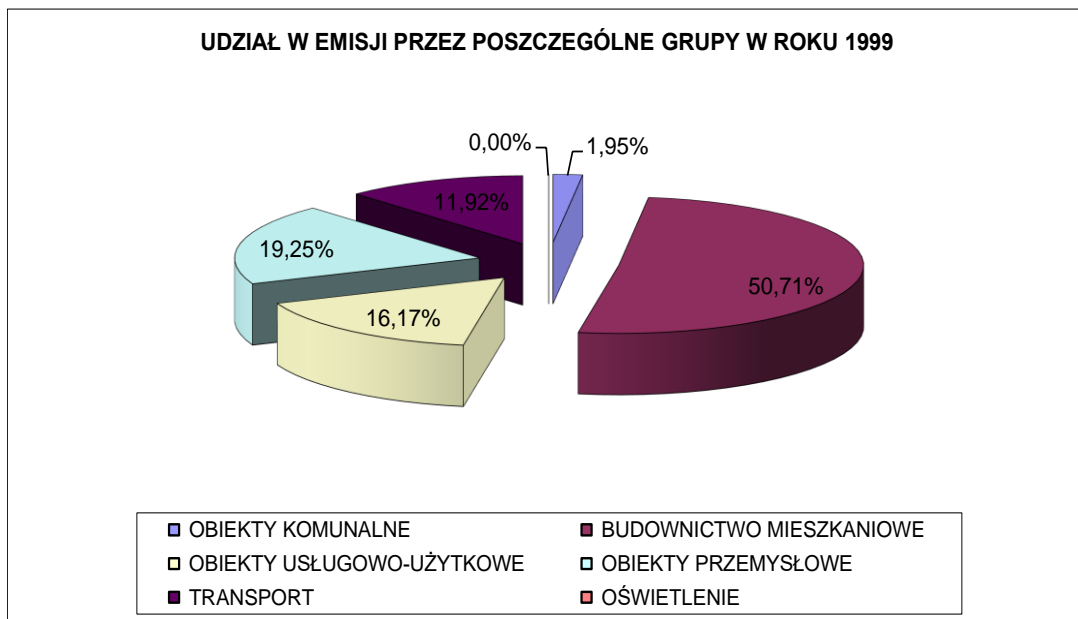


Tabela 6.2. Niska emisja dwutlenku węgla dla roku 2004

Źródło emisji	EMISJE CO <sub>2</sub> w [Mg]		Udział [%]	
	2004	2004	2004	2004
OBIEKTY KOMUNALNE	2 066		1,95%	
BUDOWNICTWO MIESZKANIOWE	53 850		50,71%	
OBIEKTY USŁUGOWO-UŻYTKOWE	17 164		16,17%	
OBIEKTY PRZEMYSŁOWE	20 439		19,25%	
TRANSPORT	12 662		11,92%	
OŚWIETLENIE	0		0,00%	
<b>RAZEM</b>	<b>106 183</b>		<b>100,00%</b>	



Rys. 6.2 Niska emisja dwutlenku węgla dla roku 2004



## 5.2 Wyniki inwentaryzacji źródeł emisji dwutlenku węgla dla roku 2014

Przeprowadzone, dla stanu aktualnego (rok 2014), obliczenia dotyczące wielkości emisji dwutlenku węgla ze źródeł energetycznych, tj. źródeł pochodzących z sektorów: ciepłownictwa, paliw gazowych, elektroenergetyki oraz z sektora transportu, wskazują na blisko 92% udział sektorów energetycznych (produkujących ciepło na potrzeby grzewcze i technologiczne) w łącznym bilansie emisji CO<sub>2</sub>.

Natomiast biorąc pod uwagę niską emisję prawie 82% wynosi udział sektorów energetycznych w łącznym bilansie emisji CO<sub>2</sub>, natomiast pozostała emisja CO<sub>2</sub> w wysokości ponad 18% przypada na sektor transportu.

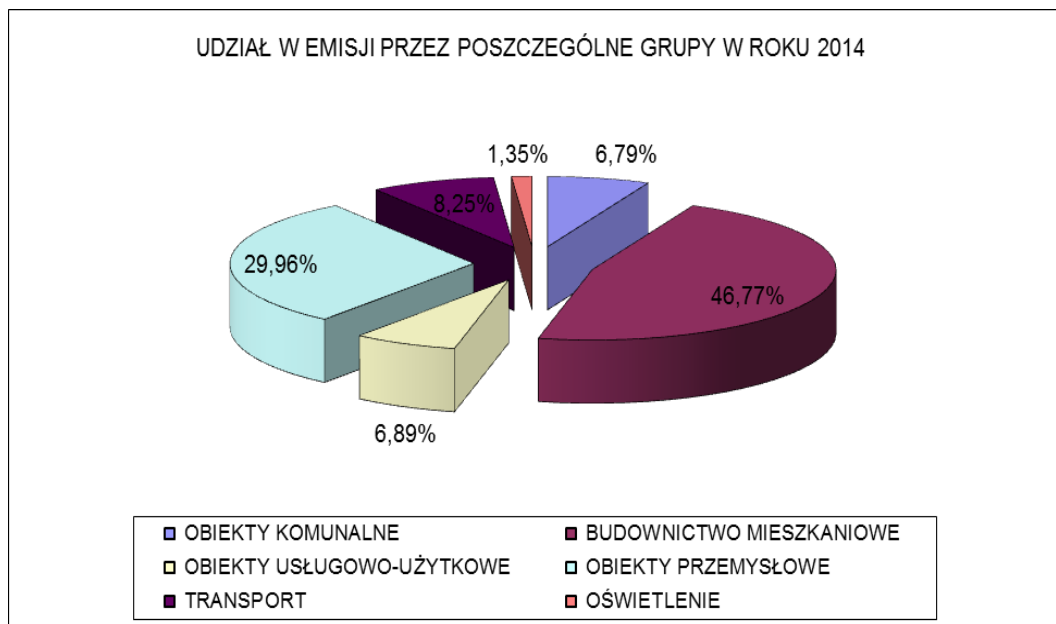
Wyniki obliczeń bilansu emisji dwutlenku węgla dla roku 2014 ilustruje Tabela nr 6.3 oraz graficznie rys. 6.3., natomiast dla niskiej emisji wyniki przedstawione są w Tabeli nr 6.4 oraz graficznie rys. 6.4.

Dla stanu aktualnego w bilansie emisji CO<sub>2</sub>, udział sektorów energetycznych w łącznej emisji CO<sub>2</sub> na terenie gminy, w stosunku do roku bazowego 2004 uległa niewielkiemu zmniejszeniu, i aktualnie wynosi niecałe 82% przypada na sektor energetyczny, natomiast pozostała emisja CO<sub>2</sub> w wysokości ponad 8% przypada na sektor transportu. Przy uwzględnieniu tylko niskiej emisji udział sektorów energetycznych wynosi niecałe 82%, natomiast transportu ponad 18%, co oznacza, że znacznie zmalał, o ponad 6 punktów procentowych, udział sektorów energetycznych.

**Tabela 6.3. Emisja dwutlenku węgla dla roku 2014**

Źródło emisji	EMISJE CO <sub>2</sub> w [Mg]	Udział [%]
	2014	2014
OBIEKTY KOMUNALNE	11 031	6,79%
BUDOWNICTWO MIESZKANIOWE	76 017	46,77%
OBIEKTY USŁUGOWO-UŻYTKOWE	11 199	6,89%
OBIEKTY PRZEMYSŁOWE	48 687	29,96%
TRANSPORT	13 406	8,25%
OŚWIETLENIE	2 192	1,35%
<b>RAZEM</b>	<b>162 532</b>	<b>100,00%</b>

**Rys. 6.3 Emisja dwutlenku węgla dla roku 2014**

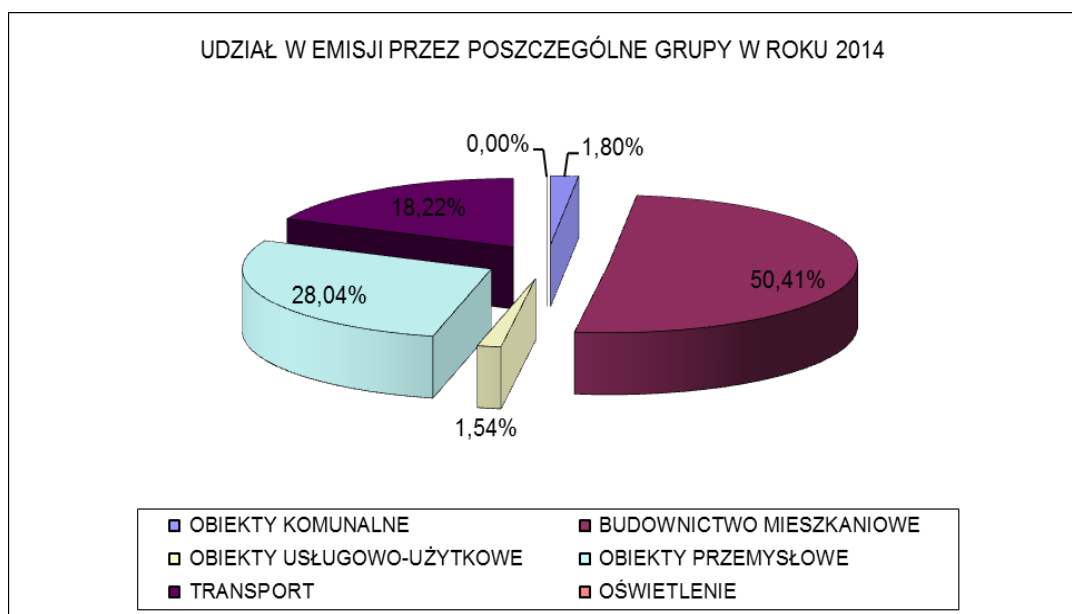


**Tabela 6.4. Niska emisja dwutlenku węgla dla roku 2014**

Źródło emisji	EMISJE CO <sub>2</sub> w [Mg]	Udział [%]
	2014	2014
OBIEKTY KOMUNALNE	1 325	1,80%
BUDOWNICTWO MIESZKANIOWE	37 099	50,41%
OBIEKTY USŁUGOWO-UŻYTKOWE	1 133	1,54%

OBIEKTY PRZEMYSŁOWE	20 634	28,04%
TRANSPORT	13 406	18,22%
OŚWIETLENIE	0	0,00%
<b>RAZEM</b>	<b>73 597</b>	<b>100,00%</b>

**Rys. 6.4 Niska emisja dwutlenku węgla dla roku 2014**



## 6 Plan działań na rzecz ograniczenia emisji dwutlenku węgla do atmosfery w perspektywie roku 2020

### 6.1. Priorytetowe obszary działań

#### Obiekty samorządowe

Obiekty podlegające jednostkom samorządu terytorialnego, mają niewielki udział w całkowitej emisji na obszarze miasta, jednakże władze miasta mają bezpośredni wpływ na sposób działania oraz budżet tych obiektów. W związku z powyższym w tym sektorze stosunkowo najłatwiej jest zrealizować zaplanowane działania, tym bardziej, że działania te są zgodne z wymaganiami określonymi w Ustawie o efektywności energetycznej z 15 kwietnia 2011r. Ponadto zrealizowane działania będą służyły mieszkańcom miasta, jako przykład dobrych praktyk oraz mogą promować wśród mieszkańców najlepsze rozwiązania modernizacyjne.

#### Budynki mieszkalne i usługowe pozostałe

Pomimo tego, iż sektor mieszkaniowy ma największy wpływ na wielkość emisji w gminie Krokowa, to władze miasta mają ograniczony wpływ na cały sektor budownictwa. Wpływ bezpośredni władze mają tylko na jednostki budownictwa komunalnego, którego udział w całym sektorze wynosi poniżej 1%. Istotny jest natomiast wpływ pośredni poprzez dystrybutora ciepła, tj. Veolia Północ Sp. z o.o. którego udział w dostawie ciepła do budownictwa wielorodzinnego jest znaczny. Działania władz miasta powinny zmierzać do takich rozwiązań, które z jednej strony będą zachęcały do podłączenia się istniejących odbiorców do m.s.c., a z drugiej strony powinny tak kształtować przepisy prawa lokalnego, aby preferować takie rozwiązania – nowi odbiorcy powinni maksymalnie korzystać z dostawy ciepła z m.s.c., oczywiście za wyjątkiem przypadków, w których zastosowanie innych źródeł i nośników energii jest technicznie i ekonomicznie uzasadnione.

Wpływ pośredni gminy będzie także realizowany poprzez jej współpracę i konsultacje z odpowiednimi wydziałami starostwa powiatowego, które to jest odpowiedzialne za wydawanie decyzji o pozwoleniu na budowę(!). Taka współpraca pozwoli na wspieranie rozwiązań energooszczędnych i proekologicznych w szeroko rozumianym budownictwie (sektory: mieszkaniowy, użyteczności publicznej i usługowo-przemysłowy).

#### Transport

Sektor transportu ma po sektorze budownictwa mieszkaniowego najistotniejszy wpływ na wielkość globalnej emisji. W tym przypadku niezbędne jest przeprowadzenie takich działań, które będą miały wpływ na koordynowanie i ograniczenie (o ile będzie to możliwe) wzrostu natężenia ruchu kołowego, przy jednoczesnym optymalnym wykorzystaniu transportu publicznego. Działania te powinny być również ukierunkowane na zmniejszenie uciążliwości dla środowiska tego sektora. Tak prowadzone działania będą miały także istotny wpływ na promocję idei zrównoważonego rozwoju miasta.

## Oświetlenie

Władze gminy realizując działania zmierzające do obniżenia zużycia energii elektrycznej na oświetlenie, realizują jednocześnie wymagania związane z poprawą efektywności energetycznej wynikające z Ustawy o efektywności energetycznej. Działania te, ograniczając zużycie energii elektrycznej na istniejących instalacjach oświetleniowych, pozwolą jednocześnie na podłączenie nowych punktów oświetleniowych, jak również pozwolą na promocję wśród mieszkańców miasta nowych, energooszczędnych instalacji elektrycznych.

## **6.2. Możliwości obniżenia zużycia paliw i nośników energii na terenie gminy Krokowa**

Największy niewykorzystany potencjał energooszczędności wciąż stanowią budynki mieszkalne i budynki użyteczności publicznej. Ocenia się, że kompleksowa termomodernizacja budynków może zmniejszyć zużycie energii średnio o 40÷50%.

Działania termomodernizacyjne niosą nie tylko korzyści ekonomiczne, ale również ekologiczne przyczyniając się do zmniejszenia zanieczyszczenia i degradacji środowiska naturalnego. Najbardziej efektywne jest rozsądne oszczędzanie energii, ponieważ prowadzi do ograniczenia jej produkcji, jak również eliminuje uboczne niepożądane skutki jej wytwarzania. "Szóste paliwo" - czyli właściwie rozumiana oszczędność energii - uzyskana dzięki energooszczędnym budynkom jest dostępnym źródłem energii dla użytkowników budynków i dla gospodarki. Zaoszczędzona energia jest „najtańszym paliwem”. Dlatego należy dążyć do racjonalnego wykorzystania potencjału wszystkich możliwych energooszczędności, zaś sektor publiczny powinien stanowić w tych działaniach wzór do naśladowania.

Działania poprawiające charakterystykę energetyczną budynków powinny być prowadzone w sposób przemyślany i konsekwentny, tj. w oparciu o wykonanie audytu energetycznego budynku i odpowiedniej analizy techniczno-ekonomicznej.

Inwestycje termomodernizacyjne (szczególnie w sektorze publicznym) nie mogą być realizowane w sposób przypadkowy - bez dogłębnej analizy tkwiącego w obiektach rzeczywistego potencjału energooszczędności oraz możliwości i opłacalności ich uzyskania. Wymagają one określenia optymalnych rozwiązań umożliwiających efektywną i ekonomicznie uzasadnioną poprawę jakości energetycznej.

Programy termomodernizacji powinny być realizowane kompleksowo. Zakresem przedsięwzięć termomodernizacyjnych powinny więc być objęte usprawnienia zarówno w strukturze budowlanej, jak i w systemach grzewczych (źródła ciepła, systemy ogrzewania i wentylacji oraz przygotowania c.w.u.) – ponieważ koniecznością staje się dostosowanie instalacji grzewczych do zmniejszonych potrzeb cieplnych budynku po dociepleniu przegród budowlanych.

Termomodernizacja przegród budowlanych łącznie z modernizacją systemu grzewczego jest podstawową zasadą i warunkiem koniecznym prawidłowo realizowanych działań termomodernizacyjnych.

Kompleksowe programy termomodernizacji powinny być realizowane z uwzględnieniem następujących grup usprawnień:

Usprawnienia przyczyniające się do obniżenia zużycia energii na potrzeby grzewcze

1. Usprawnienia powodujące zmniejszenie strat ciepła przez przenikanie przez przegrody budowlane (docieplenia ścian zewnętrznych, dachów/stropodachów, stropów nad piwnicami nieogrzewanymi, stropów pod poddaszem nieogrzewanym, ścian wewnętrznych przy pomieszczeniach nieogrzewanych).
2. Usprawnienia powodujące zmniejszenia strat ciepła przez przenikanie przez okna i drzwi zewnętrzne oraz strat ciepła na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego (wymiana stolarki okiennej i drzwi zewnętrznych w budynkach na okna i drzwi charakteryzujące się korzystnymi współczynnikami przenikania i dobrą szczelnością oraz modernizacja wentylacji).
3. Usprawnienia poprawiające sprawność systemu ogrzewania i wentylacji (wymiana lub modernizacja źródła ciepła, modernizacja instalacji wewnętrznej centralnego ogrzewania, modernizacja instalacji wentylacji).
4. Usprawnienia przyczyniające się do obniżenia zużycia ciepła w budynkach poprzez stosowanie przerw lub osłabienia ogrzewania w okresie tygodnia oraz w okresie doby (indywidualne przerwy w ogrzewaniu stosowane przez użytkowników poprzez urządzenia regulacji miejscowej, przerwy wprowadzane centralnie działaniem układów automatyki, środki nietechniczne stymulujące działania prooszczędnościowe – np. indywidualny system rozliczeń za zużyty energię ciepłą).

Usprawnienia przyczyniające się do obniżenia zużycia energii cieplnej na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej

1. Usprawnienia powodujące obniżenie zużycia ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej poprzez podwyższenie sprawności systemu przygotowania c.w.u. (wymiana lub modernizacja źródła ciepła do przygotowania ciepłej wody, modernizacja instalacji wewnętrznej c.w.u.).
2. Usprawnienia przyczyniające się do obniżenia zużycia ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej poprzez zmniejszenie zużycia c.w.u. (montaż wodomierzy i indywidualne rozliczanie kosztów ciepłej wody, montaż urządzeń wodooszczędnych).

Warunkiem koniecznym prawidłowo przeprowadzonej termomodernizacji jest podjęcie następujących działań poprzedzających decyzję inwestycyjną:

- przeprowadzenie prawidłowej oceny stanu istniejącego,
- określenie możliwości i sposobów poprawy stanu istniejącego,
- ocena efektywności ekonomicznej możliwych usprawnień termomodernizacyjnych,

- wybór optymalnego wariantu termomodernizacji do realizacji.

#### Podstawowe zasady termomodernizacji

- Termomodernizacji struktury budowlanej łącznie z modernizacją systemu grzewczego,
- Wybór optymalnej grubości warstw dodatkowej izolacji termicznej na podstawie analizy kosztów i efektów ocieplenia,
- Uwzględnienie zmiany mikroklimatu pomieszczeń /warunków wentylacji grawitacyjnej (uszczelnienie budynku może powodować konieczność wprowadzenia nawiewników lub wentylacji mechanicznej),
- Decyzja o przeprowadzeniu termorenowacji poprzedzona analizą efektywności ekonomicznej różnych wariantów usprawnień termomodernizacyjnych możliwych do realizacji (audytem energetycznym).

Termomodernizacja budynków wymaga zainwestowania znacznych środków finansowych. Decyzja inwestycyjna powinna więc być przemyślana i podparta analizą ekonomiczną. Środki na termomodernizację powinny być wydatkowane w sposób optymalny dla danego obiektu i przynosić wymierne efekty energetyczne i ekonomiczne. Tylko audyt energetyczny umożliwia dokonanie prawidłowego wyboru i przyjęcie do realizacji optymalnego wariantu termomodernizacji określonego w oparciu o kompleksowe kryterium uwzględniające zarówno aktualne wymagania dotyczące oszczędności energii i izolacyjności cieplnej, jak i kryteria ekonomiczne gwarantujące opłacalność inwestycji i zwrot nakładów w racjonalnym okresie czasu.

Funkcjonująca obecnie w naszym kraju Ustawa z dn. 21.11.2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów określa zasady pomocy finansowej państwa dla inwestorów realizujących przedsięwzięcia termomodernizacyjne i remontowe. Przedsięwzięcia termomodernizacyjne objęte pomocą finansową państwa muszą być realizowane na podstawie zweryfikowanego audytu energetycznego.

Audyt energetyczny jest obecnie również obowiązkowym dokumentem wymaganym przy ubieganiu się o pozyskanie środków na termomodernizację pochodzących z budżetu Unii Europejskiej lub dotacji i innych środków pomocowych na modernizację obiektów.

Obecnie dużą grupę audytów stanowią również opracowania dla inwestorów realizujących termomodernizacje ze środków własnych. Dowodzi to wzrostu świadomości wśród właścicieli lub zarządców obiektów oraz ich poczucia odpowiedzialności za konsekwencje podejmowanych decyzji inwestycyjnych. Inwestorzy chcą wydawać pieniądze w sposób przemyślany i optymalny dla danego budynku nie opierając się jedynie na ocenach własnych, lecz wykorzystując w tym celu specjalistyczną wiedzę audytorów energetycznych.

W przypadku braku audytu energetycznego działania termomodernizacyjne podejmowane przez właścicieli lub zarządców budynków często realizowane są w sposób przypadkowy, bez wnikania w rzeczywiste potrzeby i specyfikę danego obiektu (zasada „sąsiad się dociepił, więc my nie możemy być gorsi”). Prowadzi to do niegospodarności, gdyż w tym przypadku

wydatkowane są np. publiczne lub wspólnotowe środki finansowe w sposób niegwarantujący optymalnego zainwestowania kapitału i nieprzynoszący oczekiwanych (maksymalnie możliwych) efektów ekonomicznych.

Audyt energetyczny analizuje wszystkie możliwe usprawnienia termomodernizacyjne dla budynku oraz określa ich efektywność ekonomiczną w oparciu o okres zwrotu nakładów inwestycyjnych (czas, po którym zwrócą się wydatkowane środki z oszczędności kosztów energii cieplnej uzyskiwanych po termomodernizacji).

Na pierwszym etapie powinny być zawsze realizowane usprawnienia termomodernizacyjne charakteryzujące się najkrótszym okresem zwrotu ponoszonych nakładów, a tym samym większą efektywnością. Nie zaleca się realizacji usprawnień o dłuższym okresie zwrotu przed wyczerpaniem usprawnień charakteryzujących się krótszymi okresami zwrotu i większą opłacalnością.

Audyt energetyczny zabezpiecza więc przed podejmowaniem pochopnych i przypadkowych decyzji dotyczących wydatkowania środków finansowych i gwarantuje realizację usprawnień termomodernizacyjnych najbardziej efektywnych i racjonalnych dla danego budynku.

Programy kompleksowej termomodernizacji opracowane w oparciu o audyt energetyczny dopuszczają jednakże etapową realizację przedsięwzięć termomodernizacyjnych (w miarę posiadanych środków finansowych) - według kolejności od najbardziej do najmniej efektywnych ekonomicznie. Daje to gwarancje, że nawet termomodernizacja częściowa przeprowadzana na każdym oddzielnym etapie będzie efektywna z punktu widzenia wydatkowanych środków i osiągniętych oszczędności energetycznych i ekonomicznych.

Ustawa z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej określając zadania jednostek sektora publicznego w zakresie poprawy efektywności energetycznej obliguje je również do sporządzenia audytów energetycznych (w rozumieniu Ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów) dla eksploatowanych przez nie budynków o powierzchni użytkowej powyżej 500 m<sup>2</sup>, których są właścicielem lub zarządcą.

### **6.3. Programy poprawy efektywności energetycznej**

Sektor budownictwa mieszkaniowego stanowi obecnie największą grupę odbiorców energii cieplnej na terenie gminy. Ich wkład w strukturę sumarycznych potrzeb cieplnych gminy kształtuje się na poziomie:

- a) 67% - budynki jednorodzinne;
- b) 7% - budynki wielorodzinne.

Budynki komunalne na terenie gminy Krokowa stanowią obecnie niewielką grupę obiektów (około 0,6% powierzchni ogrzewanej w sektorze budownictwa). Ich wkład w sumaryczne potrzeby cieplne budownictwa kształtuje się również na poziomie niewiele około 0,7%, zaś w skali wszystkich grup odbiorców energii cieplnej – na poziomie poniżej 0,5%.

Budynki te w większości pochodzą z okresu przedwojennego i charakteryzują się wysoką energochłonnością ze względu na bardzo niską izolacyjność cieplną oraz przestarzałe



systemy ogrzewania o wyjątkowo niskiej sprawności (część z nich ogrzewanych jest w oparciu o piece kaflowe).

. W większości przypadków prac termomodernizacyjnych działania te ograniczały się jedynie do częściowej wymiany stolarki okiennej, w pojedynczych przypadkach budynki zostały docieplone.

Kompleksowa termomodernizacja budynków komunalnych wzniesionych w okresie przedwojennym może zmniejszyć zużycie energii nawet o 70-80% ze względu na wyjątkowo duży potencjał możliwych do uzyskania oszczędności energetycznych. W skali całej gminy efekty te jednakże nie będą widocznie odczuwalne ze względu na niewielką liczbę obiektów.

Największe zaawansowanie prac termomodernizacyjnych występuje obecnie w budynkach spółdzielni mieszkaniowej, gdzie praktycznie już od lat 90-tych sukcesywnie realizowane są docieplenia ścian i dachów/stropodachów oraz wymiana stolarki okiennej. Spółdzielnia mieszkaniowa przeprowadziła do chwili obecnej docieplenia oraz modernizację instalacji centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej praktycznie wszystkich obiektów wybudowanych do 1990 r., a w pojedynczych przypadkach docieplane są już budynki pochodzące z lat 90-tych.

Stopień zaawansowania prac termomodernizacyjnych w budynkach wspólnot mieszkaniowych jest znacznie niższy, jednakże tempo termorenowacji ich zasobów mieszkaniowych wyraźnie wzrosło po udostępnieniu przez banki (nieudostępnych wcześniej wspólnotom) kredytów termomodernizacyjnych i remontowych. Coraz większa grupa wspólnot korzysta ze wsparcia finansowego państwa na realizację inwestycji termomodernizacyjnych (przyznawanego w formie premii termomodernizacyjnej). Zgodnie z Ustawą z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów inwestycje takie muszą być realizowane w oparciu o audyt energetyczny. Jest to warunek konieczny gwarantujący prawidłowość działań termomodernizacyjnych i przynosi coraz większe efekty przekładające się na oszczędności energii i oszczędności kosztów eksploatacji budynków.

Największe zaawansowanie prac obejmujących montaż okien nowych o dobrej szczelności i izolacyjności cieplnej (o niskich współczynnikach przenikania ciepła) występuje na terenie spółdzielni mieszkaniowej (średnio ok. 95%), mniejsze – w budynkach wspólnot mieszkaniowych (ok. 50%) oraz znacznie niższe w budynkach komunalnych (średnio 30%). Udział okien nowych przypadku budynków jednorodzinnych ocenia się na poziomie 40%.

Montaż okien nowych o wysokiej szczelności powoduje hermetyzację budynków i znaczne pogorszenie wentylacji naturalnej. Właściciele lub zarządcy budynków często nie kojarzą tego faktu z negatywnymi zjawiskami powodującymi rozwój grzybów i pleśni. Wymagania zawarte w obowiązujących przepisach technicznych (Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie) określają, że w przypadku montażu okien szczelnych powinny być one obowiązkowo wyposażone w nawiewniki.

Należy jednakże podkreślić, że dotychczasowe działania termomodernizacyjne realizowane w budynkach mieszkalnych na terenie gminy nie zawsze prowadziły do pełnego wykorzystania istniejącego potencjału możliwych oszczędności energetycznych i oszczędności kosztów. Pomimo dużego zaawansowania prac termomodernizacyjnych na terenie spółdzielni mieszkaniowej działania te charakteryzowały się niewystarczającą efektywnością.

Bardzo duże zastrzeżenia budzą stosowane grubości dodatkowej izolacji termicznej ścian. Spółdzielnia ociepla budynki niewystarczającą grubością materiału izolacyjnego, co uniemożliwia uzyskanie maksymalnie możliwych efektów energetycznych i ekonomicznych oraz prowadzi do niemożliwości spełnienia obowiązujących obecnie wymagań izolacyjności cieplnej (określonych w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2004 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie).

Zgodnie z obowiązującymi wymaganiami audytu energetycznego (sformułowanymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego) dla budynków wybudowanych w okresie do 1985 r. wymagana grubość dodatkowej izolacji termicznej w przypadku zastosowania styropianu powinna wynosić 14 cm, zaś dla obiektów późniejszych (koniec lat 80-tych) w większości przypadków wystarczającą grubością termoizolacji jest 12 cm. Działania termomodernizacyjne w zasobach wielorodzinnych realizowane więc były w sposób nieoptymalny, zaś większość obiektów powinna zostać poddana powtórnej termomodernizacji.

Bardzo istotną sprawą dla dalszych działań termomodernizacyjnych podejmowanych w przyszłości powinna więc być ich realizacja w oparciu o audyt energetyczny.

Szacuje się, że termomodernizacja budynków wielorodzinnych może zmniejszyć emisję o ok. 210 Mg CO<sub>2</sub> w roku 2020.

## **Programy poprawy efektywności w sektorze obiektów użyteczności publicznej**

Największą grupę odbiorców energii cieplnej sektora publicznego ma terenie gminy stanowią obecnie obiekty szkolnictwa. Zapotrzebowanie na ciepło w placówkach oświaty stanowi obecnie około 60% całkowitych potrzeb cieplnych sektora publicznego, zaś potencjał możliwych do osiągnięcia oszczędności energetycznych i ekonomicznych jest znacznie większy niż w budynkach mieszkalnych, administracyjnych lub innego przeznaczenia. Należy podkreślić dużą efektywność i kompleksowe podejście władz gminy oraz powiatu do termomodernizacji placówek oświatowych oraz innych budynków użyteczności publicznej realizowanej sukcesywnie od wielu lat. Aktualnie większość obiektów publicznych została poddana termomodernizacji.

Prace termomodernizacyjne realizowane były w oparciu o audyty energetyczne, co gwarantuje wysoką efektywność działań i osiągnięcie maksymalnych efektów energetycznych i ekonomicznych. Pewne zastrzeżenia może budzić to, że wymiana okien przeprowadzana była w większości przypadków bez montażu nawiewników oraz analizy wpływu szczelnej stolarki na prawidłowe wentylowanie pomieszczeń. Negatywne skutki niewystarczającej wentylacji szczególnie silnie odczuwalne są w obiektach przebywania zbiorowego (pogorszenie warunków sanitarnych i komfortu użytkownika). Szczególną uwagę należy tutaj zwrócić na pomieszczenia dydaktyczne (sale lekcyjne) na terenie placówek oświatowo-wychowawczych. Zaleca się przeprowadzenie dodatkowego uzupełniającego montażu nawiewników okiennych lub ściennych w pomieszczeniach szkolnych z wymienioną wcześniej

stolarką okienną. Należy liczyć się z tym, że przywrócenie wymaganej wentylacji (zwiększenie dopływającego strumienia powietrza wentylacyjnego) będzie skutkowało pewnym wzrostem zużycia ciepła na terenie obiektów (wzrost zapotrzebowania na energię na podgrzanie powietrza wentylacyjnego), jednakże jest to warunek konieczny uzasadniony wymaganiami sanitarnymi. Nie należy uzyskiwać oszczędności energetycznych i oszczędności kosztów na terenie obiektów kosztem pogorszenia prawidłowego wentylowania pomieszczeń.

### Planowane działania

W latach 2016÷2018, zgodnie z założeniami władz gminy zostanie poddanych termomodernizacji 9 budynków mieszkaniowych komunalnych i użyteczności publicznej. Listę ich i zakres planowanych zgodnie z audytem prac przedstawia tabela.

1	Remiza OSP	84-110 Krokowa ul. Wejherowska 10	Ocieplenie ścian zewnętrznych Ocieplenie dachu Ocieplenie podłogi na gruncie Wymiana okien Wymiana drzwi zewnętrznych i bramy Wymiana instalacji c.o. Wymiana kotłów na nowe kotły kondensacyjne <b>Montaż ogniw PV</b>
2	Budynek Komisariatu Policji	84-110 Minkowice ul. Żwirowa 4	Ocieplenie stropodachu Wymiana instalacji c.o. Wymiana kotłów na nowe kotły kondensacyjne Wymiana zasobników c.w.u. <b>Montaż ogniw PV</b>
3	Budynek Szkoły Podstawowej	84-110 Sławoszyno ul. F. Ceynowy 24	Ocieplenie ścian zewnętrznych do 1 m poniżej poziomu terenu Ocieplenie stropodachu Wymiana niewymienionych okien Wymiana kotłów na nowe kotły kondensacyjne Wymiana zasobników c.w.u. <b>Montaż ogniw PV</b>
4	Budynek Szkoły Podstawowej	84-110 Sławoszyno ul. St. Dębickiego 1	Wymiana kotłów na nowe kotły kondensacyjne Wymiana instalacji c.o. Wymiana zasobników c.w.u.
5	Dom Kultury (Ludowy)	84-113 Wierzchucino ul. A. Abrahama 36	Ocieplenie ścian zewnętrznych do 1 m poniżej poziomu terenu Ocieplenie podłogi na gruncie Ocieplenie stropu nad piwnicą Wymiana niewymienionych okien Wymiana drzwi zewnętrznych Wymiana instalacji c.o. Wymiana kotłów na nowe kotły kondensacyjne Wymiana instalacji c.w.u. Wymiana zasobników c.w.u. <b>Montaż ogniw PV</b>

6	Budynek mieszkalny komunalny	84-113 Wierzchucino ul. Św. Rozalii 5	Ocieplenie ścian zewnętrznych Ocieplenie dachu Ocieplenie ścian przylegających do gruntu do 1 m poniżej poziomu terenu Wymiana okien piwnicy Wymiana drzwi zewnętrznych Wymiana instalacji c.w.u. Montaż kolektorów słonecznych Wymiana instalacji c.o. Wymiana kotłów na nowe kotły kondensacyjne
7	Świetlica Wiejska	84-110 Lubkowo ul. Wiejska 15	Ocieplenie ścian zewnętrznych do 1 m poniżej poziomu terenu Ocieplenie dachu Ocieplenie podłogi na gruncie Wymiana okien Wymiana drzwi zewnętrznych Wymiana instalacji c.o. Wymiana kotłów na nowe kotły kondensacyjne Montaż ogniw PV
8	GOPS Krokowa	84-110 Krokowa ul. Wejherowska 3	Ocieplenie ścian zewnętrznych do głębokości 1 m poniżej poziomu terenu, styropian Ocieplenie dachu, wełna mineralna Wymiana okien PCV Wymiana drzwi zewnętrznych Montaż kotłów kondensacyjnych, wymiana zasobników, wymiana instalacji c.w.u. Montaż ogniw PV
9	ZOZ Wierzchucino	84-113 Wierzchucino ul. Leśna 26	Ocieplenie ścian zewnętrznych do głębokości 1 m poniżej poziomu terenu, styropian Ocieplenie dachu, wełna mineralna Wymiana okien PCV Wymiana drzwi zewnętrznych Montaż kotłów kondensacyjnych, wymiana zasobników, wymiana instalacji c.w.u. Montaż ogniw PV

Szacunkowe oszczędności z tytułu termomodernizacji obiektów w skali roku mogą wynosić 2.700 GJ, co w efekcie w stosunku do roku 2014 (6.828 GJ) przyniesie wzrost efektywności energetycznej blisko 40%.

Termomodernizacji będą podlegały budynki zaopatrywanych aktualnie głównie w gaz ziemny.

Szacunkowe nakłady będą wynosiły około 5.900,0 tys. zł.

Całkowite szacunkowe oszczędności z tytułu termomodernizacji obiektów użyteczności publicznej w skali roku mogą wynosić 12.100 GJ, co w efekcie w stosunku do roku 2014 (29.809 GJ) przyniesie wzrost efektywności energetycznej około 40%.

## 6.4. Programy modernizacji oświetlenia

### Oświetlenie zewnętrzne

Jednym z najbardziej praktycznych obszarów działań w zakresie zmniejszenia zużycia energii elektrycznej jest oświetlenie zewnętrzne dróg/ulic i placów, obiektów sakralnych, dworców, starówek w miastach, itp. Stosowane aktualnie energooszczędne technologie oświetleniowe wykorzystują do 5-6 krotnie mniej energii niż mniej wydajne technologie, stosowane w starszych układach oświetlenia. Zgodnie z danymi statystycznymi zużycie energii elektrycznej na cele oświetlenia drogowego w Polsce stanowi około 7 % całkowitego zużycia. W gminie Krokowa w ramach trwającej modernizacji wymieniano nieefektywne lampy rtęciowe na sodowe oraz zastosowano sterowanie zegarem astronomicznym. Innym sposobem zmniejszenia zużycia energii elektrycznej jest realizacja w zgodności z normą PN-EN 13201:2007 (części: 2, 3, 4: 2007 – Oświetlenie dróg oraz PN-CEN/TR 13201-1:2007 – Oświetlenie dróg. Wybór klas oświetlenia) regulacji mocy w oprawach oświetleniowych drogowych, czyli zastosowanie regulatorów mocy (regulacji natężenia prądu i strumienia świetlnego) na określonych normą warunkach. Sposobem bardziej efektywnego wykorzystania energii elektrycznej jest zastosowanie opraw oświetleniowych, które umożliwiają zmniejszenie zużycia energii w określonych godzinach nocnych (późnonocnych), gdy ruch pojazdów i pieszych jest niewielki. Natomiast niedopuszczalne jest, wg ww. normy, zmniejszenie mocy pobieranej poprzez wyłączenie części zainstalowanych opraw (np. co druga). Największą wadą częściowego wyłączenia opraw (co w przeszłości miało miejsce) to niespełnienie podstawowych parametrów oświetleniowych, w szczególności równomierności oświetlenia.

W praktyce oświetleniowej stosowane są dwa rozwiązania sterowników (regulatorów mocy):

- obniżenie napięcia sieci zasilającej oprawy,
- wyposażenie każdej oprawy w układ zmniejszający pobieraną moc.

Pierwszy sposób może być wprowadzany bez konieczności zmian w istniejącej sieci. Wymaga jednak zastosowania sterownika napięcia zasilania o dużej mocy, dostosowanego do łącznej mocy zainstalowanych opraw. Wysoki koszt sterownika oraz brak możliwości rozbudowy oświetlenia (chyba, że sterownik zostanie przewymiarowany), ogranicza w praktyce stosowanie tego rozwiązania. Zaletą drugiego rozwiązania jest możliwość swobodnej rozbudowy oświetlenia. Ponadto w przypadku awarii układu regulacyjnego, wyłączona zostaje z pracy tylko dana oprawa. Kolejną zaletą jest możliwość decydowania przez użytkownika, które lampy mają być ściemniane, a które nie (mogą być wtedy bez regulatorów mocy). Redukcja mocy lampy wysokoprężnej jest możliwa tylko do określonej mocy nominalnej ze względu na temperaturę elektrody. Start lampy odbywa się przy pełnej mocy (co zawsze ma miejsce, gdyż ograniczenia dotyczą godzin późnonocnych). Moc może być zredukowana po co najmniej kilkunastu minutach świecenia (w praktyce są to co najmniej trzy godziny w lato i jeszcze więcej godzin, w pozostałych porach roku).

Cykl pracy lampy z redukcją mocy jest następujący (na przykładzie pracy lampy w dniu 20 czerwca):

- załączenie programatora astronomicznego ( $t_0 = 20^{15}$ ),
- załączenie układu ( $t_1 = 23^{37}$ ),
- wyłączenie układu ( $t_2 = 2^{59}$ ),
- wyłączenie programatora astronomicznego ( $t_w = 2^{59}$  – w tym dniu jest to ta sama godzina) – liczba godzin: 3,32 (dla większości dni pozostałych pór roku liczba godzin wynosi 4).

Względne zmiany napięcia w dobowym cyklu pracy wynoszą około 70 % dla  $t_1 < t < t_2$  (w okresie redukcji mocy) oraz 100 % w pozostałym okresie świecenia.

Odmiany regulatorów mocy:

- niezaprogramowane przez użytkownika – czas pracy oszczędnej ustawiany jest fabrycznie,
- programowane przez użytkownika – czas pracy oszczędnej, ustawiany fabrycznie może być zmieniany przez użytkownika według określonej procedury.

Opłacalność stosowania regulatorów mocy przedstawia Tabela 7.1.

Tabela 7.1

Założenia		
Roczny czas świecenia [h]	4024	4024
Średnia cena energii wg taryfy C12b [zł/kWh] ( <sup>2</sup> )	0,49	0,49
Znamionowa moc źródła światła [W]	70	150
<b>Rozwiązanie standardowe</b>		
Typ oprawy	xxx S1– 70	xxx S1– 150
Znamionowy całkowity pobór mocy przez oprawę [W]	82	175
<b>Rozwiązanie energooszczędne z regulatorem mocy</b>		
Typ oprawy	x SR1– 70	x SR1– 150
Znamionowy całkowity pobór mocy przez oprawę [W]	82	175
Pobór mocy oszczędny (przy redukcji 40 %) – średnio [W]	70	150
<b>Roczny koszt energii na 1 oprawę</b>		
Rozwiązanie standardowe [zł]	~162	~345
Rozwiązanie z regulatorem mocy [zł]	~140	~296
<b>Oszczędność roczna na energii elektrycznej [zł]</b>	23÷30	50-65
<b>Oszczędność roczna na poborze mocy [%]</b>	14,5	14,3
Dodatkowe nakłady finansowe na regulatory [zł – netto]	43,0	59,0
Czas zwrotu dodatkowych nakładów [lata] ( <sup>3</sup> )	~1,83	~1,18

<sup>2</sup> – średnia cena wyliczona z zależności:  $C_{sr} = 0,636 \cdot NT + 0,364 \cdot WT$ , z uwagi na zastosowaną taryfę dwustrefową C12b - jest to wartość uśredniona.

Inne działania w zakresie poprawy efektywności oświetlenia drogowego polegają na śledzeniu i wykorzystaniu nowych rozwiązań, takich jak:

- instalowanie w wybranych miejscach słupów kompozytowych, bardzo lekkich (waga 39 kg), których montaż nie wymaga użycia specjalistycznego sprzętu i ograniczenia ruchu. Z uwagi na właściwości izolacyjne słupów, łatwiej i taniej może być zapewniona ochrona przeciwporażeniowa,
- instalowanie kompozytowych lamp autonomicznych z oprawami wyposażonymi w źródła LED, także do montażu w wybranych miejscach (gdzie brak zasilania z sieci). Wyposażenie stanowi słup kompozytowy, oprawa z LED na wysięgniku kompozytowym lub aluminiowym, obudowa wyposażona w panel fotowoltaiczny z akumulatorem i regulatorem, turbina wiatrowa na wysięgniku kompozytowym lub aluminiowym,
- wprowadzanie nowych opraw wyposażonych w źródła LED, które mają wiele zalet (np. wysoka trwałość, nawet do 50000 godz. świecenia), ale i wady (aktualnie - wysoka cena oprawy).

Zakłada się, że na terenie gminy Krokowa sukcesywnie będą wymieniane wyeksploatowane lampy sodowe na lampy LED-owe będące własnością gminy. Gmina Krokowa jest aktualnie właścicielem 1.076 lamp sodowych, natomiast pozostałe lampy są własnością Energa Oświetlenie Sp. z o.o. W okresie do 2020 r. zostanie wymienionych około 30% lamp sodowych na LED-owe, tj. około 300 szt. W pozostałych lampach sodowych, tj. w 776 szt. powinny być stosowane układy zmniejszające pobieraną moc. Zakłada się, że w około 30% lamp będących własnością Energa Oświetlenie Sp. z o.o., tj. w 380 szt. zostaną zastosowane regulatory mocy.

Szacuje się, że dalsza modernizacja oświetlenia tj.

- stosowanie regulatorów mocy w 776 lampach może przynieść w roku 2020 zmniejszenie zużycia energii elektrycznej w granicach 62 MWh, co będzie przekładało się na zmniejszenie emisji dwutlenku węgla o ok. 74 Mg CO<sub>2</sub>, przy nakładach inwestycyjnych ponoszonych przez właściciela lamp rzędu 70 tys. PLN
- wymiana wyeksploatowanych sodowych na oprawy wyposażone w źródła LED (300 szt.) może przynieść w roku 2020 zmniejszenie zużycia energii elektrycznej w granicach 46 MWh, co będzie przekładało się na zmniejszenie emisji dwutlenku węgla o ok. 55 Mg CO<sub>2</sub>, przy nakładach inwestycyjnych gminy rzędu 450 tys. PLN.
- stosowanie regulatorów mocy w 380 lampach będących własnością Energa Oświetlenie Sp. z o.o. może przynieść w roku 2020 zmniejszenie zużycia energii elektrycznej w granicach 30 MWh, co będzie przekładało się na zmniejszenie emisji dwutlenku węgla o ok. 36 Mg CO<sub>2</sub>, przy nakładach inwestycyjnych ponoszonych przez właściciela lamp rzędu 35 tys. PLN

---

<sup>3</sup> - czasy zwrotu poniesionych nakładów finansowych na oprawy tej samej mocy, na przestrzeni ostatnich lat, wyraźnie się skracają, m. in. z powodu sukcesywnego wzrostu cen energii elektrycznej (przykładowo dla tych samych opraw okres zwrotu nakładów w latach 2000-2004 wynosił odpowiednio: 5,42 i 3,57 lat).

Szacunkowe nakłady całkowite na realizację programu wynoszą około 555 tys. PLN, z czego 520 tys. PLN będzie kosztem gminy.

Dalsza modernizacja oświetlenia tj. stosowanie regulatorów mocy w lampach, które ich nie posiadają oraz wyeksploatowanych sodowych na oprawy wyposażone w źródła LED może przynieść w roku 2020 zmniejszenie zużycia energii elektrycznej w granicach 138 MWh, co po przeliczeniu, przekłada się na zmniejszenie emisji o 165 Mg CO<sub>2</sub> w skali makro, natomiast nie będą miały wpływu na ograniczenie niskiej emisji na terenie gminy.

## 6.5. Programy wdrażające odnawialne źródła energii

### Kolektory słoneczne

Kolektory słoneczne są urządzeniami, które mogą być zastosowane do przemiany energii słonecznej w ciepło i mogą być wykorzystane do ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynkach jedno- i wielorodzinnych lub użyteczności publicznej.

Roczna gęstość promieniowania słonecznego w Polsce na płaszczyznę poziomą waha się w granicach 950÷1.250 kWh/m<sup>2</sup>, natomiast średnie nasłonecznienie wynosi 1.600 godzin na rok. Rejon nadmorski charakteryzuje się największą w Polsce liczbą słonecznych godzin w roku, która np. dla Gdyni wynosi 1.671 h/rok, a także wysoką wartością całkowitego promieniowania słonecznego, która dochodzi w sytuacjach bardzo korzystnych do 1.200 kWh/m<sup>2</sup>/rok. Średnie natężenie promieniowania słonecznego dla Pobrzeża Kaszubskiego wynosi około 990 kWh/ m<sup>2</sup>/rok. Z wykresów opisujących wydajność instalacji słonecznego ogrzewania wody wynika, że niecelowe jest przewymiarowanie instalacji kolektorów słonecznych, ponieważ po osiągnięciu pewnej wartości powierzchni baterii kolektorów wzrost udziału energii słonecznej ulega silnemu nasyceniu, co powoduje, że każdy wzrost nakładów inwestycyjnych nie daje odpowiednio dużego przyrostu użytecznie wytworzonego ciepła, przez co zmniejsza się ekonomiczna efektywność całej instalacji. Biorąc to pod uwagę można przyjąć, że maksymalny udział ciepła słonecznego w pokryciu zapotrzebowania na ciepło w c.w.u. powinien być w przedziale od 50 do 60%. Biorąc pod uwagę także sprawność całej instalacji przygotowania ciepłej wody użytkowej, można przyjąć, że średnioroczna sprawność układu wynosi około 30 – 40%, co oznacza, że w warunkach gminy Krokowa można wykorzystać energię promieniowania słonecznego w ilości około 270÷360 kWh/m<sup>2</sup>/rok (średnio 315 kWh/m<sup>2</sup>/rok).

Średnie nakłady inwestycyjne na całą instalację dla domku jednorodzinnego, gdzie c.w.u. będzie przygotowywana dla 4 osób, wynoszą około 12÷15 tys. zł, natomiast dla większych instalacji można przyjąć, że średnie nakłady wynoszą pomiędzy 2÷2,5 tys. zł/1m<sup>2</sup> kolektora słonecznego. Instalacje solarne mogą być bardziej opłacalne ekonomicznie w porównaniu z instalacjami bazującymi na konwencjonalnych nośnikach energii, takich jak: energia elektryczna - szczególnie rozliczana według taryfy dziennej, olej opałowy, czy gaz LPG, natomiast nie są konkurencyjne w stosunku do ciepła otrzymywanego z miejskiego systemu ciepłowniczego.



Preferuje się wykorzystanie termicznej konwersji energii słonecznej do ogrzewania wody użytkowej w gospodarstwach domowych i w obiektach użyteczności publicznej, z wyłączeniem szkół i obiektów użyteczności publicznej, które nie są użytkowane w okresie letnim, ponieważ jest to najtańszy spośród wszystkich sposobów wykorzystania energii słonecznej.

W związku z powyższym w obiektach użyteczności publicznej wskazane jest stosowanie kolektorów słonecznych przy spełnieniu następujących kryteriów:

- praca obiektów w okresie największego nasłonecznienia - w okresie letnim, czyli należy rozpatrywać przedszkola, żłobki, które pracują także w okresie lata, szkoły w których mają miejsce np. obozy letnie dla dzieci i młodzieży,
- dotychczasowe przygotowanie c.w.u. jest realizowane przy wykorzystaniu energii elektrycznej, oleju opałowego, a w ostatecznej kolejności przy wykorzystaniu gazu ziemnego (w tym przypadku wymagane są dodatkowe analizy dla każdego przypadku).

Gmina Krokowa zrealizowała program montażu kolektorów na obiektach użyteczności publicznej i mieszkalnych.

W latach 2015 – 2020 planowane jest stworzenie kolejnego programu Słoneczny Krokowa II adresowanego do właścicieli budynków jednorodzinnych, który pozwoli na montaż kolektorów słonecznych na około 500 budynkach jednorodzinnych (około 1.500 szt. kolektorów) o łącznej powierzchni około 2.900 m<sup>2</sup> i mocy około 2,5 MW, które pozwolą wyprodukować około 5.000 GJ ciepła na potrzeby przygotowania c.w.u. Przy przyjęciu założenia, że nastąpi zmniejszenie zużycia energii np. ze źródeł węglowych, to przyniesie to zmniejszenie emisji CO<sub>2</sub> o około 839 Mg. Całkowite nakłady miasta na realizację programu to około 7 mln zł.

Pompy ciepła

Pompy ciepła mogą być instalowane do ogrzewania pomieszczeń i przygotowania ciepłej wody użytkowej lub w pracy monowalentnej - do ogrzewania pomieszczeń w wariantach zestawów urządzeń:

1. Jako samodzielne źródła ciepła, pokrywające pełne obciążenie odbioru, zaprojektowane na pokrycie mocy szczytowej odbioru.
2. Współpracujące ze źródłem szczytowym, którym może być konwencjonalny kocioł gazowy, olejowy lub bojler elektryczny. W tym przypadku pompa ciepła, lub zespół pomp ciepła pracują w podstawie obciążenia.

W wariantach projektowania źródeł ciepła z pompami ciepła można brać pod uwagę:

- a) małe pompy ciepła do zasilania pojedynczych budynków lub do zasilania pojedynczych pomieszczeń (moce od kilku do kilkunastu kW);
- b) pompy ciepła o zwiększonej (średniej) mocy cieplnej do zasilania małych osiedli mieszkaniowych, kampusów, niewielkich obiektów przemysłowych (moce do kilkuset kW), pompy ciepła współpracujące z małą lokalną siecią ciepłowniczą i z innymi źródłami ciepła;
- c) pompy ciepła o dużej mocy cieplnej (od kilkuset kW do kilku- kilkunastu MW) współpracujące z dużą siecią ciepłowniczą, zasilające w ciepło duże osiedla mieszkaniowe, dzielnice miasta, duże zakłady przemysłowe, współpracujące z innymi dużymi źródłami ciepła;
- d) pompy ciepła o średniej lub dużej mocy cieplnej zastosowane do odzysku niskotemperaturowego ciepła odpadowego, współpracujące z siecią ciepłowniczą.

Dolnym źródła ciepła może być energia pobrana z przypowierzchniowych warstw gruntu z wykorzystaniem poziomych wymienników ciepła odbierających w większości (do 80%) energię promieniowania słonecznego lub z głębokich warstw gruntu w odwiertach pionowych na głębokości od 30 do 150 metrów odbierających praktycznie w całości ciepło Ziemi (tak zwana płytka geotermia). Wymienniki poziome zajmują bardzo dużą powierzchnię gruntu. Wstępne dane szacunkowe wskazują, że dla pompy ciepła o mocy cieplnej 10 kW powierzchnia gruntu pod poziomy wymiennik gruntowy powinna mieć ok. 300÷400 m<sup>2</sup>. Ponadto jest wymagane, aby na danym terenie nie było zadrzewienia oraz teren nie może być uzbrojony. Wymagania te wskazują, że pompy ciepła z poziomymi wymiennikami gruntowymi nie mogą być instalowane w terenie miejskim o gęstej zabudowie ani też w terenach przemysłowych. Wymienniki poziome są zakopywane na głębokości do 1,5 m – poniżej strefy zamarzania gruntu. Zaletą ich jest łatwe instalowanie i stosunkowo niski nakład inwestycyjny. Wadą ich w eksploatacji jest stosunkowo duża zmienność temperatury gruntu na tej głębokości, wynikająca z sezonowej zmiany nasłonecznienia. Wymienniki te można stosować na obrzeżach miasta, w rejonach niskiej zabudowy, gdzie jest dostępna duża i bezkolizyjna powierzchnia gruntu. Na terenach przemysłowych i zamieszkałych można instalować wymienniki pionowe w możliwie jak najgłębszych odwiertach. Na odwierty o głębokości do 30 m nie jest konieczne uzyskanie zgody z urzędu. Zgoda geologa wymagana jest dla odwiertów

głębszych. W szeregu przypadkach jest wyraźny zakaz wykonywania głębokich odwiertów ze względu na strukturę geologiczną gruntu.

Przed rozpoczęciem prac projektowych konieczna jest konsultacja z geologiem. Zaleca się realizację poboru ciepła z odwiertów poprzez sondy, nie zaleca się instalowania poboru ciepła ze studni głębinowych. Eksploatacja takich urządzeń sprawia duże kłopoty spowodowane uniedrożnieniem porów w gruncie, to powoduje unieruchomienie pompy ciepła. Technologia użytkowania studni głębinowych jest jeszcze słabo opanowana. Wadą odwiertów głębinowych jest ich stosunkowo wysoki koszt w nakładach inwestycyjnych. We wstępnej ocenie można przyjąć, że koszt wymiennika pionowego jest półtora-, a nawet dwukrotnie większy, niż koszt wymiennika poziomego. Zaletą wymienników pionowych jest stabilna temperatura gruntu w przedziale całego roku. Temperatura ustala się na głębokości 18 metrów na poziomie 10°C i poniżej tej głębokości jest stała przez cały rok. To powoduje stabilną pracę pompy ciepła i niezmienną wartość współczynnika wydajności. W tym przypadku, także potrzebny jest odpowiedni teren, gdyż minimalna odległość pomiędzy otworami powinna wynosić 4 m, a optymalnie powinno to być nie mniej niż 10 m w celu umożliwienia prawidłowej regeneracji gruntu.

Współczynnik efektywności pomp ciepła, charakteryzujący ich sprawność, czyli stosunek ilości ciepła wydzielonego w górnym źródle ciepła do pracy dostarczonej do sprężarki, jest tym większy im niższa jest temperatura górnego źródła ciepła. Przykładowo dla temperatury w instalacji grzewczej +35°C i temperatury dolnego źródła 0°C współczynnik efektywności wynosi 4,3, natomiast dla temperatury w instalacji grzewczej +50°C i temperatury dolnego źródła 0 °C współczynnik efektywności wynosi 2,8, co jednoznacznie wskazuje, że pompy ciepła powinny być stosowane przy instalacjach centralnego ogrzewania niskotemperaturowych, np. przy ogrzewaniu podłogowym. W przypadku zastosowania pomp ciepła w instalacjach wysokotemperaturowych (tradycyjnych, grzejnikowych), celowe jest rozpatrzenie stosowania pomp ciepła jako źródła ciepła pierwszego stopnia, gdzie następuje wstępny podgrzew czynnika grzewczego, natomiast drugim stopniem byłyby inne urządzenia.

Dolne źródło ciepła (grunt, powietrze, wody gruntowe lub powierzchniowe) powinno mieć możliwie najwyższą temperaturę.

W związku z powyższym, w rozwiązaniach technicznych instalacji wewnętrznych centralnego ogrzewania budynków zasilanych pompami ciepła należy stosować jak najniższe temperatury, a nawet stosować ogrzewanie podłogowe o temperaturze czynnika grzejnego np. 35÷40°C, co determinuje stosowanie pomp ciepła w nowo budowanych budynkach, gdyż, często modernizacja instalacji wewnętrznych c.o. dodatkowo zwiększa nakłady inwestycyjne i może spowodować nieopłacalność ekonomiczną stosowania pomp ciepła.

Biorąc pod uwagę warunki gminy Krokowa realne jest zastosowanie pomp ciepła w wszelkiego typu obiektach, gdzie paliwem jest olej opałowy lub węgiel i które powinny zostać poddane termomodernizacji obejmującej także wymianę instalacji centralnego ogrzewania w budynku na niskotemperaturową.

Najbardziej korzystne jest jednak wspieranie rozwoju nowego energooszczędnego budownictwa jednorodzinne, wyposażonego w instalacje grzewcze, które korzystają w maksymalnie możliwym (czy raczej optymalnym) zakresie z odnawialnych źródeł energii. Ma to bardzo duże znaczenie zwłaszcza dla obniżenia emisji z tego dominującego w tym zakresie

sektora. Pompy ciepła stanowią podstawowe źródło energii w takich obiektach i współczesne rozwiązania pozwalają na wysoce efektywne ekonomicznie ich zastosowania (np. pompy typu Powietrze - Wdoda). Korzystność tego rozwiązania powiększa się w przypadku dostarczenia maksymalnie dużej części energii elektrycznej do ich zasilania z odnawialnego źródła, np. ogniw fotowoltaicznych.

### Instalacje fotowoltaiczne

Instalacje fotowoltaiczne pozwalają wykorzystywać energię promieniowania słonecznego do produkcji energii elektrycznej. Ilość efektywnie pozyskanej energii elektrycznej jest mocno ograniczona sprawnością urządzeń. Powszechnie stosowane krzemowe ogniwa fotowoltaiczne pracują ze sprawnością rzędu kilkunastu procent, sprawność ta obniża się w miarę zużywania się ogniw PV w czasie eksploatacji. Laboratoryjnie sprawność ogniw PV jest wyznaczana w temperaturze 25°C. Ze wzrostem temperatury ogniw sprawność ich spada. Według danych od producentów, ze wzrostem temperatury wytwarzana moc elektryczna PV spada o 0,2 ÷ 0,5 procenta na każdy stopień Celsjusza powyżej 25°C.

W warunkach nasłonecznienia gminy Krokowa można przyjąć, że roczna produkcja energii elektrycznej na poziomie energii końcowej z 1 kW mocy zainstalowanej będzie wynosiła 1.000 kWh, przy szacunkowych średnich nakładach inwestycyjnych wynoszących około 7.500 zł/1 kW. Dla zestawu 4 paneli o mocy zainstalowanej na poziomie 1 kilowata potrzebna jest powierzchnia dachu około 7 m<sup>2</sup>, natomiast średnia sprawność przetwarzania energii promieniowania słonecznego na energię elektryczną jest rzędu 15%.

Analiza kosztów wytwarzania energii elektrycznej w instalacjach fotowoltaicznych wskazuje na celowość ich instalowania, ponieważ jest już możliwe ostrożne uzyskanie ekonomicznej opłacalności. Dotychczasowy stan rozbudowy fotowoltaiki w gminie Krokowa można ocenić jako śladowy.

Aktualnie realizacja instalacji fotowoltaicznych powinna poprzedzona być wnikliwą analizą ekonomiczną, ponieważ nadal tego typu inwestycje wymagają stosunkowo wysokich nakładach inwestycyjnych. Potencjalnymi użytkownikami tych instalacji są:

- jednorodzinne budynki mieszkalne,
- obiekty użyteczności publicznej (szkoły, urzędy),
- zakłady przemysłowe.

W początkowym stadium rozbudowy można ograniczyć się do gotowych modułów, oferowanych na rynku (np. w Pomorskim Parku Naukowo Technologicznego w Gdyni). Pierwsza propozycja to instalacje PV w gminie Krokowa dla jednorodzinnych budynków mieszkalnych. Są to źródła modułowe systemu OnGrid (włączone do współpracy z siecią elektroenergetyczną na niskim napięciu – 230 V) o elektrycznych mocach zainstalowanych 3,25 kWp, 5,5 kWp i 10,25 kWp. Mogą to być instalacje jednofazowe a także trójfazowe.

Istnieje możliwość instalacji paneli fotowoltaicznych na dachach budynków komunalnych, jednak przede wszystkim zalecana jest instalacja paneli fotowoltaicznych na budynkach użyteczności publicznej, takich jak obiekty kultury, ochrony zdrowia, szkoły, itp. Na tego

rodzaju obiektach mogą zostać zainstalowane tzw. mikroinstalacje, czy instalacje o mocy do 40 kWp.

W latach 2015 – 2020 można zainstalować na budynkach użyteczności publicznej 5 układów o łącznej mocy ok. 150 kWp.

Całkowita moc zainstalowana ogniw fotowoltaicznych może wynieść około 650 kWp, co przyniesie zmniejszenie zużycia energii elektrycznej w roku 2020 w granicach 650 MWh oraz zmniejszenie emisji o około 775 Mg CO<sub>2</sub> w skali makro.

Szacowane nakłady inwestycyjne na montaż paneli mogą wynieść około 4.875 tys. PLN.

Zalecana jest także realizacja programu typu „Słoneczna Krokowa” dotyczącego realizacji instalacji prosumenckich solarnych w budynkach jednorodzinnych. Możliwa jest instalacji około 100 instalacji o łącznej mocy ok. 300 kWp. Montaż instalacji prosumenckich przyniesie zmniejszenie zużycia energii elektrycznej w roku 2020 w granicach 300 MWh (1.080 GJ) oraz zmniejszenie emisji o około 357 Mg CO<sub>2</sub> w skali makro, natomiast nie będą miały wpływu na ograniczenie niskiej emisji na terenie gminy.

Szacowane nakłady inwestycyjne na montaż paneli mogą wynieść około 2,25 mln zł.

#### Inne typy OZE

O ile dopuszczają to dokumenty Gminy z zakresu planowania przestrzennego, można ewent. rozważyć montaż instalacji przy budynkach użyteczności publicznej, przy których montowane będą panele fotowoltaiczne, w oparciu o niewielkie mikro turbiny wiatrowe w celu realizacji układów multienergetycznych. Przewidzieć można ok. 5 układów o mocy średniej ok. 4 kW. Szacunkowa moc instalacji z turbinami wiatrowymi wyniesie około 20 kW, co przyniesie zmniejszenie zużycia energii elektrycznej w roku 2020 w granicach 20 MWh oraz zmniejszenie emisji o około 30 Mg CO<sub>2</sub> w skali makro.

Szacowane nakłady inwestycyjne mogą wynieść około 750 tys. PLN.

Pod wyżej wymienionym warunkiem, wskazana byłaby (ze względu na bardzo korzystne warunki aerodynamiczne gminy) także realizacja programu dotyczącego instalacji mikroinstalacji w oparciu o turbiny wiatrowe na budynkach jednorodzinnych jako część instalacji prosumenckich łącznie z instalacjami ogniw fotowoltaicznych. Możliwa jest instalacji około 100 instalacji o łącznej mocy ok. 200 kW. Montaż instalacji turbin wiatrowych przyniesie zmniejszenie zużycia energii elektrycznej w roku 2020 w granicach 200 MWh oraz zmniejszenie emisji o około 238 Mg CO<sub>2</sub> w skali makro, natomiast nie będą miały wpływu na ograniczenie niskiej emisji na terenie gminy.

Szacowane nakłady inwestycyjne na montaż mikroinstalacji wiatrowych mogą wynieść około 3,0 mln PLN.

## 6.6. Proponowane kierunki działań w zakresie zrównoważonej mobilności

Do obniżenia zużycia energii i związanej z tym emisji mogą przyczynić się w sposób wymierny następujące kierunki działań:

1. zamówienie obsługi przewozów szkolnych przez podmiot eksploatujący autobusy elektryczne (lub inne niemal zero-emisyjne); Gmina może ustalić odpowiednie kryteria dla tzw. zielonego zamówienia, lub ewent. zrealizować zadanie w trybie PPP, i/lub wesprzeć takie rozwiązanie przez zainwestowanie/uruchomienie stacji ładowania baterii elektrycznych,
2. podobne przedsięwzięcie w odniesieniu do uruchomienia nowego segmentu w transporcie pasażerskim lokalnym (m. in. na terenie miejskim) i dla obsługi relacji mniej rentownych dla przewoźnika międzygminnego jakim jest PKS (autobusy elektryczne są 3-4 razy tańsze w eksploatacji, ponadto ten proekologiczny transport prawdopodobnie będzie - jak np. w Niemczech - znacznie wspierany ze środków publicznych);
3. budowa w gminie kompleksowej infrastruktury dla ruchu rowerowego, w tym ścieżek rowerowych o całkowitej długości rzędu 60 -70 km; razem z istniejącym już układem, z planowanym strategicznym parkingiem i stacją obsługi oraz działaniami nie inwestycyjnymi powinno to pozwolić na przejęcie ok. 10% udziału w pracy przewozowej samochodów osobowych, głównie na dystansach krótszych, do 5 km.

Przyjmuje się, że podobnej skali substytucja transportu indywidualnego, realizowanego za pomocą samochodów osobowych może nastąpić przez środki transportu pasażerskiego, publicznego (zbiorowego), w tym na skutek działań promujących ten segment transportu oraz kompleksowe działania podnoszące znacznie parametry jakości jego usług, takie jak:

- czas trwania i komfort podróży,
- punktualność i częstotliwość kursów (zapewnioną np. przez mniejsze autobusy),
- bezpośredniość połączeń (brak przesiadek) i dostępność przestrzenna (bliskość przystanków od licznych, rozproszonych celów podróży, m. in. przez szerokie stosowanie przystanków na żądanie).

Osobne zagadnienie to oszacowanie możliwych zmian w transporcie indywidualnym:

- w strukturze eksploatowanych samochodów np. przez istotny udział samochodów elektrycznych lub innych niemal zero emisyjnych,
- w zachowaniach transportowych, w tym ograniczenia zużycia paliwa przez umiejętne prowadzenie i eksploatowanie pojazdu oraz rezygnację zjazd o małej efektywności (np. bez pasażera, na dystanse łatwe do pokonania pieszo itp.).

Proponuje się cały kompleks działań promujących tzw. ekojazdę i inne odpowiedzialne zachowania użytkowników samochodów. Natomiast na decyzje inwestycyjne dot. zakupu samochodu (wymiany starego modelu) poza czynnikami rynkowymi mogą mieć wpływ także proponowane działania Gminy w obszarze wspierania energetyki prosumenckiej (samochód elektryczny jako element optymalizacji użytkowania i magazynowania energii w układzie poligeneracyjnym w skali gospodarstwa domowego).

Prognozowanie nasycenia przez prywatne samochody elektryczne w konkretnej gminie jest bardzo trudnym, a nawet nie możliwym zadaniem. Dla celów obliczeniowych jednak założono, że w 2020 r. samochody takie wykonają 5% procent całkowitej pracy przewozowej w transporcie indywidualnym. Praktycznie zinterpretować można prognozowany spadek zużycia energii (silniki elektryczne są znacznie sprawniejsze niż spalinowe) szerzej, jako skutek też/ lub innych działań wyżej wymienionych w zakresie bardziej efektywnej energetycznie i ekologicznie eksploatacji samochodów, a w sferze zakupu pojazdów może objąć nie tylko samochody elektryczne, ale też hybrydy elektryczno-spalinowe lub gazowe. Co do samochodów z silnikami na gaz naturalny przyjęto małe prawdopodobieństwo ich wejścia do eksploatacji w gminie (podobnie jak w całym kraju), ze względu na różnorakie ograniczenia związane z tym paliwem, zwłaszcza w Polsce.

Wyniki dla przewidywanego jednostkowego zużycia paliwa w 2020 r. (jak w tabeli 10), dodatkowo uwzględniając powyższe działania, przedstawia tabela 7.2.

Natomiast przewidywaną emisję w 2020 r., z uwzględnieniem skutków wszystkich proponowanych działań PGN, przedstawia tabela 7.3.

**Tabela 7.2. Prognozowane zużycie energii (wg instytucji / rodzaju transportu) w 2020 r. uwzględniające działania PGN.**

Instytucja / rodzaj transportu	Rok	Zużycie BS Pb95 [l]	Zużycie ON [l]	Zużycie LPG [l]	Ilość energii elektrycznej [GJ]	Ilość energii z BS [GJ]	Ilość energii z ON [GJ]	Ilość energii z LPG [GJ]	SUMY rocznej ilości energii [GJ]
Urząd Miejski	2020	0	1652	0	25	0	59	0	84
Straż Pożarna (OSP)	2020	0	1227	0	0	0	44	0	44
przewozy szkolne (tabor elektryczny) <sup>1</sup>	2020	0	0	0	770	0	0	0	770
transport publiczny (PKS Bytów)	2020	0	96324	0	0	0	3446	0	3446
lokalny transport publ. elektryczny (usługi uzup.) - przejęcie 10% potrzeb realizowanych dotąd za pomocą samochodów osob.; tabor - patrz uwaga 1	2020				747	0	0	0	747
samochody osobowe	2020	1144241	1567454	644895	2150	36750	56077	16472	111449
samochody dostawcze	2020	23306	458838	29133	0	749	16415	744	17908
samochody ciężarowe	2020	0	344408	0	0	0	12322	0	12322
SUMY (instytucje)	2020				795	0	103	0	898
SUMY (transport publiczny)	2020				747	0	3446	0	4193
SUMY (samochody prywatne, biznes)	2020				2150	37499	84814	17216	141679
SUMA OGÓLNA	2020				3692	37499	88363	17216	146770

Źródło: Obliczenia własne.

**Tabela 7.3. Prognozowana emisja CO<sub>2</sub> z sektora transportu w 2020 r. z uwzględnieniem działań proponowanych w PGN**

Instytucja / rodzaj transportu	z En. elektr. [t]	z Pb95 [t]	z ON [t]	z LPG [t]	SUMA roczna [t]
Urząd Miejski	0	0	4	0	4
Straż Pożarna (OSP)	0	0	3	0	3
przewozy szkolne	174	0	0	0	174
transport pasażerski (PKS)	0	0	253	0	253

lokalny transport pasaż.	169	0	0	0	169
samochody osobowe	485	2521	4112	1196	8315
samochody dostawcze	0	51	1204	54	1309
samochody ciężarowe	0	0	904	0	904
SUMY (instytucje)	179	0	8	0	187
SUMY (transport publiczny)	169	0	253	0	421
SUMY (transport indywidualny)	485	2573	6219	1250	10527
<b>SUMA OGÓLNA</b>	<b>833</b>	<b>2573</b>	<b>6480</b>	<b>1250</b>	<b>11136</b>

Źródło: Obliczenia własne.

### Wnioski w zakresie transportu

Emisja CO<sub>2</sub> z sektora transportu w gminie Krokowa (jak niemal wszędzie) zdominowana jest przez część pochodzącą z prywatnych samochodów osobowych. Znaczenie dla tej emisji floty samochodowej eksploatowanej przez Urząd Gminy i jednostki komunalne, i szerzej sektor publiczny jest bardzo małe - poniżej 1 %. Udział indywidualnego transportu osobowego w całkowitej emisji CO<sub>2</sub> przekracza 80% choć stopniowo maleje: od 85% w 2004 r., na 82% w 2014 r. do 80% w 2020 r. – (bez działań). Dopiero wprowadzenie działań PGN pozwala zejść poniżej 75% (nawet gdy energia elektryczna na pokrycie 5% potrzeb ruchowych dostarczana byłaby z sieci; po wykorzystaniu choćby częściowym źródeł odnawialnych - spadnie jeszcze bardziej). Zatem zależy głównie od sposobu zachowań transportowych mieszkańców (częstości i długości podróży realizowanych przy pomocy samochodu a nie autobusu, lub rowerem czy pieszo) oraz charakterystyki motoryzacji indywidualnej (typów i modeli samochodów).

Liczba samochodów i ich wykorzystywanie rośnie z roku na rok. Np. w latach 2004-2014 obserwowano znaczny wzrost liczby zarejestrowanych w gminie samochodów ciężarowych lekkich (o 67%, i ciężkich (o ok. 50%). Z drugiej strony obserwuje się pozytywny wpływ poprawy struktury pojazdów pod względem jednostkowego zużycia paliw. Dotyczy to również pojazdów ciężarowych i autobusów. Stąd wzrost ten nie jest tak duży - obliczona w ramach Planu emisja z całego sektora transportu w 2014 r. wzrosła w stosunku do 2004 r. o ok. 6%; a wg. przewidywań na 2020 r. (bez działań) wzrośnie tylko o ok. 3%, natomiast nieco spadnie w stosunku do 2014 r.

W przypadku realizacji proponowanych w PGN działań emisja z sektora transportu może istotnie zmaleć - o minimum 12% w stosunku do 2004 r. i co najmniej 16% w stosunku do 2014 roku.



## 7 Możliwe ograniczenie emisji dwutlenku węgla do atmosfery w perspektywie roku 2020

### Inwentaryzacja źródeł emisji CO<sub>2</sub> w sektorach ciepłownictwa, paliw gazowych i transportowym w roku 2020

Zapotrzebowanie odbiorców zlokalizowanych na terenie gminy Krokowa, w perspektywie roku 2020, na energię końcową, na potrzeby grzewcze (c.o. - centralne ogrzewanie; c.w. - wentylacja; c.w.u. – ciepła woda użytkowa; c.p.b. – ciepło na potrzeby bytowe) oraz na paliwa napędowe w podziale na odbiorców z sektorów budownictwa, użyteczności publicznej, usług i handlu oraz przemysłu, przedstawia tabela nr 8.1.

Zużycie paliw pierwotnych i nośników energii, na terenie gminy Krokowa, w perspektywie roku 2020, na potrzeby grzewcze (c.o., c.w., c.w.u., c.p.b.) i sektora transportowego (paliwa napędowe), w przypadku realizacji założeń przedstawionych w planie gospodarki niskoemisyjnej będzie wynosiło w granicach 855,0÷860,0 tys. GJ (~239 tys. MWh – bez uwzględnienia zużycia energii elektrycznej, ale z transportem).

Tabela 8.1. Zużycie energii na terenie gminy Krokowa w roku 2020

Rodzaj	Zużycie energii [GJ]
	Rok 2020
Energia elektryczna	186 150
Zużycie energii	708 221
w tym:	225 088
gaz ziemny	186 501
olej opałowy	57
węgiel kamienny	234 018
biomasa	44 847
źródła odnawialne	12 430
energia elektryczna do ogrzewania	5 280

### Emisja dwutlenku węgla w perspektywie roku 2020

Przeprowadzone obliczenia dotyczące wielkości przewidywanej emisji dwutlenku węgla w perspektywie roku 2020 ze źródeł energetycznych, tj. źródeł pochodzących z sektorów: ciepłownictwa, paliw gazowych, elektroenergetyki oraz z sektora transportu, wskazują na ponad 93% udział sektorów energetycznych (produkujących ciepło na potrzeby grzewcze i technologiczne) w łącznym bilansie emisji CO<sub>2</sub> na terenie gminy.

Natomiast biorąc pod uwagę niską emisję ponad 82% wynosi udział sektorów energetycznych w łącznym bilansie emisji CO<sub>2</sub>, natomiast pozostała emisja CO<sub>2</sub> w wysokości prawie 17% przypada na sektor transportu.

Wyniki obliczeń bilansu emisji dwutlenku węgla dla roku 2020 ilustruje Tabela nr 8.2 graficznie rys. 8.1, natomiast dla niskiej emisji Tabela nr 8.3 i rys. nr 8.2.

W perspektywie roku 2020, w bilansie emisji CO<sub>2</sub> dla tzw. niskiej emisji obniżył się udział sektorów energetycznych – nastąpiło obniżenie udziału tych sektorów w łącznej emisji CO<sub>2</sub> na terenie gminy, w stosunku do roku bazowego 2004, z 88% do 83%. Pozostała emisja CO<sub>2</sub> w wysokości ok. 16,8% przypada na sektor transportu – udział tego sektora zdecydowanie zwiększył się (wzrost z poziomu 11,9% do 16,8%), co jest wynikiem założonego stałego wzrostu poziomu życia mieszkańców i w konsekwencji również zwiększonej liczby pojazdów samochodowych.

**Tabela 8.2. Emisja dwutlenku węgla dla roku 2020**

Źródło emisji	EMISJE CO <sub>2</sub> w [Mg]	Udział [%]
	2020	2020
OBIEKTY KOMUNALNE	9 078	5,61%
BUDOWNICTWO MIESZKANIOWE	76 524	47,30%
OBIEKTY USŁUGOWO-UŻYTKOWE	12 461	7,70%
OBIEKTY PRZEMYSŁOWE	50 557	31,25%
TRANSPORT	11 136	6,88%
OŚWIETLENIE	2 028	1,25%
<b>RAZEM</b>	<b>161 784</b>	<b>100,00%</b>

**Rys. 8.1 Emisja dwutlenku węgla dla roku 2020**

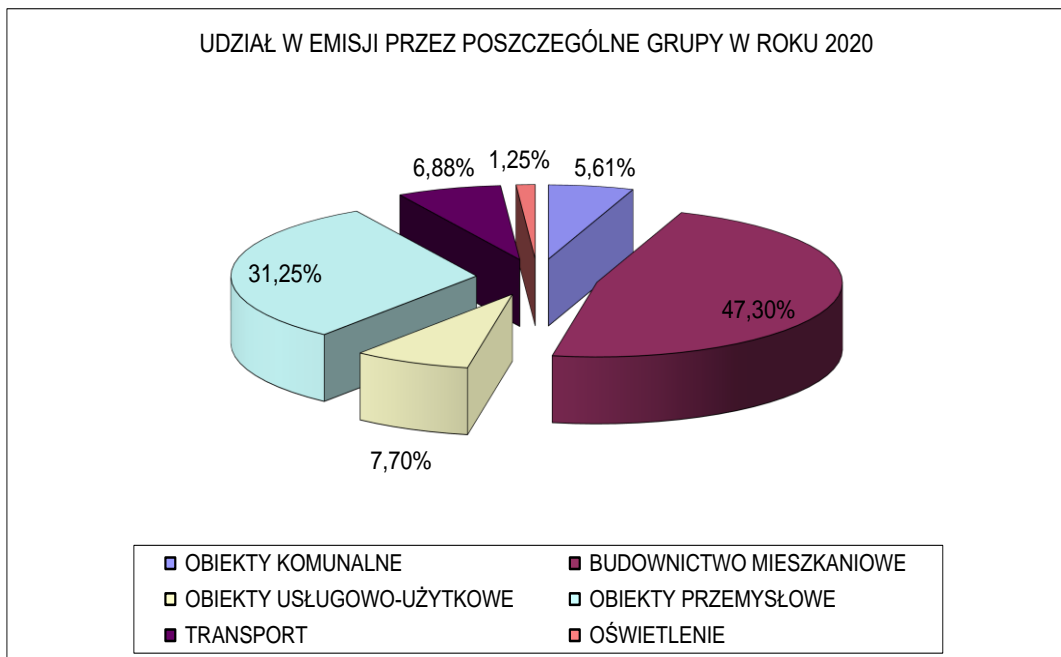
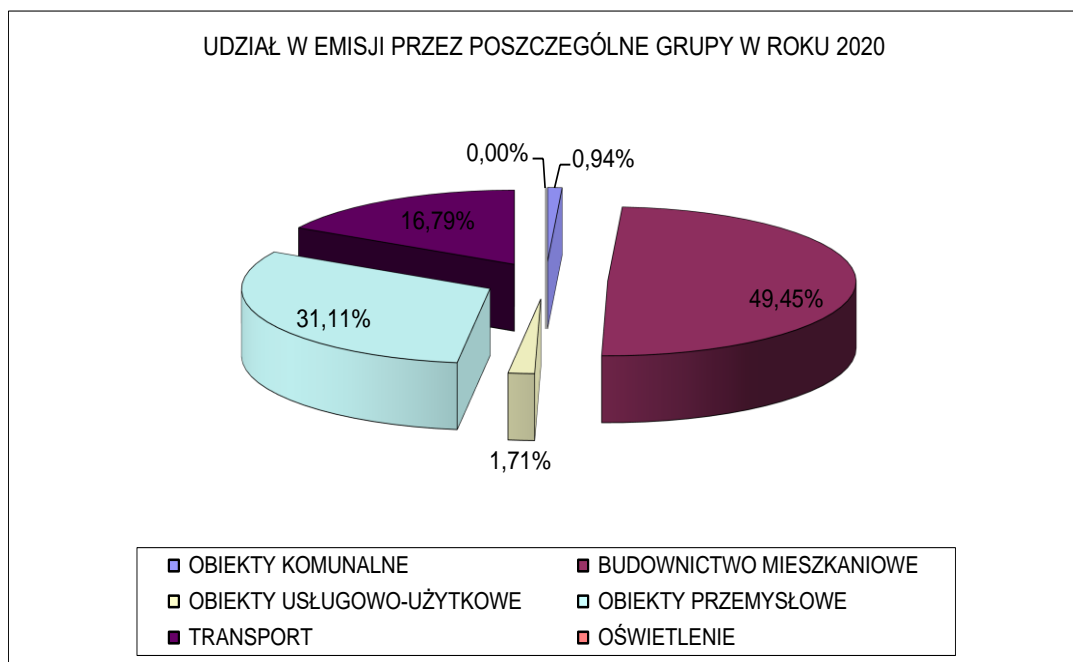


Tabela 8.3. Niska emisja dwutlenku węgla dla roku 2020

Źródło emisji	EMISJE CO <sub>2</sub> w [Mg]	Udział [%]
	2020	2020
OBIEKTY KOMUNALNE	626	0,94%
BUDOWNICTWO MIESZKANIOWE	32 799	49,45%
OBIEKTY USŁUGOWO-UŻYTKOWE	1 133	1,71%
OBIEKTY PRZEMYSŁOWE	20 634	31,11%
TRANSPORT	11 136	16,79%
OŚWIETLENIE	0	0,00%
RAZEM	66 329	100,00%

Rys. 8.2 Niska emisja dwutlenku węgla dla roku 2020



Sumaryczna wartość niskiej emisji CO<sub>2</sub>, w okresie od 2004 do 2014 roku, uległa bardzo istotnemu zmniejszeniu, tj. o ok. 30,7 %. Efekt ten został osiągnięty dzięki konsekwentnie przeprowadzonej termomodernizacji zasobów użyteczności publicznej.

Ponieważ emisja w ciągu 15 lat uległa istotnemu obniżeniu to istnieją już ograniczone możliwości jej redukcji. Wymaga to jednak zorganizowanego działania w oparciu odpowiednio przygotowany plan. Z uwagi na rozwój usług, budownictwa mieszkaniowego, powstawanie

nowych zakładów przemysłowych należy się liczyć z globalnym zwiększeniem emisji do roku 2020, natomiast zorganizowane działania pozwolą ograniczyć wzrost tej emisji.

Na terenie gminy Krokowa największym źródłem emisji jest budownictwo mieszkaniowe, następnym w kolejności są obiekty przemysłowe i dalej transport. Niewielki udział w emisji mają jednostki samorządowe oraz oświetlenie.

Sumarycznie niska emisja spadła z wartości 106 183 Mg do wartości 66 329 Mg.

Całkowita wielkość emisji w poszczególnych latach przedstawia Tabela 8.4. i Rys. 8.3, natomiast dla tzw. „niskiej emisji” przedstawia Tabela 8.5 oraz Rys. 8.4.

**Tabela 8.4. Wielkość emisji dwutlenku węgla w poszczególnych latach**

Źródło emisji	EMISJE CO <sub>2</sub> w [Mg]			Udział [%]	Udział [%]	Udział [%]
	1999	2014	2020	1999	2014	2020
OBIEKTY KOMUNALNE	7 858	11 031	9 078	4,48%	6,79%	5,61%
BUDOWNICTWO MIESZKANIOWE	90 504	76 017	76 524	51,56%	46,77%	47,30%
OBIEKTY USŁUGOWO-UŻYTKOWE	33 381	11 199	12 461	19,02%	6,89%	7,70%
OBIEKTY PRZEMYSŁOWE	28 976	48 687	50 557	16,51%	29,96%	31,25%
TRANSPORT	12 662	13 406	11 136	7,21%	8,25%	6,88%
OŚWIETLENIE	2 145	2 192	2 028	1,22%	1,35%	1,25%
<b>RAZEM</b>	<b>175 525</b>	<b>162 532</b>	<b>161 784</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>
Obniżenie ("+" ) / wzrost ("-") emisji w roku 2014 w stosunku do roku 1999	-	7,40%	-			
Obniżenie ("+" ) / wzrost ("-") emisji w roku 2020 w stosunku do roku 1999	-	-	7,83%			

**Tabela 8.5. Wielkość niskiej emisji dwutlenku węgla w poszczególnych latach**

Źródło emisji	EMISJE CO <sub>2</sub> w [Mg]			Udział [%]	Udział [%]	Udział [%]
	1999	2014	2020	1999	2014	2020
OBIEKTY KOMUNALNE	2 066	1 325	626	1,95%	1,80%	0,94%
BUDOWNICTWO MIESZKANIOWE	53 850	37 099	32 799	50,71%	50,41%	49,45%
OBIEKTY USŁUGOWO-UŻYTKOWE	17 164	1 133	1 133	16,17%	1,54%	1,71%
OBIEKTY PRZEMYSŁOWE	20 439	20 634	20 634	19,25%	28,04%	31,11%
TRANSPORT	12 662	13 406	11 136	11,92%	18,22%	16,79%
OŚWIETLENIE	0	0	0	0,00%	0,00%	0,00%
<b>RAZEM</b>	<b>106 183</b>	<b>73 597</b>	<b>66 329</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>
Obniżenie ("+" ) / wzrost ("-") emisji w roku 2014 w stosunku do roku 1999	-	30,69%	-			
Obniżenie ("+" ) / wzrost ("-") emisji w roku 2020 w stosunku do roku 1999	-	-	37,53%			

## Możliwość ograniczenia emisji dwutlenku węgla w perspektywie roku 2020

Realizując szereg działań, określanych również, jako działania na rzecz zrównoważonej gospodarki niskoemisyjnej, w tym realizując :

- działania na rzecz poprawy efektywności energetycznej – głównie poprzez konwersję wyeksploatowanych źródeł ciepła (opalone węglem) na źródła niskoemisyjne i odnawialne oraz podłączenia do miejskiej sieci ciepłowniczej;
- programy pełnej termomodernizacji budynków (uwzględniającej zarówno docieplenia i modernizację źródeł ciepła, jak również modernizację instalacji grzewczych z uwzględnieniem rekuperacji energii);
- wdrażanie odnawialnych źródeł energii;
- programy budownictwa niskoenergetycznego i pasywnego;
- wprowadzanie automatycznej regulacji i nadzoru w lokalnych systemach elektroenergetycznych (projekty typu smart grid);
- budowę lokalnych małych systemów zaopatrzenia w ciepło i energię elektryczną (tzw. mikro „wyspy energetyczne”),

możemy znacząco ograniczyć emisję zanieczyszczeń do środowiska, w tym przede wszystkim emisję dwutlenku węgla do atmosfery.

Przeprowadzone obliczenia wykazały, że możliwe jest obniżenie niskiej emisji CO<sub>2</sub> w następujących wielkościach:

- w odniesieniu do roku bazowego 2004 - obniżenie o 35%, tj. o 30 854 Mg CO<sub>2</sub>,
- w odniesieniu do roku lat 2014 - obniżenie o 9,9%, tj. o 7 268 Mg CO<sub>2</sub>.

Pomiędzy rokiem bazowym 2004 a 2014 emisja CO<sub>2</sub> w skali makro spadła z wartości 175 525 Mg do wartości 162 532 Mg.

## Emisja związana z funkcjonowaniem obiektów komunalnych

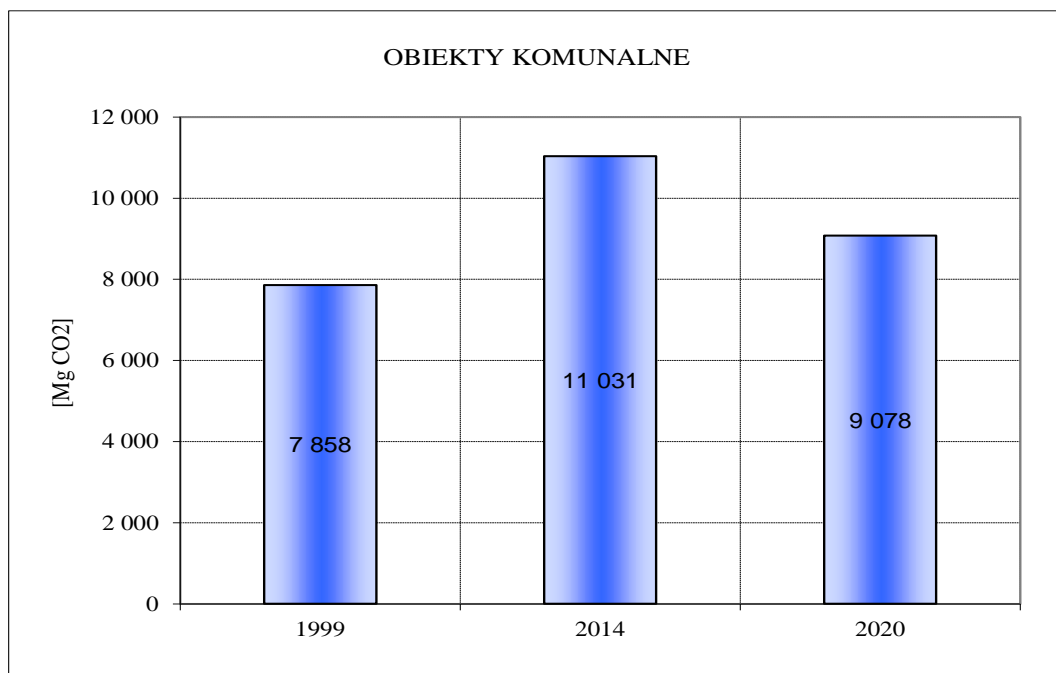
Wielkość prognozowana na rok 2020 wynika z prognoz dostępnych w dokumentach planistycznych, przy uwzględnieniu możliwych działań podwyższających efektywność energetyczną.

Wielkość emisji w analizowanych latach w skali makro oraz dla niskiej emisji dla wybranych rodzajów odbiorców energii przedstawiane są w poniższych tabelach i rysunkach.

**Tabela 8.6 Wielkość emisji z tytułu produkcji i zużycia energii przez obiekty samorządowe**

Rok	Emisja [Mg CO <sub>2</sub> ]
2004	7 858
2014	11 031
2020	9 078

**Rys. 8.5 Wielkość emisji z tytułu produkcji i zużycia energii przez obiekty komunalne**



**Tabela 8.7 Wielkość emisji z tytułu produkcji i zużycia energii przez obiekty samorządowe dla niskiej emisji**

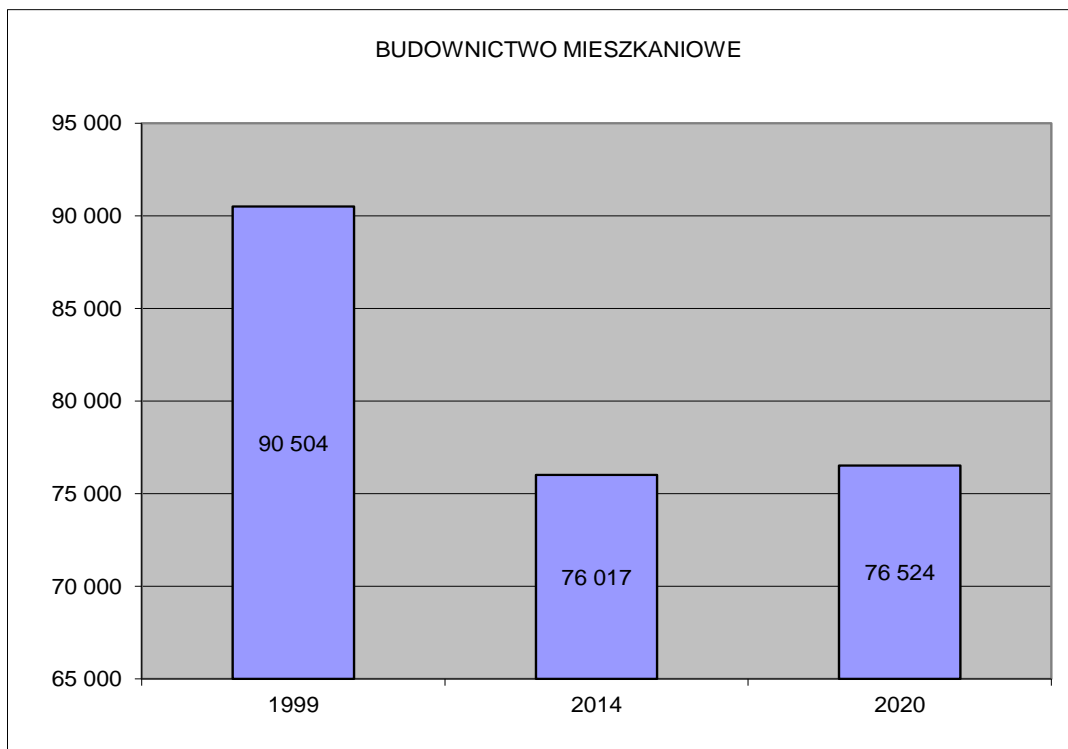
Rok	Emisja [Mg CO <sub>2</sub> ]
2004	2 066
2014	1 325
2020	626

**Rys. 8.6 Wielkość emisji z tytułu produkcji i zużycia energii przez obiekty komunalne dla niskiej emisji**

**Tabela 8.8 Emisja z tytułu zużycia i produkcji energii w sektorze mieszkaniowym**

Rok	Emisja [Mg CO <sub>2</sub> ]
2004	90 504
2014	76 017
2020	76 524

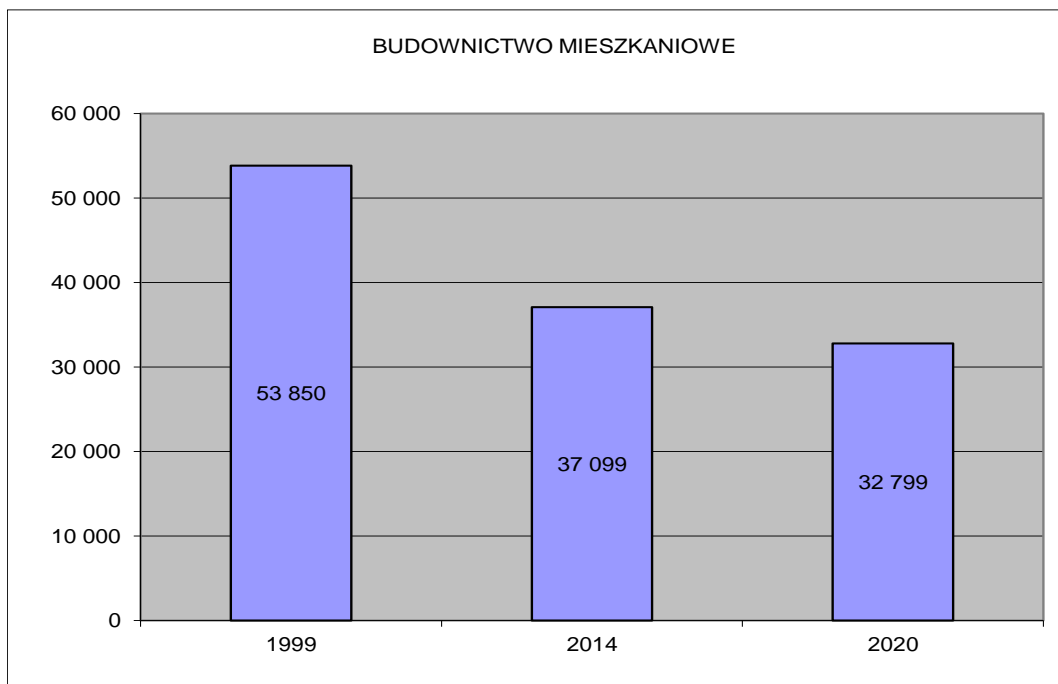
**Rys. 8.7 Emisja z tytułu zużycia i produkcji energii w sektorze mieszkaniowym**



**Tabela 8.9 Emisja z tytułu zużycia i produkcji energii przez budownictwo mieszkaniowe dla niskiej emisji**

Rok	Emisja [Mg CO <sub>2</sub> ]
2004	53 850
2014	37 099
2020	32 799

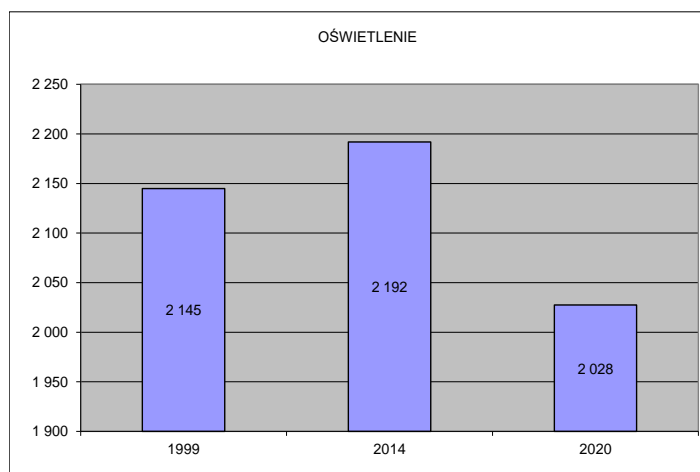
**Rys. 8.8 Emisja z tytułu zużycia i produkcji energii przez budownictwo mieszkaniowe dla niskiej emisji**



**Tabela 8.10 Wielkość emisji z tytułu zużycia energii na oświetlenie**

Rok	Emisja [Mg CO <sub>2</sub> ]
2004	2 145
2014	2 192
2020	2 028

**Rys. 8.9 Emisja z tytułu zużycia energii na oświetlenie**





## 8 Strategia i harmonogram działań objętych planem gospodarki niskoemisyjnej w perspektywie roku 2020

Celem strategicznym na rok 2020 jest ograniczenie poziomu emisji dwutlenku węgla o minimum 28% w stosunku do roku bazowego (minimum o 7,0% w odniesieniu do roku 2014). Zakładana redukcja poziomu emisji w 2020 roku w odniesieniu do poziomu bazowego wynosi minimum ok. 20 854 Mg CO<sub>2</sub>.

Cel dotyczący redukcji emisji CO<sub>2</sub> będzie można osiągnąć realizując także dwa inne cele umożliwiające osiągnięcie celu głównego, tj.

- a) wzrost produkcji energii w źródłach odnawialnych o około 300% w stosunku do roku bazowego 2014, tj. do poziomu około 10.400 GJ.
- b) wzrost efektywności energetycznej przez zmniejszenie zużycia energii o minimum o 30% dla obiektów użyteczności publicznej (gł. gminnych), oraz dla obiektów mieszkaniowych o około 20% w stosunku do roku bazowego, tj. ok. 55 tys. GJ. W stosunku do roku 2014 zakłada się spadek zużycia energii w budynkach mieszkalnych tylko o około 15%.

Cel ten można zrealizować poprzez systemowe działania władz samorządowych w zakresie zwiększenia efektywności wykorzystania energii, wykorzystania odnawialnych źródeł energii oraz edukacji społecznej.

Przyjęte założenie dotyczące redukcji emisji wymaga realizacji szeregu działań ujętych w specjalne programy.

Działania te podzielono na dwie grupy, tj:

- grupę działań bezpośrednich, tj. działań, które w wyniku realizacji określonego programu, w sposób bezpośredni redukują emisję gazów cieplarnianych – do działań bezpośrednio redukujących emisję zaliczamy: modernizację źródeł energii, konwersję konwencjonalnych źródeł energii na źródła odnawialne, przedsięwzięcia termomodernizacyjne (po stronie źródeł energii, jej przesyłu i dystrybucji oraz po stronie odbiorcy energii), prace remontowe oraz inwestycje w nowoczesne systemy regulacji i nadzoru oraz oprzyrządowanie;
- grupę specjalistycznych działań pośrednich, które obejmują te programy i działania, które w sposób pośredni mogą wpłynąć na redukcję emisji - do działań pośrednio redukujących emisję gazów cieplarnianych zaliczamy: działania edukacyjne, szkoleniowe, motywujące itp. tj., takie które pomagają podnieść świadomość i wiedzę społeczną, szczególnie w zakresie ochrony środowiska, oszczędzania energii, bezpieczeństwa energetycznego, a także działań ukierunkowanych na poprawę efektywności energetycznej i promocji energii odnawialnej.

Poniżej przedstawiono wybrane projekty, których działania na terenie gminy Krokowa są planowane do realizacji w najbliższym czasie lub władze gminy podejmą odpowiednie działania mające na celu zainspirować podmioty działające na terenie gminy do podjęcia

odpowiednich działań proefektywnościowych. Zostały także wskazane możliwe źródła finansowania przedstawionych programów.

### Krótko i średnioterminowe działania

Osiągnięcie założonego celu strategicznego jest możliwe poprzez realizację konkretnych działań w wyznaczonym okresie czasowym tj. do 2020 roku. W tej perspektywie planuje się zrealizować następujące działania:

- ❖ **"Poprawa efektywności energetycznej w obiektach użyteczności publicznej i mieszkalnych komunalnych na terenie gminy Krokowa – termomodernizacja budynków i instalacje solarne"**. Projekt planowany do realizacji w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego dla Województwa Pomorskiego na lata 2014 - 2020.
- ❖ **"Poprawa efektywności energetycznej budynków mieszkalnych wielorodzinnych wspólnot mieszkaniowych na terenie gminy Krokowa – termomodernizacja budynków"**. Projekt planowany do realizacji w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego dla Województwa Pomorskiego na lata 2014 - 2020.
- ❖ **"Poprawa efektywności energetycznej budownictwa jednorodzinnego poprzez sukcesywną ich kompleksową termomodernizację i promocję energooszczędną nowej zabudowy"**. Projekt planowany do realizacji w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego dla Województwa Pomorskiego na lata 2014 – 2020 lub Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014 - 2020.
- ❖ **"Poprawa efektywności eko-energetycznej budynków użyteczności publicznej poprzez instalacje odnawialnych źródeł energii, fotowoltaiczne i termosolarne"**. Projekt planowany do realizacji w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego dla Województwa Pomorskiego na lata 2014 – 2020 lub Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014 - 2020.
- ❖ **"Poprawa efektywności energetycznej Gminy Krokowa poprzez promocję w budynkach jednorodzinnych mikroinstalacji OZE prosumenckich"**. Projekt planowany do realizacji w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego dla Województwa Pomorskiego na lata 2014 – 2020 lub Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014 - 2020.
- ❖ Sukcesywny rozwój liczby punktów oświetleniowych na ciągach ulicznych (drogowych) i pieszo-rowerowych - ponadto wymiana źródeł światła w obiektach użyteczności publicznej wraz z modernizacją instalacji oświetleniowej wewnętrznej oraz częściowo oświetlenia zewnętrznego,
- ❖ Modernizacja trasy rowerowej Swarzewo - Krokowa 9odcinek na terenie Gminy) oraz - w okresie późniejszym - także ok. 15 km ścieżek rowerowych o znaczeniu dla turystyki lokalnej i ruchu wewnątrz gminy,
- ❖ promocja postaw i działań proekologicznych – wydawanie materiałów promocyjnych (folderów i plakatów), artykuły w lokalnej prasie i organizacja festynów ekologicznych,

- ❖ promocja postaw i działań proekologicznych, zwiększenie świadomości ekologicznej uczniów – organizacja konkursów we wszystkich szkołach zlokalizowanych na terenie gminy.

### 9.1 Długoterminowe działania ograniczające emisję CO<sub>2</sub> w perspektywie roku 2020

Gmina Krokowa poprzez opracowanie Planu gospodarki niskoemisyjnej podejmie wszelkie działania zmierzające do poprawy jakości powietrza na jej obszarze, a w szczególności do:

- ❖ redukcji emisji gazów cieplarnianych,
- ❖ zwiększenia udziału energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych,
- ❖ redukcji zużycia energii finalnej poprzez podniesienie efektywności energetycznej.

Cele te będą przyświecać Gminie nie tylko do 2020 roku, ale i w dalszej perspektywie czasu. W szczególności silniejszy rozwój mikroźródeł prosumenckich OZE pozwolić może na zastąpienie części zasilania z sieci elektroenergetycznej budynków i pojazdów, które są proponowane w Planie jako oparte na energii elektrycznej. Jednocześnie, obiekty budowlane, zasilane w ciepło za pomocą energii elektrycznej realizowane powinny być w standardzie niskoenergetycznym, *uwzględniając pasywne i aktywne sposoby wykorzystania energii promieniowania słonecznego*. Realizacja założeń długoterminowych będzie możliwa dzięki podejmowaniu konkretnych działań ukierunkowanych na poprawę jakości powietrza. Do kluczowych zadań należy zaliczyć:

- kompleksową termomodernizację budynków użyteczności publicznej oraz budynków mieszkalnych,
- zapewnienie bezpieczeństwa dostaw ciepła i energii elektrycznej na terenie gminy poprzez remonty i modernizacje istniejących urządzeń sieciowych,
- modernizację technologii służących do ogrzewania budynków i wykorzystanie instalacji ekologicznych, w tym instalacje prosumenckie,
- ewentualna budowa biogazowni rolniczo-utylizacyjnej oraz biogazowni jako mikroinstalacji na terenie gminy,
- propagowanie oraz wspieranie wykorzystania energii odnawialnej (w szczególności instalacja kolektorów słonecznych i pomp ciepła, wykorzystanie biomasy),
- modernizację oświetlenia ulicznego, w tym z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii,
- budowę ścieżek rowerowych i propagowanie transportu rowerowego,
- właściwe planowanie przestrzeni urbanistycznej,
- podejmowanie działań promujących wszelkie sposoby redukcji emisji CO<sub>2</sub> oraz podniesienie efektywności energetycznej, a także stosowanie technologii wykorzystujących odnawialne źródła energii.

Wszystkie te działania powinny być odpowiednio skoordynowane, co pozostaje w gestii władz gminy.

Podstawowe znaczenie dla realizacji celów Planu ma to aby w ich wdrażanie zaangażowani byli wszyscy interesariusze Planu gospodarki niskoemisyjnej, a w szczególności:

- mieszkańcy gminy Krokowa,
- przedsiębiorstwa funkcjonujące na terenie gminy (przede wszystkim przedsiębiorstwa energetyczne, komunalne, wodno-kanalizacyjne),
- spółdzielnie i wspólnoty mieszkaniowe,
- instytucje oświatowe, kulturalne, zdrowotne,
- organizacje społeczne i pozarządowe.

Konieczne zatem będą odpowiednie działania towarzyszące w zakresie informacji i promocji, a także włączania we wspólne przedsięwzięcia, w tym współfinansowanie lub finansowanie w oparciu o specyficzne instrumenty finansowe skierowane do wyróżnionych ww. grup interesariuszy (aktorów).

## 9. 2 Organizacja planowanych zadań

Wdrażanie postanowień Planu gospodarki niskoemisyjnej jest działaniem kluczowym, które doprowadzić ma do realizacji celów i osiągnięcia założonych efektów. Jest to proces wymagający przygotowania dokumentacji projektowej dla planowanych zadań, zwłaszcza wymagających współfinansowania ze środków zewnętrznych, a także koordynacji działań w czasie, przy ograniczonych zasobach kadrowych i finansowych. Jednocześnie jest to najbardziej skomplikowana faza działań, nie tylko pod względem technicznym czy finansowym, ale z powodu konieczności współpracy różnych sfer zarządzania w ramach Urzędu Gminy jak i z podmiotami zewnętrznymi, zarówno reprezentujących dostawców energii jak i jej głównych użytkowników (grup).

1. Wdrożenia i realizacja niniejszego Planu leży w gestii samorządu Gminy Krokowa, do której zadań należą wszystkie sprawy o znaczeniu lokalnym wykonywane w celu zaspakajania potrzeb mieszkańców gminy. Generalną odpowiedzialność za skuteczne opracowanie i wdrożenie Planu, z racji zajmowanego stanowiska, ponosi Wójt Gminy, który powierza kompetencje wykonawcze pracownikom Urzędu Gminy, posiadającym odpowiednią dla problematyki ochrony środowiska i zaopatrzenia w energię, a także zarządzania projektami w sferze inwestycji wiedzę i doświadczenie. Z względu na złożoność tak określonego zakresu i aby znacznie usprawnić proces wdrożeniowy Planu proponuje się utworzyć stanowisko pełnomocnika Wójta ds. zrównoważonego zarządzania energią na terenie Gminy Krokowa. Do jego zadań podstawowych będzie należało min.:

- opracowanie i aktualizowanie bazy danych dotyczących największych producentów energii elektrycznej zlokalizowanych na terenie gminy oraz bazy danych obejmującej większe obiekty produkujące energię elektryczną w źródłach odnawialnych (OZE);

- bezpośrednia współpraca z władzami sąsiednich gmin i samorządu wojewódzkiego w zakresie energetyki;
- koordynacja prac w zakresie planowania energetycznego i przestrzennego, polegająca na bieżącym monitorowaniu potrzeb rozwojowych sektora energetycznego gminy oraz wprowadzanie ich do planu zagospodarowania przestrzennego gminy, a także koordynowanie planowania przestrzennego i energetycznego z gminami ościennymi;
- koordynacja działań w zakresie innowacyjnych inwestycji w sektorze energetyki, w tym pilotażowych inwestycji w zakresie budowy inteligentnych systemów sieci elektroenergetycznych „Smart Grid”, „Smart Metering” i „Smart City”;
- organizowanie lub udział w grupach zakupowych dla zakupu nośników energii dla obiektów użyteczności publicznej;
- monitorowanie stanu bezpieczeństwa energetycznego gminy oraz wspieranie zadań przewidzianych do realizacji w ramach scenariuszy zapewniających zrównoważony rozwój energetyki na terenie gminy Krokowa, w szczególności:
- wspieranie inwestycji polegających na budowie nowoczesnych źródeł energii np. systemów solarnych, pomp ciepła, małych elektrowni wiatrowych;
- wspieranie budowy bloków energetycznych (wytwarzania ciepła i energii elektrycznej w jednym procesie technologicznym), w szczególności w zakładach przemysłowych i lokalnych źródłach ciepła.
- Pracownik ten byłby także odpowiedzialny za monitorowanie postępu prac oraz weryfikację wskaźników monitorowania.

Proponuje się finansowanie powyżej opisanego stanowiska w ramach budżetu gminy, bez zwiększania funduszu wynagrodzeń, np. poprzez odpowiednie przesunięcia zadań.

### **9. 3 Inne działania pośrednio wpływające na redukcję emisji w latach 2014÷2020**

Proponowane rozwiązanie organizacyjne jak i inne wymienione poniżej działania, w sposób pośredni mogą wpłynąć na ograniczenie emisji zanieczyszczeń. Należy podkreślić, że są to działania bezinwestycyjne, w pełni zbieżne z wymaganiami Ustawy o efektywności energetycznej z 15.04.2011 r. oraz zgodne z zaleceniami przedstawionymi w strategicznych dokumentach regionalnych.

Proponuje się podjęcie następujących działań wspomagających działania o charakterze inwestycyjnym:

2. organizacja i wspieranie działań szkoleniowo-informacyjnych oraz promocyjnych (seminaria, warsztaty szkoleniowe, itp.) w zakresie szeroko rozumianej poprawy efektywności energetycznej i poszanowania energii, optymalnego wykorzystania OZE oraz promowanie rozwiązań mikrokogeneracyjnych w układach lokalnych i indywidualnych. W ramach tych działań powinni być uwzględnieni także uczniowie szkół podstawowych i ponadpodstawowych.

3. Realizacja nowoczesnych rozwiązań technologicznych, które muszą charakteryzować się wysoką sprawnością wytwarzania energii, niskimi stratami przesyłu i dystrybucji oraz jak najniższym zapotrzebowaniem na energię po stronie odbiorcy.
4. Zamówienia publiczne realizowane zgodnie z tzw. zasadami „zielonych zamówień”.
  - Gmina powinna w tej dziedzinie przygotowywać realizować wspólne i uwzględniające kryterium efektywności energetycznej zamówienia np. na dostawę energii elektrycznej, usługi telefoniczne, materiały biurowe, energooszczędne urządzenia biurowe i oświetleniowe dla wszystkich jednostek organizacyjnych, służb i spółek z udziałem Gminy. Pozwoli to na zmniejszenie ilości zużywanej energii, bez zwiększania wartości jednostkowej zamówień - a nawet jak dowodzi praktyka - zmniejszając je.
5. W ramach przygotowywania dokumentów miejscowego planowania zagospodarowania przestrzennego Gmina powinna - oprócz wskazania terenów, gdzie mogą być realizowane inwestycje w Odnawialne Źródła Energii (OZE) o mocy powyżej 40 kW - określać także bardziej precyzyjnie zasady realizacji energooszczędnego budownictwa mieszkaniowego, m. in. przez ocenę wartości nasłonecznienia poszczególnych terenów i wprowadzanie zagospodarowania służącego ochronie przed czynnikami negatywnie wpływającymi na bilans energii (mikroklimatu), np. przez osłonę od silnych wiatrów.

#### **9. 4 Możliwości finansowania przedsięwzięć**

Przedsięwzięcia związane z redukcją emisji gazów cieplarnianych (CO<sub>2</sub>), zwiększaniem udziału energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych, redukcją zużycia energii finalnej i podnoszeniem efektywności energetycznej są z reguły zadaniami kosztochłonnymi. Z uwagi na to mechanizm finansowania inwestycji realizowanych w gminie Krokowa będzie uwzględniał montaż środków finansowych pochodzących z różnych źródeł. Działania przewidziane w Planie będą finansowane ze środków własnych gminy oraz ze źródeł zewnętrznych.

Zarządzanie środkami własnymi w gminie opiera się na Wieloletniej Prognozie Finansowej (WPF). Wieloletnia Prognoza Finansowa obejmuje informacje o dochodach bieżących i majątkowych oraz określa nakłady finansowe, limity zobowiązań i wydatków majątkowych na wieloletnie zadania inwestycyjne. Bieżące finansowanie odbywać się będzie natomiast poprzez uwzględnianie nakładów inwestycyjnych w budżecie gminy na dany rok.

W ramach źródeł zewnętrznych gmina będzie korzystać ze środków krajowych i zagranicznych w formie dotacji, pożyczek, kredytów, wsparcia kapitałowego dla prowadzonych inicjatyw. Operatorami procesu pozyskania dofinansowania, oprócz samej gminy, będą również gminne jednostki organizacyjne, podmioty komercyjne i indywidualni mieszkańcy podejmujący decyzje o korzystaniu z instrumentów dedykowanych do inwestycji związanych z efektywnością energetyczną.

Możliwości finansowania przedsięwzięć zapisanych w PGN Krokowa zawiera przede wszystkim:

- Regionalny Program Operacyjny Województwa Pomorskiego na lata 2014-2020

oraz

- Programy NFOŚiGW:
  - GIS (Green Investment Scheme) – System zielonych inwestycji, w tym SOWA – energooszczędne oświetlenie uliczne.
  - KAWKA – Likwidacja niskiej emisji wspierająca wzrost efektywności energetycznej i rozwój rozproszonych odnawialnych źródeł energii,
  - LEMUR – energooszczędne budynki użyteczności publicznej,
  - Dopłaty do kredytów na budowę domów energooszczędnych,
  - BOCIAN – Rozproszone, odnawialne źródła energii,
  - Inwestycje energooszczędne w małych i średnich przedsiębiorstwach,
  - PROSUMENT – linia dofinansowania zakupu i montażu OZE,
  - RYŚ - Program wspierania termomodernizacji

Mniejsze znaczenie, jeśli chodzi o wsparcie przedsięwzięć na poziomie jednostki samorządu terytorialnego (JST) szczebla lokalnego, mają:

- Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2014-2020,
- Program Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014-2020,

W poniższej tabeli przedstawiono szczegółowe założenia programów, w ramach których planowane jest wsparcie finansowe na realizację odpowiednich działań i zadań PGN w Gminie Krokowa. Niektóre skierowane są do Gminy jako beneficjenta, wiele innych przeznaczonych jest dla podmiotów prywatnych lub pozarządowych, które powinny współdziałać z Gminą Krokowa w realizacji Planu..

**Tabela 9-2 Charakterystyka programów wsparcia**

<b>Program:</b>	<b>Regionalny Program Operacyjny Województwa Pomorskiego na lata 2014-2020</b>
<b>DZIAŁANIE</b>	<b>10.2. EFEKTYWNOŚĆ ENERGETYCZNA</b>
<b>Zakres interwencji:</b>	
<p>Wspierane będą inwestycje podnoszące efektywność energetyczną budynków użyteczności publicznej, w tym przedsięwzięcia termomodernizacyjne. Możliwa będzie także poprawa efektywności energetycznej wielorodzinnych budynków mieszkalnych. W ramach kompleksowych projektów przewiduje się głęboką modernizację energetyczną budynków z uwzględnieniem potrzeby monitorowania i zarządzania energią wraz z możliwością wykorzystania instalacji OZE, wymiany źródeł ciepła (w tym indywidualnych) i zastosowania indywidualnego pomiaru zużycia ciepła. Zakres prac musi wynikać z przeprowadzonej uprzednio analizy możliwych rozwiązań w ramach sporządzonego audytu energetycznego (w miarę potrzeby dodatkowo audytu efektywności energetycznej), a wybrany wariant realizacyjny musi uwzględniać kryterium kosztowe odnoszące się do uzyskanych efektów (np. redukcji zapotrzebowania na energię) w stosunku do nakładów finansowych.</p>	

W zakresie wymiany indywidualnych źródeł (m.in. pieców) wsparcie może zostać udzielone na inwestycje w kotły spalające biomasę lub ewentualnie paliwa gazowe, ale jedynie w szczególnie uzasadnionych przypadkach. Wsparte projekty muszą skutkować redukcją CO<sub>2</sub> w odniesieniu do istniejących instalacji (o co najmniej 30% w przypadku zamiany spalanej paliwa), a także przyczyniać się do zmniejszenia emisji innych zanieczyszczeń powietrza, oraz do znacznego zwiększenia oszczędności energii.

Planowane inwestycje powinny być komplementarne do realizowanych lub przygotowywanych projektów związanych z modernizacją i/lub rozbudową sieci ciepłowniczych, a także powinny wpisywać się w gminne dokumenty z zakresu gospodarki niskoemisyjnej (lokalne strategie/plany gospodarki niskoemisyjnej).

Wspierane będą kompleksowe terytorialnie projekty, obejmujące swym zakresem wiele obiektów, których realizacja prowadzić będzie do oszczędności energii wynoszącej, co najmniej 30% średnio na budynek. W przypadku projektu obejmującego pojedynczy budynek dofinansowanie będzie możliwe wyłącznie pod warunkiem zwiększenia efektywności energetycznej, o co najmniej 25%. Wspierane urządzenia do ogrzewania (piece indywidualne) powinny od początku okresu programowania charakteryzować obowiązującym od końca 2020 r. minimalnym poziomem efektywności energetycznej i normami emisji zanieczyszczeń, które zostały określone w środkach wykonawczych do dyrektywy 2009/125/WE.

Typy projektów:

Kompleksowa i głęboka modernizacja energetyczna obiektów i budynków lub dokończenie tego procesu, poprzez realizację przedsięwzięć polegających m.in. na:

- zmniejszeniu strat ciepła przez przenikanie w zewnętrznych przegrodach przezroczystych (okna, drzwi przeszklone) i nieprzezroczystych (ściany zewnętrzne, stropy poddasza, stropy piwnic), likwidacji istniejących indywidualnych źródeł ciepła w poddawanych kompleksowej i głębokiej modernizacji obiektach wraz z budową przyłącza do systemu ciepłowniczego,
- modernizacji źródeł ciepła (za wyjątkiem źródeł węglowych przy braku zmiany paliwa) z uwzględnieniem możliwości zastosowania kogeneracji,
- modernizacji systemów grzewczo – wentylacyjnych z uwzględnieniem zastosowania wysokosprawnej rekuperacji energii,
- modernizacji instalacji wewnętrznej centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej,
- modernizacji wewnętrznej instalacji elektrycznej i oświetlenia wewnętrznego,
- wykorzystanie OZE na potrzeby własne budynku,
- instalacji systemów monitoringu i zarządzania energią.

**Beneficjenci:**

- jednostki samorządu terytorialnego i ich jednostki organizacyjne,
- związki i stowarzyszenia jednostek samorządu terytorialnego,
- jednostki administracji rządowej,
- inne jednostki sektora finansów publicznych,
- jednostki naukowe,
- instytucje edukacyjne,
- szkoły wyższe,
- organizacje pozarządowe,
- kościoły i związki wyznaniowe,
- przedsiębiorcy,
- instytucje finansowe.

**Forma wsparcia:**

Wsparcie bezzwrotne (dotacje)/wsparcie zwrotne

<b>Program:</b>	<b>Regionalny Program Operacyjny Województwa Pomorskiego na lata 2014-2020</b>
<b>DZIAŁANIE</b>	<b>10.3. ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII</b>

**Zakres interwencji:**

Wspierane będą przedsięwzięcia polegające na wykorzystaniu źródeł energii odnawialnej (wiatru, słońca, wody,



biomasy, biogazu, ziemi) w celu produkcji energii elektrycznej i/lub ciepłej, przy czym interwencja w zakresie energetyki wodnej dotyczyć będzie wyłącznie modernizacji istniejących obiektów (przy zapewnieniu drożności budowli dla przemieszczania się fauny wodnej i z uwzględnieniem warunków dotyczących projektów mogących mieć wpływ na stan wód). Lokalizacja wspieranych inwestycji musi uwzględniać m.in. rozmieszczenie obszarów Natura 2000 (szczególnie obszarów specjalnej ochrony ptaków), a także szlaków migracyjnych zwierząt..

Wsparciem objęta będzie budowa lub modernizacja źródeł produkujących energię z OZE, w tym zakup niezbędnych urządzeń, jak również budowa infrastruktury służącej przyłączeniu źródła do sieci.

W zakresie wykorzystania energii słońca wspierane będą przede wszystkim systemy fotowoltaiczne.

W zakresie systemów ogrzewania opartych na pompach ciepła wspierane będą przede wszystkim systemy niewykorzystujące dodatkowych instalacji kolektorów słonecznych. Wyklucza się wsparcie systemów i instalacji zasilających niskotemperaturowe wewnętrzne instalacje grzewcze, zlokalizowanych w obiektach przyłączonych do lokalnej sieci ciepłowniczej.

W zakresie produkcji i wykorzystania biogazu oraz jego dystrybucji wspierane będą przede wszystkim instalacje, w których poddaje się odzyskowi odpady organiczne (szczególnie z produkcji rolno-spożywczej), wykorzystuje nadwyżki surowców organicznych oraz takie, w których następuje zagospodarowanie pofermentu, w tym do produkcji nawozów.

Działania te powinny wpisywać się we właściwy program ochrony powietrza.

Ponadto przewiduje się wsparcie przebudowy lub rozbudowy dystrybucyjnej sieci elektroenergetycznej, wyłącznie w celu umożliwienia przyłączenia do niej źródeł produkujących energię z OZE.

Preferowane będą przedsięwzięcia:

- 1) wpisujące się w projekty założeń do planów zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe oraz w lokalne strategie/plany gospodarki niskoemisyjnej,
- 2) realizowane w formie terytorialnie ukierunkowanych pakietów przedsięwzięć,
- 3) wykorzystujące innowacyjne rozwiązania w zakresie zastosowanych urządzeń i systemów, np. projekty stanowiące element „wyspy energetycznej” bądź wykorzystujące wysokosprawną kogenerację (w tym mikrokogenerację),
- 4) zapewniające największy efekt ekologiczny (m.in. redukcję emisji gazów cieplarnianych) w stosunku do nakładów finansowych,
- 5) realizowane z udziałem kapitału prywatnego,
- 6) zgodne z zasadami zagospodarowania przestrzennego określonymi w Planie zagospodarowania przestrzennego województwa pomorskiego,
- 7) będące efektem trwałej współpracy oraz podnoszące świadomość mieszkańców w zakresie odnawialnych źródeł energii i energetyki prosumenckiej.

W przypadku interwencji kierowanej bezpośrednio na realizację celów SUERMB, preferowane będą projekty realizowane w partnerstwie z podmiotami z Regionu Morza Bałtyckiego.

#### Typy projektów

1) budowa, rozbudowa lub przebudowa infrastruktury oraz zakup urządzeń służących do produkcji energii pozyskiwanej ze źródeł odnawialnych, w tym wykorzystujących:

- słońce do 2 MWe,
- biomasę do 5 MWt,
- biogaz do 1 MWe,
- geotermalne źródła ciepła do 2 MWt.

2) przebudowa jednostek wytwórczych energii elektrycznej wykorzystujących energię wody w elektrowniach wodnych o mocy do 5 MWe,

3) budowa lub przebudowa infrastruktury przyłączeniowej niezbędnej do odbioru i przesyłu energii elektrycznej lub ciepła ze źródeł odnawialnych,

4) rozbudowa i przebudowa sieci energetycznych średniego i niskiego napięcia oraz obiektów infrastruktury energetycznej i urządzeń technicznych wyłącznie w celu umożliwienia przyłączenia nowych instalacji produkujących energię z OZE (w tym m.in. stacje transformatorowe).

#### Beneficjenci:

- jednostki samorządu terytorialnego i ich jednostki organizacyjne,
- związki i stowarzyszenia jednostek samorządu terytorialnego,
- jednostki administracji rządowej,
- inne jednostki sektora finansów publicznych,
- organizacje pozarządowe,
- jednostki naukowe,
- instytucje edukacyjne,
- szkoły wyższe,
- przedsiębiorcy,
- instytucje finansowe.

<b>Forma wsparcia:</b> Wsparcie bezzwrotne (dotacje)/wsparcie zwrotne	
<b>Program:</b>	<b>Regionalny Program Operacyjny Województwa Pomorskiego na lata 2014-2020</b>
<b>DZIAŁANIE</b>	<b>10.4. REDUKCJA EMISJI</b>
<p><b>Zakres interwencji:</b></p> <p>Głównym zadaniem interwencji w Działaniu będzie poprawa funkcjonowania oraz zwiększenie zasięgu obsługi scentralizowanych systemów zaopatrzenia w ciepło, ograniczenie strat na przesył ciepła, zmniejszenie emisji zanieczyszczeń ze źródeł ciepła oraz ograniczenie zużycia energii elektrycznej przez systemy oświetlenia zewnętrznego.</p> <p>Wspierane będą przedsięwzięcia wynikające z gminnych dokumentów z zakresu gospodarki niskoemisyjnej (strategie/plany gospodarki niskoemisyjnej, prowadzące do ograniczenia zużycia energii przez infrastrukturę oświetleniową, a także do obniżenia emisji zanieczyszczeń do powietrza, pochodzącej z produkcji energii oraz do ograniczenia tzw. niskiej emisji, szczególnie w gminach, w których stwierdzono przekroczenia standardów jakości powietrza.</p> <p>Ponadto wspierana będzie budowa nowych bądź modernizacja istniejących źródeł ciepła. W tym zakresie priorytetowo będą traktowane inwestycje wykorzystujące odnawialne źródła energii.</p> <p>Budowa (uzasadnionych ekonomicznie) nowych instalacji wysokosprawnej kogeneracji oraz innych urządzeń energetycznego spalania (m.in. kotłownie lokalne) będzie wspierana, o ile zapewni minimalizację emisji CO<sub>2</sub> i innych zanieczyszczeń powietrza (w tym PM<sub>10</sub>). Przebudowa istniejących źródeł (w tym z wykorzystaniem wysokosprawnej kogeneracji) musi skutkować redukcją CO<sub>2</sub> o co najmniej 30% w porównaniu do stanu wyjściowego.</p> <p>W zakresie źródeł (kotłowni) lokalnych wsparcie może zostać udzielone na inwestycje w kotły spalające biomasę lub ewentualnie paliwa gazowe, ale jedynie w szczególnie uzasadnionych przypadkach. Wsparte inwestycje muszą skutkować redukcją CO<sub>2</sub> w odniesieniu do istniejących instalacji (o co najmniej 30% w przypadku zamiany spalanego paliwa) i innych zanieczyszczeń powietrza, a także do znacznego zwiększenia oszczędności energii. Wspomniane inwestycje mogą zostać wsparte jedynie w przypadku, gdy podłączenie do sieci ciepłowniczej na danym obszarze nie jest uzasadnione ekonomicznie.</p> <p>W ramach Działania nie przewiduje się wsparcia dla indywidualnych źródeł ciepła (m.in. pieców) i mikrokogeneracji.</p> <p>Wszelkie inwestycje powinny być zgodne z unijnymi standardami i przepisami w zakresie ochrony środowiska, uzasadnione ekonomicznie i społecznie, a także w stosownych przypadkach przeciwdziałać ubóstwu energetycznemu.</p> <p>Wspierane będą także projekty obejmujące modernizację oświetlenia zewnętrznego na energooszczędne i zastosowanie systemów zarządzania energią. Wsparcie przewiduje się wyłącznie w formie ukierunkowanych terytorialnie pakietów przedsięwzięć.</p> <p><b>Beneficjenci:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– jednostki samorządu terytorialnego i ich jednostki organizacyjne,</li> <li>– związki i stowarzyszenia jednostek samorządu terytorialnego,</li> <li>– jednostki administracji rządowej,</li> <li>– inne jednostki sektora finansów publicznych,</li> <li>– organizacje pozarządowe,</li> <li>– jednostki naukowe,</li> <li>– instytucje edukacyjne,</li> <li>– szkoły wyższe,</li> <li>– przedsiębiorcy,</li> <li>– instytucje finansowe.</li> </ul> <p><b>Forma wsparcia:</b> Wsparcie bezzwrotne (dotacje)/wsparcie zwrotne</p>	

**Tabela 9-2 cd. Programy NFOŚiGW**

<b>Nazwa Programu</b>	<b>Ochrona atmosfery</b>
<b>Poprawa jakości powietrza</b>	
<b>Część 2) KAWKA – Likwidacja niskiej emisji wspierająca wzrost efektywności energetycznej i rozwój rozproszonych odnawialnych źródeł energii</b>	
<p><b>Zakres interwencji:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– przedsięwzięcia mające na celu ograniczanie niskiej emisji związane z podnoszeniem efektywności energetycznej oraz wykorzystaniem układów wysokosprawnej kogeneracji i odnawialnych źródeł energii, w szczególności: <ul style="list-style-type: none"> <li>• likwidacja lokalnych źródeł ciepła tj.: indywidualnych kotłowni lub palenisk węglowych, kotłowni zasilających kilka budynków oraz kotłowni osiedlowych i podłączenie obiektów do miejskiej sieci ciepłowniczej lub ich zastąpienie przez źródło o wyższej niż dotychczas sprawności wytwarzania ciepła (w tym pompy ciepła) spełniające wymagania emisyjne określone przez właściwy organ. W przypadku likwidacji palenisk indywidualnych zakres przedsięwzięcia może m.in. obejmować wykonanie wewnętrznej instalacji c.o. i c.w.u. lub instalacji gazowej,</li> <li>• rozbudowa sieci ciepłowniczej w celu podłączenia istniejących obiektów (ogrzewanych ze źródeł lokalnych przy wykorzystywaniu paliwa stałego) do centralnego źródła ciepła wraz z podłączeniem obiektu do sieci,</li> <li>• zastosowanie kolektorów słonecznych celem obniżenia emisji w lokalnym źródle ciepła opalanym paliwem stałym bądź celem współpracy ze źródłem ciepła zastępującym źródło ciepła opalone paliwem stałym,</li> <li>• termomodernizacja budynków wielorodzinnych zgodnie z zakresem wynikającym z wykonanego audytu energetycznego, wyłącznie jako element towarzyszący przebudowie lub likwidacji lokalnego źródła ciepła opalanego paliwem stałym.</li> </ul> </li> <li>– zmniejszenie emisji zanieczyszczeń do powietrza ze źródeł komunikacji miejskiej w szczególności: <ul style="list-style-type: none"> <li>• wdrażanie systemów zarządzania ruchem w miastach lub miejscowościach uzdrowiskowych,</li> <li>• budowa stacji zasilania w CNG/LNG lub energię elektryczną miejskich środków transportu zbiorowego,</li> <li>• wdrożenie innych przedsięwzięć ograniczających poziomy substancji w powietrzu powodowanych przez komunikację w centrach miast (z wyłączeniem wymiany taboru lub silników, przebudowy lub budowy nowych tras komunikacyjnych dla ruchu samochodowego i szynowego),</li> </ul> </li> <li>– kampanie edukacyjne (dotyczy beneficjentów) pokazujące korzyści zdrowotne i społeczne z eliminacji niskiej emisji, oraz/lub informujące o horyzoncie czasowym prowadzenia zakazu stosowania paliw stałych lub innych działań systemowych gwarantujących utrzymanie poziomu stężeń zanieczyszczeń po wykonaniu działań naprawczych,</li> </ul> <p>utworzenie baz danych (dotyczy jednostek samorządu terytorialnego lub instytucji przez niewskazanych) pozwalających na inwentaryzację źródeł emisji.</p> <p><b>Beneficjenci:</b></p> <p>Wojewódzkie fundusze ochrony środowiska i gospodarki wodnej. Beneficjentem końcowym są podmioty właściwe dla realizacji przedsięwzięć wskazanych w programach ochrony powietrza, które planują realizację albo realizują przedsięwzięcia mogące być przedmiotem dofinansowania przez wojewódzkie fundusze ochrony środowiska i gospodarki wodnej ze środków udostępnionych przez NFOŚiGW, z uwzględnieniem warunków niniejszego programu. Ostatecznym odbiorcą korzyści są podmioty właściwe dla realizacji przedsięwzięć wskazanych w programach ochrony powietrza, korzystające z dofinansowania, wyłącznie za pośrednictwem beneficjenta końcowego.</p> <p><b>Okres wdrażania: 2014-2020</b>  <b>Okres kwalifikowalności wydatków:</b> do 31.12.2018 r.  <b>Forma wsparcia:</b>  Udostępnienie środków finansowych WFOŚiGW z przeznaczeniem na udzielanie dotacji</p>	
<b>Poprawa efektywności energetycznej</b>	

**Część 2) LEMUR – Energooszczędne budynki użyteczności publicznej**

**Zakres interwencji:**

Inwestycje polegające na projektowaniu i budowie lub tylko budowie, nowych budynków użyteczności publicznej i zamieszkania zbiorowego.

**Beneficjenci:**

- podmioty sektora finansów publicznych, z wyłączeniem państwowych jednostek budżetowych,
- samorządowe osoby prawne,
- spółki prawa handlowego, w których jednostki samorządu terytorialnego posiadają 100% udziałów lub akcji i które powołane są do realizacji zadań własnych j.s.t. wskazanych w ustawach,
- organizacje pozarządowe, w tym fundacje i stowarzyszenia, a także kościoły i inne związki wyznaniowe wpisane do rejestru kościołów i innych związków wyznaniowych oraz kościelne osoby prawne, które realizują zadania publiczne na podstawie odrębnych przepisów.

**Okres wdrażania: 2015-2020**

**Okres kwalifikowalności wydatków:** Od 1.01.2014 r. do 31.12.2020 r.

**Forma wsparcia:**

Wsparcie bezzwrotne (dotacje)/wsparcie zwrotne (pożyczka)

Dofinansowanie w formie dotacji wynosi do 20%, 40% albo 60% kosztów wykonania i weryfikacji dokumentacji projektowej, w zależności od klasy energooszczędności projektowanego budynku.

**Część 3) Dopłaty do kredytów na budowę domów energooszczędnych**

**Zakres interwencji:**

- budowa domu jednorodzinnego,
  - zakup nowego domu jednorodzinnego,
  - zakup lokalu mieszkalnego w nowym budynku mieszkalnym wielorodzinnym.
- Przedsięwzięcie musi spełniać określony w Programie standard energetyczny.

**Beneficjenci:**

- osoby fizyczne dysponujące prawomocnym pozwoleniem na budowę oraz posiadające prawo do dysponowania nieruchomością, na której będą budowały budynek mieszkalny,
- osoby fizyczne dysponujące uprawnieniem do przeniesienia przez dewelopera na swoją rzecz: prawa własności nieruchomości, wraz z domem jednorodzinnym, który deweloper na niej wybuduje albo użytkownika wieczystego nieruchomości gruntowej i własności domu jednorodzinnego, który będzie na niej posadowiony i stanowić będzie odrębną nieruchomość albo własności lokalu mieszkalnego. Przez dewelopera rozumie się także spółdzielnię mieszkaniową.

**Okres wdrażania: 2013-2022**

**Okres kwalifikowalności wydatków:** do 31.12.2022 r.

**Forma wsparcia:**

Dotacja na częściową spłatę kapitału kredytu bankowego realizowana za pośrednictwem banku na podstawie umowy o współpracy zawartej z NFOŚiGW.

Wysokość dofinansowania jest uzależniona od uzyskanego wskaźnika rocznego jednostkowego zapotrzebowania na energię użytkową do celów ogrzewania i wentylacji (EUco).

**Część 4) Inwestycje energooszczędne w małych i średnich przedsiębiorstwach**

**Zakres interwencji:**

- 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, Dotyczy przedsięwzięć, których finansowanie w formie kredytu z dotacją nie przekracza 250000 euro.
- Inwestycje Wspomagane – przedsięwzięcia obejmujące realizację działań inwestycyjnych, które nie kwalifikują się jako Inwestycje LEME, w zakresie:

<ul style="list-style-type: none"> <li>• poprawy efektywności energetycznej i/lub odnawialnych źródeł energii, w wyniku których zostanie osiągnięte min. 20% oszczędności energii,</li> <li>• termomodernizacji budynku/ów i/lub odnawialnych źródeł energii, w wyniku których zostanie osiągnięte minimum 30% oszczędności energii.</li> </ul> <p>Dotyczy przedsięwzięć, których finansowanie w formie kredytu z dotacją nie przekroczy 1000000 euro.</p> <p><b>Beneficjenci:</b>                  Prywatne podmioty prawne (przedsiębiorstwa) utworzone na mocy polskiego prawa i działające w Polsce. Beneficjent musi spełniać definicję mikroprzedsiębiorstw oraz małych i średnich przedsiębiorstw zawartą w zaleceniu Komisji z dnia 6 maja 2003 r. dotyczącym definicji mikroprzedsiębiorstw oraz małych i średnich przedsiębiorstw (Dz. Urz. WE L124 z 20.5.2003, s. 36).</p> <p><b>Okres wdrażania:</b> 2014-2016  <b>Okres kwalifikowalności wydatków:</b> do 31.12.2016 r.  <b>Forma wsparcia:</b>                  Dotacja na częściową spłatę kapitału kredytu bankowego realizowana za pośrednictwem banku na podstawie umowy o współpracy zawartej z NFOŚiGW.                  Dotacja maksymalnie do 15% kapitału kredytu bankowego wykorzystanego na sfinansowanie kosztów kwalifikowanych.                  Wysokość kredytu z dotacją wynosi do 100% kosztów kwalifikowanych przedsięwzięcia.</p>
<b>Wspieranie rozproszonych, odnawialnych źródeł energii</b>
<b>Część 1) BOCIAN – Rozproszone, odnawialne źródła energii</b>
<p><b>Zakres interwencji:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– budowa, rozbudowa lub przebudowa instalacji odnawialnych źródeł energii o mocach mieszczących się w przedziałach wskazanych w Programie,</li> <li>– w ramach programu mogą być realizowane instalacje hybrydowe, przy czym moc każdego rodzaju przedsięwzięcia musi spełnić warunki określone w Programie.</li> </ul> <p>W ramach programu mogą być dodatkowo wspierane systemy magazynowania energii towarzyszące inwestycjom OZE o mocach nie większych niż 10-krotność mocy zainstalowanej dla każdego ze źródeł OZE, w szczególności:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•magazyny ciepła,</li> <li>•magazyny energii elektrycznej.</li> </ul> <p><b>Beneficjenci:</b>                  Przedsiębiorcy w rozumieniu art. 4 ustawy z dnia 2 lipca 2004 r. o swobodzie działalności gospodarczej, podejmujący realizację przedsięwzięć z zakresu odnawialnych źródeł energii na terenie Rzeczypospolitej Polskiej.</p> <p><b>Okres wdrażania:</b> 2015-2023  <b>Okres kwalifikowalności wydatków:</b> Od 1.01.2015 r. do 31.12.2023 r.  <b>Forma wsparcia:</b>                  Wsparcie zwrotne (pożyczka) do 85% kosztów kwalifikowanych.</p>
<b>Prosument – linia dofinansowania z przeznaczeniem na zakup i montaż mikroinstalacji odnawialnych źródeł energii</b>
<p><b>Zakres interwencji:</b>                  Przedsięwzięcia polegające na zakupie i montażu małych instalacji lub mikroinstalacji odnawialnych źródeł do produkcji energii elektrycznej lub do produkcji ciepła i energii elektrycznej, na potrzeby istniejących lub będących w budowie budynków mieszkalnych jednorodzinnych lub wielorodzinnych.                  Finansowane będą następujące instalacje do produkcji energii elektrycznej lub do produkcji ciepła i energii elektrycznej:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– źródła ciepła opalane biomasą – o zainstalowanej mocy cieplnej do 300 kWt,</li> <li>– pompy ciepła – o zainstalowanej mocy cieplnej do 300 kWt,</li> <li>– kolektory słoneczne – o zainstalowanej mocy cieplnej do 300 kWt,</li> <li>– systemy fotowoltaiczne – o zainstalowanej mocy elektrycznej do 40kWp,</li> </ul>

- małe elektrownie wiatrowe – o zainstalowanej mocy elektrycznej do 40kWe,
  - mikrokogeneracja – o zainstalowanej mocy elektrycznej do 40 kWe,
- przeznaczone dla budynków mieszkalnych znajdujących się na terenie jednostki samorządu terytorialnego lub związku jednostek samorządu terytorialnego będącej beneficjentem programu.

**Beneficjenci:**

Jednostki samorządu terytorialnego lub ich związki

**Okres wdrażania:** 2015-2022

**Okres kwalifikowalności wydatków:** do 31.12.2022 r.

**Forma wsparcia:**

Wsparcie bezzwrotne(dotacja)/wsparcie zwrotne (pożyczka)

Dofinansowanie w formie pożyczki wraz z dotacją łącznie do 100% kosztów kwalifikowanych instalacji wchodzących w skład przedsięwzięcia.

**System zielonych inwestycji - GIS (Green Investment Scheme)**

**Zarządzanie energią w budynkach użyteczności publicznej**

**Zakres interwencji:**

- dofinansowanie może być udzielone na realizację przedsięwzięć w budynkach użyteczności publicznej, przez które należy rozumieć budynki przeznaczone do pełnienia następujących funkcji: administracji samorządowej, ochrony przeciwpożarowej realizowanej przez OSP, kultury, kultu religijnego, oświaty, nauki, służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej, a także budynkach zamieszkania zbiorowego przeznaczonych do okresowego pobytu ludzi poza stałym miejscem zamieszkania (w szczególności: internaty, domy studenckie), a także budynkach do stałego pobytu ludzi (w szczególności: domy rencistów lub emerytów, domy dziecka, domy opieki, domy zakonne, klasztory),
- termomodernizacja budynków użyteczności publicznej, w tym zmiany wyposażenia obiektów w urządzenia o najwyższych, uzasadnionych ekonomicznie standardach efektywności energetycznej związanych bezpośrednio z prowadzoną termomodernizacją obiektów w szczególności:
  - ocieplenie obiektu,
  - wymiana okien,
  - wymiana drzwi zewnętrznych,
  - przebudowa systemów grzewczych (wraz z wymianą źródła ciepła),
  - wymiana systemów wentylacji i klimatyzacji,
  - przygotowanie dokumentacji technicznej dla przedsięwzięcia,
  - zastosowanie systemów zarządzania energią w budynkach,
  - wykorzystanie technologii odnawialnych źródeł energii,
- wymiana oświetlenia wewnętrznego na energooszczędne (jako dodatkowe zadania realizowane równolegle z termomodernizacją obiektów),

W ramach programu mogą być realizowane projekty grupowe. Liderem w projekcie grupowym jest podmiot składający wniosek o dofinansowanie w formie dotacji lub wniosek o dofinansowanie w formie pożyczki lub składający wniosek o dofinansowanie w formie pożyczki w imieniu i na rzecz partnerów. Wzajemne relacje lidera i partnerów reguluje zawierane między nimi porozumienie.

**Beneficjenci:**

- jednostki samorządu terytorialnego oraz ich związki,
- podmioty świadczące usługi publiczne w ramach realizacji zadań własnych jednostek samorządu terytorialnego niebędące przedsiębiorcami,
- Ochotnicza Straż Pożarna,
- uczelnie w rozumieniu ustawy – Prawo o szkolnictwie wyższym oraz instytuty badawcze,
- samodzielne publiczne zakłady opieki zdrowotnej oraz podmioty lecznicze prowadzące przedsiębiorstwo w rozumieniu art. 551 Kodeksu cywilnego w zakresie udzielania świadczeń zdrowotnych,
- organizacje pozarządowe, Kościoły i inne związki wyznaniowe wpisane do rejestru kościołów i innych związków wyznaniowych oraz kościelne osoby prawne,
- podmiot lub jednostka określona wyżej będąca stroną umowy pożyczki w projekcie grupowym.

**Okres wdrażania:** 2010-2017

**Okres kwalifikowalności wydatków:** Od 1.01.2009 r. do 31.12.2016 r.

<p><b>Forma wsparcia:</b> Wsparcie bezzwrotne (dotacje)/wsparcie zwrotne (pożyczka) Maksymalny poziom dofinansowania w formie dotacji ze środków GIS wynosi 50% kosztów kwalifikowalnych projektu. Maksymalny poziom dofinansowania w formie pożyczki wynosi do 60% kosztów kwalifikowanych, przy czym łączne dofinansowanie w formie dotacji i pożyczki nie może być wyższe niż 95% kosztów kwalifikowanych.</p>
<p><b>Biogazownie rolnicze</b></p>
<p><b>Zakres interwencji:</b> – budowa, rozbudowa lub przebudowa obiektów wytwarzania energii elektrycznej lub ciepła z wykorzystaniem biogazu rolniczego, – budowa, rozbudowa lub przebudowa instalacji wytwarzania biogazu rolniczego celem wprowadzenia go do sieci gazowej dystrybucyjnej i bezpośredniej.</p> <p><b>Beneficjenci:</b> Podmioty (osoby fizyczne, osoby prawne lub jednostki organizacyjne nieposiadające osobowości prawnej, którym ustawa przyznaje zdolność prawną) podejmujące realizację przedsięwzięć w zakresie wytwarzania energii elektrycznej lub ciepłej z wykorzystaniem biogazu powstałego w procesach rozkładu biomasy pochodzenia rolniczego oraz wytwarzania biogazu rolniczego celem wprowadzenia go do sieci gazowej dystrybucyjnej i bezpośredniej.</p> <p><b>Okres wdrażania:</b> 2010-2017 <b>Okres kwalifikowalności wydatków:</b> Od 1.01.2010 r. do 31.12.2015 r.</p> <p><b>Forma wsparcia:</b> Wsparcie bezzwrotne (dotacje)/wsparcie zwrotne (pożyczka) Kwota dotacji: do 30% kosztów kwalifikowanych Kwota pożyczki: do 45% kosztów kwalifikowanych</p>
<p><b>Budowa, rozbudowa i przebudowa sieci elektroenergetycznych w celu umożliwienia przyłączenia źródeł wytwarzających energię elektryczną z energetyki wiatrowej (OZE)</b></p>
<p><b>Zakres interwencji:</b> Przedsięwzięcia dotyczące budowy, rozbudowy lub przebudowy sieci elektroenergetycznej w celu umożliwienia przyłączenia do KSE źródeł wytwarzających energię elektryczną z energetyki wiatrowej (OZE).</p> <p><b>Beneficjenci:</b> Wytwórcy energii elektrycznej oraz operatorzy sieci i inne podmioty, takie jak inwestorzy farm wiatrowych, podejmujące realizację przedsięwzięć w zakresie efektywnego przesyłu i dystrybucji energii elektrycznej umożliwiającej przyłączenie podmiotów wytwarzających energię elektryczną z energetyki wiatrowej (OZE) do KSE.</p> <p><b>Okres wdrażania:</b> 2010-2019 <b>Okres kwalifikowalności wydatków:</b> Od 1.01.2010 r. do 30.09.2016 r.</p> <p><b>Forma wsparcia:</b> Wsparcie bezzwrotne (dotacje) Intensywność pomocy liczona jest z uwzględnieniem łącznej wartości pomocy publicznej ze wszystkich źródeł przewidzianych w montażu finansowym dla danego przedsięwzięcia i nie może przekroczyć dopuszczalnej intensywności pomocy publicznej określonej w przepisach rozporządzenia w sprawie pomocy regionalnej.</p>
<p><b>RYŚ - Program wspierania termomodernizacji</b></p>
<p>Program promuje ideę energooszczędności w gospodarstwach domowych, ma na celu również podnoszenie świadomości ekologicznej. Wdrożenie programu Ryś wpłynie na rozwój rynku dostawców urządzeń i usług oraz zwiększenie liczby miejsc pracy w tym sektorze. Efektem ekologicznym programu będzie zmniejszenie zużycia energii końcowej o 300 tys. GJ/rok, zmniejszenie emisji CO<sub>2</sub> w wysokości 25 tys. Mg/rok, ograniczenie emisji pyłów PM10 o 50 Mg/rok oraz pyłów PM2,5 o 45 Mg/rok.</p> <p>Program jest realizowany w latach <b>2015-2023</b>, a budżet pilotażu programu wynosi <b>400 mln zł</b> (w tym 120 mln zł</p>

na dotacje) na lata 2015-2020 z możliwością zawierania umów kredytu / pożyczek wraz z dotacją do 2017 r.

Beneficjentami programu mogą być **osoby fizyczne, jednostki samorządu terytorialnego oraz organizacje pozarządowe** (w tym fundacje, stowarzyszenia, kościoły, związki wyznaniowe), posiadające **prawo własności do jednorodzinnego budynku mieszkalnego**.

Dofinansowanie w programie Ryś **przeznaczone jest na wykonanie prac termoizolacyjnych, modernizację instalacji wewnętrznych i wymianę źródeł ciepła**. Przyjęto następujące zasady dofinansowania:

kredyt / pożyczka preferencyjna wraz z dotacją udzielana będzie łącznie **do 100% kosztów kwalifikowanych** przedsięwzięcia;

**ocena energetyczna i dokumentacja projektowa** finansowana jest **w całości z dotacji**;

**dotacja do prac remontowych wynosi 20% lub 40%** dofinansowania (dla źródeł OZE - 15% po 2016 r.);

termoizolacja niektórych pojedynczych elementów budynków (tj. okien, podłogi) oraz zastosowanie konwencjonalnych źródeł ciepła będzie dofinansowane wyłącznie w postaci preferencyjnego kredytu / pożyczki; alternatywnie Beneficjent może skorzystać z innych programów wsparcia źródeł ciepła;

Dla każdego rodzaju wykonywanych prac określono:

minimalny wymagany standard techniczny;

maksymalny jednostkowy koszt kwalifikowany dla każdego rodzaju prac remontowych;

łącznie **koszty kredytu / pożyczki**: do 4% w pierwszym roku i do 2,5% w kolejnych latach kredytowania;

maksymalny okres finansowania kredytem / pożyczką: 15 lat;

maksymalny okres realizacji przedsięwzięcia: 36 miesięcy;

*dla jednego budynku **możliwe jest więcej niż jedno dofinansowanie** w ramach programu;*

Beneficjent ma obowiązek zapłaty podatku dochodowego od otrzymanej dotacji.

**Dofinansowanie dostępne** za pośrednictwem banków - nabór wniosków od osób fizycznych i innych podmiotów, w trybie ciągłym, prowadzony przez banki, które podpiszą umowy z NFOŚiGW (...).

lub za pośrednictwem WFOŚiGW - nabór wniosków od osób fizycznych i innych podmiotów, w trybie ciągłym, prowadzony przez wojewódzkie fundusze, które podpiszą umowy z NFOŚiGW (...).

**Harmonogram wdrażania programu** - rozpoczęcie naboru wniosków dla beneficjentów – po ogłoszeniu naboru przez banki i WFOŚiGW – w I kwartale 2016 r.

## SOWA – Energooszczędne oświetlenie uliczne

### Zakres interwencji:

Dofinansowanie może być udzielone na realizację przedsięwzięć polegających na:

- modernizacji oświetlenia ulicznego (m.in. wymiana: źródeł światła, opraw, zapłonników, kabli zasilających, słupów, montaż nowych punktów świetlnych w ramach modernizowanych ciągów oświetleniowych jeżeli jest to niezbędne do spełnienia normy PN EN 13201),
- montażu urządzeń do inteligentnego sterowania oświetleniem,
- montażu sterowalnych układów redukcji mocy oraz stabilizacji napięcia zasilającego.

### Beneficjenci:

Jednostki samorządu terytorialnego posiadające tytuł do dysponowania infrastrukturą oświetlenia ulicznego w zakresie realizowanego przedsięwzięcia.

**Okres wdrażania:** 2013-2017

**Okres kwalifikowalności wydatków:** Od 1.01.2012 r. do 31.12.2015 r.

### Forma wsparcia:

Wsparcie bezzwrotne (dotacje)/wsparcie zwrotne (pożyczka)

Kwota dotacji: do 45% kosztów kwalifikowanych



Kwota pożyczki: do 55% kosztów kwalifikowanych
--

Poza środkami dotacyjnymi i instrumentami finansowymi istnieje możliwość uzyskania kredytów bankowych na realizację przedsięwzięć ukierunkowanych na poprawę efektywności energetycznej i wykorzystania OZE. Taki kredyt oferuje m.in. Bank Ochrony Środowiska S.A. (BOŚ Bank). W ramach tzw. Kredytu ekologicznego BOŚ Bank, obok komercyjnego finansowania podmiotów gospodarczych oferuje również paletę produktów dedykowanych dla projektów z zakresu odnawialnych źródeł energii oraz efektywności energetycznej. Oferta Banku opiera się na warunkach bardziej korzystnych od dostępnych na rynku kredytów komercyjnych.

## 9. 5 Harmonogram i monitoring planowanych działań do roku 2020

Monitoring jest ważnym elementem procesu realizacji Planu gospodarki niskoemisyjnej. Regularna ewaluacja pozwala usprawniać wprowadzanie w życie założeń Planu i adaptować go do zmieniających się z biegiem czasu warunków.

Ocena efektów i postępów realizacji Planu gospodarki niskoemisyjnej wymaga ustalenia systemu monitorowania i doboru zestawu wskaźników, które to monitorowanie umożliwią. Sam system monitoringu 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 Urząd Gminy w Choczewie. Wójt powierzy czynności z tym związane wytypowanemu koordynatorowi monitorowania. Koordynator obok danych dotyczących końcowego zużycia energii, będzie również zbierał i analizował informacje o kosztach i terminach realizacji działań oraz o produktach i rezultatach. Niezbędna przy tym będzie współpraca z podmiotami funkcjonującymi lub planującymi rozpoczęcie działalności na terenie gminy, a także z mieszkańcami gminy.

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.

Oceni efektywności podjętych działań służyć będą wskaźniki monitorowania. Poniższa tabela przedstawia propozycje tych wskaźników. Do gminy należy decyzja, co do wyboru ostatecznej listy wskaźników oraz częstotliwości ich monitorowania.

Tabela 9-4 Katalog wskaźników planu gospodarki niskoemisyjnej

Typy działań	Wskaźnik	Jednostka miary	Zakładany trend
Termomodernizacja (w tym wymiana źródła ciepła)	– zużycie energii cieplnej	[MWh/rok]	↓
	– liczba obiektów poddanych termomodernizacji	[szt.]	↑
	– powierzchnia obiektów poddanych termomodernizacji	[m <sup>2</sup> ]	↑
	– liczba wymienionych/zmodernizowanych źródeł ciepłych	[szt.]	↑
	– liczba zainstalowanych/zmodernizowanych węzłów ciepłych	[szt.]	↑
Instalacja OZE, w tym kolektorów słonecznych	– zużycie energii cieplnej pochodzącej ze źródeł tradycyjnych	[MWh/rok]	↓
	– udział energii pochodzącej z OZE	[MWh/rok]	↑
	– liczba obiektów korzystających z OZE	[szt.]	↑
	– powierzchnia instalacji fotowoltaicznej	[m <sup>2</sup> ]	↑
	– zainstalowana moc OZE	[MWh]	↑
Wymiana źródeł światła na energooszczędne wraz z zastosowaniem czujników ruchu	– zużycie energii elektrycznej	[MWh/rok]	↓
	– liczba zamontowanych czujników ruchu	[szt.]	↑
	– liczba zainstalowanych energooszczędnych źródeł światła	[szt.]	↑
System monitorowania zużycia energii i wody	– zużycie energii cieplnej/elektrycznej	[MWh/rok]	↓
	– zużycie energii elektrycznej	[MWh/rok]	↓
	– liczba zainstalowanych mierników zużycia energii elektrycznej/cieplnej/wody	[szt.]	↑
Wymiana opraw oświetleniowych na energooszczędne (w tym typu LED)	– liczba punktów świetlnych z energooszczędnymi źródłami światła (typu LED)	[szt.]	↑
	– całkowite zużycie energii	[MWh/rok]	↓
Ograniczenie niskiej emisji	– liczba zmodernizowanych systemów ogrzewania	[szt.]	↑
	– liczba zainstalowanych niskoemisyjnych źródeł ciepła	[szt.]	↑
	– liczba zainstalowanych bezemisyjnych źródeł ciepła	[szt.]	↑
	– liczba obiektów korzystających z OZE	[szt.]	↑
	– powierzchnia instalacji fotowoltaicznej	[m <sup>2</sup> ]	↑
	– zainstalowana moc OZE	[MWh]	↑
	– całkowite zużycie energii	[MWh/rok]	↓

Typy działań	Wskaźnik	Jednostka miary	Zakładany trend
Promocja transportu zbiorowego i jazdy na rowerze jako alternatywy dla indywidualnych środków transportu	– natężenie ruchu na drodze	[pojazdy/h]	↓
	– liczba osób korzystających ze zbiorowego transportu publicznego	[liczba pasażerów/rok]	↑
	– długość ścieżek rowerowych w gminie	[km]	↑
Promocja energooszczędnych źródeł światła Popularyzacja OZE i oszczędzania energii	– liczba kampanii/impres/festynów poświęconych ekorozwiązaniom	[szt.]	↑
	– liczba materiałów promocyjno-edukacyjnych	[szt.]	↑
	– zużycie energii cieplnej i elektrycznej	[MWh/rok]	↓

### Zgodność z przepisami o Strategicznej Ocenie Oddziaływania na środowisko

Po analizie wstępnego projektu PGN Wójt Gminy Krokowa - jako kompetentna władza (decydent) ws. przeprowadzenia strategicznej oceny oddziaływania na środowisko (SOOS) dla projektu PGN - stwierdził brak podstaw prawnych i merytorycznych jej konieczności i zwrócił się do Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Gdańsku z prośbą o zajęcie stanowiska ws. potrzeby (lub jej braku) przeprowadzenia strategicznej oceny oddziaływania na środowisko dla projektu PGN. Z podobną prośbą zwrócono się do Państwowego Wojewódzkiego Inspektora Sanitarnego.

Projekt PGN nie kwalifikuje się do żadnej z kategorii wymienionych w art. 46 i 47 ustawy OOS<sup>4</sup> dokument ten nie należy do żadnej kategorii wymienionych w art. 46 p. 1 i 2 ustawy oos. Wskazuje na to charakter PGN jako ogólnego, wielosektorowego programu z zakresu ochrony środowiska, którego ustalenia ewidentnie służyć będą wspieraniu zrównoważonego rozwoju lokalnego oraz wdrażaniu prawa wspólnotowego w dziedzinie ochrony środowiska.

Projekt dokumentu nie wskazuje do realizacji przedsięwzięć, które mogłyby powodować znaczące negatywne oddziaływania na środowisko ani nie formułuje ram dla późniejszej realizacji takich przedsięwzięć, gdyż nie precyzuje lokalizacji ani konkretnych parametrów techniczno-programowych, dla przedsięwzięć, które mogłyby (potencjalnie) takie oddziaływanie wywierać. Nie występują wśród nich przedsięwzięcia z listy wskazanej w Rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko, natomiast potencjalne oddziaływania negatywne, małe i typowe dla procesów budowlanych w trakcie realizacji inwestycji, mogą być skutecznie minimalizowane poprzez staranne przygotowanie i przeprowadzenie inwestycji, czego zasady ujmuje się w dokumencie. Z tych powodów można stwierdzić, iż dokument PGN nie odpowiada obligacji dla przeprowadzenia SOOS na podstawie zapisu art. 47 ustawy OOS. Nie ma zastosowania także p. 3 art. 46 ustawy oos, gdyż realizacja ustaleń planu nie spowoduje znaczącego oddziaływania na obszary Natura 2000. Ewentualne oddziaływania pośrednie, wobec cech tych niewielkich oddziaływań, z prawdopodobieństwem graniczącym z pewnością są zupełnie nieznaczące.

<sup>4</sup> ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (t.j. Dz. U. z 2013 r., poz. 1235 z późn. zm.).

Projekt PGN dotyczy tylko obszaru jednej gminy i krótkiego okresu działań (do roku 2020), a jego ustalenia zgodne są ze Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Gminy, które jest obligatoryjnie przedmiotem SOOS.

Regionalny Dyrektor Ochrony Środowiska w Gdańsku wyraził swoje stanowisko (pismo z dnia ... ), w którym potwierdził możliwość odstąpienia od przeprowadzenia SOOS dla projektu Planu .

## 9 Wnioski końcowe planu gospodarki niskoemisyjnej

W opracowanym dokumencie przedstawiono podstawowe założenia i projekt „Planu gospodarki niskoemisyjnej” (PGN) w gminie Krokowa oraz wykazano, że realizując konsekwentnie jego założenia możliwe jest uzyskanie znacznych oszczędności w zużyciu paliw pierwotnych i nośników energii, a tym samym realne jest uzyskanie znaczącego obniżenia emisji CO<sub>2</sub> oraz zanieczyszczeń środowiska atmosferycznego.

Podstawowe założenia i wnioski dotyczące wdrażania gospodarki niskoemisyjnej na terenie gminy Krokowa:

1. W opracowanym dokumencie „PGN” przyjęto, że rokiem bazowym jest rok 2004 - na bazie danych z tego właśnie roku został opracowany pierwszy dokument „Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe”, który stanowi punkt odniesienia dla danych bazowych. Jako punkt docelowy opracowania PGN, tj. perspektywę czasową, dla której analizowana jest redukcja emisji CO<sub>2</sub>, przyjęto rok 2020.
2. Gmina Krokowa jest gminą zorientowaną na turystykę, produkcję rolną i - w pd. zach. części - przemysłową. W opracowanym dokumencie „PGN” uwzględniono najważniejsze sektory infrastruktury i gospodarki komunalnej, mające realnie największy wpływ na poziom emisji energetycznych do atmosfery, w szczególności emisji dwutlenku węgla, tj.:
  - sektor ciepłowniczy – sektor odpowiedzialny za zaopatrzenie w energię potrzebną dla zapewnienia właściwego stanu wewnętrznego środowiska atmosferycznego w budynkach (ogrzewanie i chłodzenie, wentylacja/klimatyzacja), potrzeby bytowe (np. przygotowania posiłków i ciepłej wody użytkowej) oraz potrzeby technologiczne w gospodarce;
  - sektor elektroenergetyczny – sektor odpowiedzialny za zaopatrzenie w energię elektryczną wykorzystywaną dla różnych celów (w tym ww. ciepłownicze, napędu urządzeń oraz oświetlenia pomieszczeń i terenów) przez odbiorców zlokalizowanych w obiektach komunalnych, usług użyteczności publicznej, usług handlowych i innych, oraz obiektach produkcji przemysłowej i rolnej;
  - sektor transportu - sektor zużywający zarówno paliwa silnikowe (benzyna i olej napędowy), jak i paliwa gazowe (LPG, LNG i CNG) oraz energię elektryczną.
3. Zużycie energii elektrycznej wpływa na emisję dwutlenku węgla w „skali makro” - nie ma bezpośredniego przełożenia na obniżenie tzw. niskiej emisji na terenie gminy, ponieważ całość energii elektrycznej dostarczana jest aktualnie z Krajowego Systemu Elektroenergetycznego, a w perspektywie roku 2020 generowana będzie także w lokalnych, praktycznie bezemisyjnych źródłach odnawialnych, w tym mikroinstalacjach OZE tzw. energetyki prosumenckiej.
4. Ograniczenie emisji dwutlenku węgla nastąpi także przez obniżenie zużycia energii na skutek wdrażania energooszczędnego budownictwa, instalowania energooszczędnych urządzeń i systemów grzewczych, oświetlenia i innych oraz istotne zmniejszenie strat sieciowych i regulacyjnych (w tym w gospodarowaniu wodą).
5. Założono realizację programu wieloetapowej termomodernizacji budynków mieszkalnych oraz szerszego zastosowania źródeł odnawialnych, przy wykorzystaniu dostępnych w okresie lat 2015-2020, funduszy pomocowych i premii termo-modernizacyjnych. Założono, że ok. 10% zasobów budownictwa mieszkaniowego poddanych będzie termomodernizacji (programy PROSUMENT i RYŚ).

6. Przyjęto, że w wyniku realizacji programu termomodernizacji nastąpi obniżenie jednostkowego wskaźnika zapotrzebowania na ciepło, wyrażonego w [kWh/m<sup>2</sup> rok]:
  - dla całego zasobu budynków wielorodzinnych z poziomu 230 do 175-180 kWh/m<sup>2</sup> rok,
  - dla budynków jednorodzinnych z poziomu 290 do 220-230 kWh/m<sup>2</sup> rok,
  - dla budynków użyteczności publicznej z poziomu 220 do 160-170 kWh/m<sup>2</sup> rok.
7. Posiadane lokalne zasoby gazu ziemnego nie są znaczne i powstaje zagrożenie ich wyczerpania w perspektywie 15 - 20 lat. Konieczne jest ich zastąpienie przez biogaz oraz zasoby gazu ziemnego pochodzącego z tzw. złóż łupkowych. Dla tego typu inwestycji musi być zapewnione bezpieczeństwo ekologiczne przez określone prawem procedury ocen oddziaływania na środowisko, wraz z rzetelnie przeprowadzonym procesem udziału społecznego w decyzjach.
8. W aktualnym stanie Gmina (w wyniku zapisu w Studium gminnym) nie dopuszcza budowy jakichkolwiek elektrowni wiatrowych. Ze względu na korzystne warunki zasobowe, warto rozważyć ewentualne odstępstwa dla małych, prosumenckich mikroinstalacji wiatrowych działających w układach hybrydowych (uzupełnienie dla instalacji wykorzystujących energię słoneczną dostępną efektywnie tylko w krótkich okresach doby i roku), odpowiednio adaptując do warunków lokalnych i zakresu społecznej akceptacji prawo powszechnie obowiązujące w Polsce (aktualnie trwają prace parlamentarne nad nowymi regulacjami w tym zakresie).
9. Realizacja kompleksowa programów, o których mowa powyżej, pozwoli na **ograniczenie w perspektywie roku 2020, emisji dwutlenku węgla na terenie gminy, w stosunku do roku bazowego (2004) o ponad 30 tys. Mg**, tj. emisja CO<sub>2</sub> ulegnie obniżeniu o **około 35%**, natomiast w stosunku do stanu aktualnego (rok 2014) obniżenie tej emisji stanowić będzie ok. **10%**.

### **Spis źródeł informacji i wykorzystanych publikacji o charakterze metodycznym**

1. How to Develop a Sustainable Energy Action Plan (SEAP) – Guidebook (Part 2), Covenant of Mayors, Publications Office of the European Union, Luxembourg 2010.
2. Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla gminy Krokowa, FPE Gdańsk, 2012
3. Program Ochrony Środowiska dla gminy Krokowa. 2012.
4. Program Ochrony Środowiska Województwa Pomorskiego na lata 2013-2016 z perspektywą do roku 2020
5. Program ochrony powietrza dla strefy pomorskiej,.
6. Raport o stanie środowiska woj. Pomorskiego w 2014 r. WIOŚ w Gdańsku, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Gdańsk 2015.
7. Strategia Rozwoju Województwa Pomorskiego – Pomorskie 2020.
8. Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Krokowa.
9. Bank Danych Lokalnych, GUS, Warszawa 2015.
10. BIP Gminy Krokowa.
11. Google Maps.

#### Literatura dla części transportowej:

1. Badania i opracowanie Planu Transportowego Aglomeracji Poznańskiej, Etap I, Biuro Inżynierii Transportu, Poznań 2013.
2. Opracowanie metodologii prognozowania zmian aktywności sektora transportu drogowego (w kontekście ustawy o systemie zarządzania emisjami gazów cieplarnianych i innych substancji), ITS, Warszawa, listopad 2011.
3. Rozkład jazdy PKS Gdynia (grudzień 2015).
4. Suchorzewski W., Tracz M., Gaca S., Inżynieria ruchu drogowego. Teoria i praktyka, WKiŁ, Warszawa 2011.
5. Zintegrowany Program Rozwoju Transportu Publicznego dla aglomeracji bydgosko-toruńskiej na lata 2010-2015, Załącznik A, TRAKO, Wrocław 2010.

## **Uzasadnienie**

Plan Gospodarki Niskoemisyjnej w gminie Krokowa w latach 2016 - 2020 to dokument strategiczno-operacyjny Gminy Krokowa, którego przedmiotem jest wyznaczenie celów i zadań dla zmniejszenia w okresie 5 lat 2016 - 2020 emisji dwutlenku węgla związanej z pozyskiwaniem i użytkowaniem energii na potrzeby jej mieszkańców i zlokalizowanych w gminie firm, głównie poprzez bardziej efektywne wykorzystanie energii oraz szersze korzystanie z odnawialnych jej źródeł. Plan jest częścią polityki zrównoważonego rozwoju gminy, gdyż zgodny jest z ogólną strategią i kierunkami zagospodarowania przestrzennego oraz Programem ochrony środowiska Gminy.

Konieczność opracowania i wdrażania Planu Gospodarki Niskoemisyjnej w Gminie Krokowa w latach 2016-2020 wiąże się m. in. z koniecznością spełnienia warunków Protokołu z Kioto ratyfikowanego przez Polskę oraz - jako państwa członkowskiego UE - pakietu klimatyczno-energetycznego, przyjętego przez Komisję Europejską w grudniu 2008 roku. Dokumenty te nakładają na kraje członkowskie szereg obowiązków, związanych z koniecznością redukcji emisji gazów cieplarnianych i zużycia energii, oraz zwiększenia udziału wykorzystania energii z odnawialnych źródeł na każdym poziomie zarządzania, w tym lokalnym