

**Projekt**

z dnia 10 października 2016 r.  
Zatwierdzony przez .....

**UCHWAŁA NR .....  
RADY GMINY RACZKI**

z dnia 18 października 2016 r.

**w sprawie przyjęcia „Planu gospodarki niskoemisyjnej dla Gminy Raczki”**

Na podstawie art. 18 ust. 1 ustawy z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (Dz. U. z 2016 r. poz. 446) oraz założeń Narodowego Programu Rozwoju Gospodarki Niskoemisyjnej, przyjętego przez Radę Ministrów 16 sierpnia 2011 r. uchwała się, co następuje:

§ 1. Przyjmuje się i wdraża do realizacji „Plan gospodarki niskoemisyjnej dla Gminy Raczki”, stanowiący załącznik do niniejszej uchwały.

§ 2. Wykonanie uchwały powierza się Wójtowi Gminy Raczki.

§ 3. Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

Przewodniczący Rady

**Lech Ludwig**

Załącznik do Uchwały Nr .....  
Rady Gminy Raczki  
z dnia 18 października 2016 r.

# ***Plan gospodarki niskoemisyjnej dla Gminy Raczki***



**GMINA RACZKI**  
**Plac Kościuszki 14**  
**16 – 420 Raczki**

**Raczki, maj 2016 r.**

## **Opracowanie**

**Narodowa Agencja Poszanowania Energii S.A.**

**w Warszawie, Oddział w Białymstoku**

ul. Pułaskiego 17, lokal U2

Tel./Fax. 85 743-58-45

Kom.: 507 138 668

e-mail: nape@onet.pl

## **Zespół autorski**

mgr Korzątkowska Jolanta

dr inż. Sarosiek Wiesław

dr inż. Stempniak Andrzej

mgr inż. Ziemacki Krzysztof

## SPIS TREŚCI

<b>STRESZCZENIE</b> .....	6
<b>WPROWADZENIE</b> .....	8
<b>1. GOSPODARKA NISKOEMISYJNA W ŚWIETLE PRZEPISÓW</b> .....	8
<b>1.1. Przepisy międzynarodowe</b> .....	8
<b>1.2. Przepisy krajowe</b> .....	10
<b>1.3. Przepisy lokalne</b> .....	15
<b>2. CEL I ZAKRES PLANU GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ</b> .....	25
<b>3. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA GMINY RACZKI</b> .....	30
<b>3.1. Położenie geograficzne</b> .....	30
<b>3.2. Demografia</b> .....	32
<b>3.3. Użytkowanie terenów i obszary chronione</b> .....	33
<b>3.4. Klimat</b> .....	34
<b>3.5. Infrastruktura techniczna i układ drogowy</b> .....	35
3.5.1. System ciepłowniczy.....	35
3.5.2. System gazowniczy.....	36
3.5.3. System elektroenergetyczny.....	36
3.5.4. Układ drogowy.....	39
<b>CZĘŚĆ I. INWENTARYZACJA EMISJI CO<sub>2</sub> DLA GMINY RACZKI</b> .....	41
<b>1. METODOLOGIA INWENTARYZACJI EMISJI CO<sub>2</sub></b> .....	41
<b>1.1. Założenia wyjściowe</b> .....	41
<b>1.2. Metodologia inwentaryzacji emisji CO<sub>2</sub></b> .....	42
1.2.1. Obliczenia wielkości emisji CO <sub>2</sub> pochodzącej ze spalania paliw w celu pokrycia potrzeb cieplnych budynków.....	42
1.2.2. Obliczenia wielkości emisji CO <sub>2</sub> pochodzącej ze zużycia energii elektrycznej przez budynki i oświetlenie drogowe.....	43
1.2.3. Obliczenia wielkości emisji CO <sub>2</sub> pochodzącej ze spalania paliw przez pojazdy mechaniczne.....	43
<b>1.3. Metodologia inwentaryzacji dodatkowych emisji SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> oraz pyłu z energetycznego spalania paliw</b> .....	44

---

<b>2. INWENTARYZACJA ZUŻYCIA ENERGII KOŃCOWEJ, WYKORZYSTANIA ENERGII POCHODZĄCEJ Z OZE I EMISJI CO<sub>2</sub> W POSZCZEGÓLNYCH SEKTORACH FUNKCJONALNYCH GMINY.....</b>	<b>46</b>
<b>2.1. Inwentaryzacja zużycia energii końcowej i emisji CO<sub>2</sub> .....</b>	<b>46</b>
2.1.1. Inwentaryzacja końcowej energii cieplnej zużywanej przez budynki i wynikającej z tego emisji CO <sub>2</sub> .....	46
2.1.2. Inwentaryzacja końcowej energii elektrycznej zużywanej przez budynki i wynikającej z tego emisji CO <sub>2</sub> .....	49
2.1.3. Inwentaryzacja końcowej energii elektrycznej zużywanej przez oświetlenie drogowe i wynikającej z tego emisji CO <sub>2</sub> .....	52
2.1.4. Inwentaryzacja zużycia energii końcowej w transporcie i wynikającej z tego emisji CO <sub>2</sub> .....	52
<b>2.2. Bilans zużycia energii końcowej i emisji CO<sub>2</sub> na terenie gminy.....</b>	<b>55</b>
<b>2.3. Inwentaryzacja wykorzystania energii pochodzącej z odnawialnych źródeł energii.....</b>	<b>56</b>
2.3.1. Wykorzystanie biomasy do ogrzewania budynków.....	56
2.3.2. Wykorzystanie energii promieniowania słonecznego .....	57
2.3.3. Wykorzystanie energii odnawialnej za pomocą pomp ciepła.....	58
2.3.4. Wykorzystanie energii pochodzącej z innych odnawialnych źródeł energii ....	58
<b>2.4. Bilans wykorzystania energii pochodzącej z OZE na terenie gminy.....</b>	<b>58</b>
<b>2.5. Inwentaryzacja dodatkowych emisji zanieczyszczeń powietrza z energetycznego spalania paliw dla pokrycia potrzeb cieplnych budynków.....</b>	<b>59</b>
<b>3. DOCELOWE ZMIANY ZUŻYCIA ENERGII KOŃCOWEJ, EMISJI CO<sub>2</sub> ORAZ ZUŻYCIA ENERGII POCHODZĄCEJ Z OZE.....</b>	<b>64</b>
<b>3.1. Ocena zmian całkowitego zużycia energii końcowej.....</b>	<b>65</b>
<b>3.2. Ocena zmian całkowitej redukcji emisji CO<sub>2</sub>.....</b>	<b>65</b>
<b>3.3. Ocena zmian całkowitego wykorzystania energii pochodzącej z odnawialnych źródeł energii.....</b>	<b>66</b>
<b>CZĘŚĆ II. PLAN DZIAŁAŃ NA RZECZ GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ..</b>	<b>67</b>
<b>1. PRZEDSIĘWZIĘCIA MODERNIZACYJNE OBNIŻAJĄCE ZUŻYCIE ENERGII KOŃCOWEJ.....</b>	<b>67</b>
<b>1.1. Przedsięwzięcia modernizacyjne obniżające zużycie energii końcowej w sektorze budownictwa.....</b>	<b>67</b>
<b>1.2. Przedsięwzięcia modernizacyjne obniżające zużycie energii końcowej w sektorze oświetlenia drogowego.....</b>	<b>71</b>
<b>1.3. Przedsięwzięcia modernizacyjne obniżające zużycie energii końcowej w sektorze transportu.....</b>	<b>71</b>

---

---

<b>1.4. Łączne efekty realizacji przedsięwzięć obniżających zużycie energii końcowej.....</b>	<b>73</b>
<b>2. PRZEDSIĘWZIĘCIA MODERNIZACYJNE ZWIĘKSZAJĄCE ZUŻYCIĘ ENERGII POCHODZĄCEJ Z OZE.....</b>	<b>74</b>
2.1. Przedsięwzięcia modernizacyjne zwiększające wykorzystanie energii pochodzącej z OZE w sektorze budownictwa.....	75
2.2. Przedsięwzięcia modernizacyjne zwiększające wykorzystanie energii pochodzącej z OZE w sektorze oświetlenia drogowego.....	76
2.3. Przedsięwzięcia modernizacyjne zwiększające wykorzystanie energii pochodzącej z OZE za pomocą gruntowych elektrowni fotowoltaicznych....	77
2.4. Łączne efekty realizacji przedsięwzięć zwiększających wykorzystanie energii pochodzącej z OZE.....	79
<b>3. PRZEDSIĘWZIĘCIA MODERNIZACYJNE POWODUJĄCE REDUKCJĘ EMISJI CO<sub>2</sub>.....</b>	<b>80</b>
<b>4. UWARUNKOWANIA I HARMONOGRAM REALIZACJI DZIAŁAŃ.....</b>	<b>81</b>
<b>5. ŹRÓDŁA FINANSOWANIA DZIAŁAŃ NA RZECZ GODPODARKI NISKOEMISYJNEJ W GMINIE.....</b>	<b>86</b>
<b>6. MONITOROWANIE, WERYFIKACJA I EWALUACJA ZREALIZOWANYCH DZIAŁAŃ.....</b>	<b>89</b>
<b>LITERATURA.....</b>	<b>95</b>

## **ZAŁĄCZNIKI – odrębny tom opracowania**

### Podstawowe jednostki i ich przeliczniki

$$1 \text{ Mg} = 1\,000 \text{ kg} = 1\,000\,000 \text{ g}$$

$$1 \text{ GJ} = 1\,000 \text{ MJ} = 1\,000\,000 \text{ kJ}$$

$$1 \text{ MWh} = 1\,000 \text{ kWh} = 1\,000\,000 \text{ Wh}$$

$$1 \text{ GJ} = 0,27778 \text{ MWh} = 277,78 \text{ kWh}$$

$$1 \text{ MWh} = 3,6 \text{ GJ} = 3\,600 \text{ MJ} = 3\,600\,000 \text{ kJ}$$

## STRESZCZENIE

Na całość opracowania składają się dwa tomy, z których pierwszy stanowi część opisową Planu gospodarki niskoemisyjnej dla gminy Raczki. Natomiast drugi tom zatytułowany „ZAŁĄCZNIKI” jest zbiorem tabel z danymi wyjściowymi i szczegółowymi obliczeniami jakie zostały wykonane podczas opracowywania tomu pierwszego.

### Tom pierwszy zawiera następujące treści:

Wprowadzenie, w którym zamieszczono: podstawę wykonania opracowania; przegląd przepisów międzynarodowych, krajowych i lokalnych dotyczących gospodarki niskoemisyjnej na terenie gminy; cel i zakres Planu gospodarki niskoemisyjnej dla gminy Raczki oraz ogólną charakterystykę gminy.

Część I zatytułowaną „Inwentaryzacja emisji CO<sub>2</sub> dla gminy Raczki”, w której przedstawiono zbiorcze wyniki szczegółowych inwentaryzacji (dla roku 1999 – tj. bazowego oraz dla roku 2014) dotyczące: zużycia ciepłej energii końcowej w sektorze budownictwa i wynikającej z tego emisji CO<sub>2</sub>; zużycia elektrycznej energii końcowej w sektorze budownictwa i emisji CO<sub>2</sub> z tego tytułu; zużycia energii końcowej w sektorze oświetlenia drogowego i emisji CO<sub>2</sub> z tego tytułu; zużycia energii końcowej w sektorze transportu i emisji CO<sub>2</sub> z tego tytułu. Na podstawie wymienionych inwentaryzacji określono w jakim stopniu samoistne zmiany, jakie nastąpiły w okresie od roku bazowego 1999 do roku 2014, spełniły postulaty pakietu klimatyczno – energetycznego, które przyjęto jako cele główne opracowywanego Planu gospodarki niskoemisyjnej. Na podstawie przeprowadzonych analiz i obliczeń stwierdzono, że określone zmiany nie spełniają żadnego z celów pakietu klimatyczno – energetycznego. W przypadku zużycia energii końcowej nastąpił przyrost o około 16,2 % tj. o 60 427 GJ. Natomiast całkowita emisja CO<sub>2</sub> uległa zwiększeniu o około 19,5 % tj. o 3637,7 Mg. Zaś zwiększenie wykorzystania energii pochodzącej z odnawialnych źródeł energii wyniosło około 417834,9 GJ tj. o 4,8 % całkowitego zużycia energii końcowej w roku bazowym. W związku z powyższym stwierdzono, że w każdym z analizowanych aspektów konieczna jest realizacja przedsięwzięć umożliwiających docelowe zmniejszenie wartości liczbowych tych parametrów.

Część II zatytułowaną „Plan działań na rzecz gospodarki niskoemisyjnej”, w której przedstawiono przedsięwzięcia modernizacyjne umożliwiające uzyskanie redukcji zużycia

---

energii końcowej, redukcji emisji CO<sub>2</sub> oraz zwiększenia wykorzystania energii pochodzącej z odnawialnych źródeł ciepła w analizowanych sektorach funkcjonalnych. Dla każdego sektora i przedsięwzięcia modernizacyjnego określono efekty energetyczne, redukcję emisji CO<sub>2</sub> oraz niezbędne nakłady inwestycyjne. W wyniku tych analiz wyznaczono pięć nowych przedsięwzięć modernizacyjnych oraz uwzględniono już zrealizowaną w 2015 roku modernizację oświetlenia ulicznego na terenie gminy i montaż instalacji z kolektorami słonecznymi. Nowym przedsięwzięciom nadano status „Gminnego programu...”, gdyż ich realizacja będzie (poza spełnieniem celów podstawowych PGN) służyła lokalnej społeczności na terenie całej gminy (obniżenie zużycia energii cieplnej przez budynki oraz kosztów zużywanej energii cieplnej, obniżenie kosztów zużycia energii elektrycznej w budynkach). Ponadto opisano możliwe źródła finansowania przedstawionych działań oraz przedstawiono zasady weryfikacji i ewaluacji efektów zrealizowanych działań oraz wskaźniki, za pomocą których weryfikacja ta powinna być przeprowadzana.

Podsumowaniem tej części opracowania jest stwierdzenie, że realizacja zaproponowanych przedsięwzięć modernizacyjnych umożliwi spełnienie wszystkich celów pakietu klimatyczno – energetycznego stawianych również Planom gospodarki niskoemisyjnej dla gmin.

Ostatnim elementem tomu I jest wykaz dokumentów, które wykorzystano przy opracowaniu Planu gospodarki niskoemisyjnej dla gminy Raczki.

**Tom drugi („ZAŁĄCZNIKI”)** zawiera tabele stanowiące zawartość 14 załączników, których wykonanie było niezbędne i które stanowiły podstawę służącą do opracowania Tomu pierwszego.



## WPROWADZENIE

Plan gospodarki niskoemisyjnej dla gminy Raczki wykonano na podstawie umowy Nr ORS.215.114.2015 zawartej pomiędzy Gminą Raczki a Narodową Agencją Poszanowania Energii S.A. w Warszawie. Głównym zadaniem Planu jest wskazanie kierunków i sposobów zrównoważonego i niskoemisyjnego rozwoju gminy Raczki w perspektywie do 2020 roku.

### 1. GOSPODARKA NISKOEMISYJNA W ŚWIETLE PRZEPISÓW

#### 1.1. Przepisy międzynarodowe

Do podstawowych aktów międzynarodowych, dotyczących gospodarki niskoemisyjnej, należą:

- Protokół z Kioto z 1997 roku [1];
- Pakiet klimatyczny – energetyczny z 2007 roku [2];
- Strategia „Europa 2020” z 2010 roku [3].

Na mocy postanowień *Protokołu z Kioto* [1] państwa, które go podpisały, w tym Polska, zobowiązały się do (wg Art. 3) „...zredukowania swoich emisji gazów cieplarnianych wyrażonych w ekwiwalencie CO<sub>2</sub>, w okresie zobowiązań od 2008 do 2012 r, o co najmniej 5 % poniżej poziomu emisji z 1990 r.” Natomiast zgodnie z Art. 2 „...każda ze Stron, realizując swoje zobowiązania do określonej redukcji emisji CO<sub>2</sub>, w celu wspierania zrównoważonego rozwoju wdroży lub będzie rozwijać kierunki polityki i środki właściwe dla warunków krajowych, takie jak:

- poprawa efektywności energetycznej w odpowiednich sektorach gospodarki krajowej;
- ochrona i zwiększenie efektywności pochłaniaczy i zbiorników gazów cieplarnianych nieobjętych Protokołem montrealiskim, uwzględniając swoje zobowiązania wynikające z odpowiednich porozumień międzynarodowych w zakresie ochrony środowiska; wspierania zrównoważonej gospodarki leśnej, zalesiania, odwodnienia;
- wspierania zrównoważonych form gospodarki rolnej w kontekście ochrony klimatu;
- badania, wspieranie, rozwój oraz zwiększenie wykorzystania nowych i odnawialnych źródeł energii, technologii pochłaniania dwutlenku węgla oraz zaawansowanych i innowacyjnych technologii przyjaznych dla środowiska;

- stosowanie instrumentów rynkowych oraz stopniowe zmniejszanie lub eliminacja niedoskonałości rynkowych, zachęt podatkowych, zwolnień podatkowych i celnych oraz dotacji, sprzecznych z celami Konwencji, we wszystkich sektorach emitujących gazy cieplarniane;
- zachęcanie do wprowadzania w odpowiednich sektorach reform mających na celu wspieranie polityki i środków ograniczających lub redukujących emisje gazów cieplarnianych nieobjętych Protokołem Montrealskim;
- działania w sektorze transportu mające na celu ograniczenie lub redukcję emisji gazów cieplarnianych nieobjętych Protokołem Montrealskim;
- ograniczenie lub redukcja emisji metanu poprzez jego odzyskiwanie i wykorzystywanie w gospodarce odpadami oraz w produkcji, przesyłaniu i dystrybucji energii;...”

Powyższe kierunki działań stały się podstawą gospodarki niskoemisyjnej i zrównoważonej, której aktywnym i wiodącym zwolennikiem stała się Unia Europejska. Przejawem tego było przyjęcie, w marcu 2007 r., przez Parlament Europejski oraz kraje członkowskie UE „*Pakietu klimatyczno – energetycznego*” [2], którego głównym celem było zwiększenie ilościowej redukcji opisanych i przyjętych do realizacji zgodnie z protokołem z Kioto, to jest:

- zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych przynajmniej o 20 % w 2020 r. w porównaniu do roku bazowego 1990;
- zwiększenie udziału energii ze źródeł odnawialnych w zużyciu energii końcowej do 20 % w 2020 r., w tym 10 % udziału biopaliw w zużyciu paliw pędnych;
- zwiększenie efektywności wykorzystania energii o 20 % do 2020 r. w porównaniu do prognozy zapotrzebowania na paliwa i energię.

Rozwinięciem zadań pakietu klimatyczno – energetycznego stała się, przyjęta przez Radę Europy w dniu 17.06.2010 r., strategia „Europa 2020 – strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu” [3], w której ustanowiono następujące nadrzędne cele i ich mierniki:

- osiągnięcie wskaźnika zatrudnienia na poziomie 75% - cel dla Polski to 71%;

- poprawa warunków prowadzenia działalności badawczo – rozwojowej, w tym przeznaczenie 3% PKB UE na inwestycje w badania i rozwój – cel dla Polski to 1,7% PKB;
- zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych o 20% w porównaniu z poziomem z 1990 r. – cel dla Polski to 15,48%; zwiększenie do 20% udziału energii odnawialnej w ogólnym zużyciu energii; dążenie do zwiększenia efektywności energetycznej o 20% - cel dla Polski to ograniczenie zużycia energii o 14 mln ton;
- podniesienie poziomu wykształcenia, zwłaszcza poprzez zmniejszenie odsetka osób przedwcześnie kończących naukę do poniżej 10% - cel dla Polski to 4,5% oraz zwiększenie do co najmniej 40% odsetka osób w wieku 30-34 lat mających wykształcenie wyższe – cel dla Polski to 45%;
- wspieranie włączenia społecznego, zwłaszcza poprzez ograniczenie ubóstwa, mając na celu wydzwignięcie z ubóstwa lub wykluczenia społecznego 20 milionów obywateli – cel dla Polski to 1,5 mln osób.

## 1.2. Przepisy krajowe

Do podstawowych aktów krajowych, dotyczących gospodarki niskoemisyjnej, należy zaliczyć:

- II Polityka Ekologiczna Państwa, przyjęta w 2001 roku [4];
- Polityka energetyczna Polski do 2030 roku, przyjęta w 2009 roku [5];
- Krajowy Plan Działań w Zakresie Energii ze Źródeł Odnawialnych, przyjęty w 2010 r. [6];
- Założenia Narodowego Programu Rozwoju Gospodarki Niskoemisyjnej, przyjęte w 2011 roku [7];
- Strategia Rozwoju Kraju 2020, przyjęta w 2012 roku [8].

Ze względu na dużą obszerność wskazanych, krajowych aktów prawnych poniżej przedstawione zostaną tylko główne zadania oraz cele w nich zawarte.

Głównymi obszarami zainteresowania **II Polityki Ekologicznej Państwa** [4], o charakterze strategicznym, były:

- oddziaływanie na takie kształtowanie polityk makroekonomicznych (fiskalnej, handlowej, monetarnej i kredytowej) oraz makroekonomicznych wskaźników w gospodarce, aby sprzyjały one przybliżaniu się rozwoju kraju do modelu rozwoju zrównoważonego;
- dostosowanie polityk sektorowych do zadania zrównoważonego gospodarowania i ochrony zasobów naturalnych (...) oraz wdrażanie we wszystkich sektorach gospodarki proekologicznych wzorców produkcji (...);
- poprawa jakości środowiska we wszystkich elementach (powietrze, wody, gleby, ekosystemy, gatunki i ich naturalne siedliska, klimat, krajobraz) i na wszystkich specyficznych obszarach terytorium kraju ...;
- ograniczenie presji konsumpcji na środowisko, poprzez kształtowanie proekologicznych wzorców konsumpcji (...), a także kształtowanie proekologicznego systemu wartości w duchu zasady zrównoważonego rozwoju;
- zapewnienie dostępu społeczeństwa do informacji o środowisku, do udziału w podejmowaniu decyzji oraz do procedur sądowych w sprawach dotyczących środowiska;
- zapewnienie zgodności polskiej polityki ekologicznej z kierunkami i zakresem działań przyjętych w polityce ekologicznej Unii Europejskiej oraz wskazanie sposobów i środków niezbędnych dla osiągnięcia warunków członkostwa;
- promowanie zrównoważonego rozwoju w kontaktach międzynarodowych, poprzez wypełnienie zobowiązań Polski przyjętych w ramach konwencji ekologicznych oraz wielostronnych i dwustronnych umów i porozumień w tej dziedzinie ...;

Podstawowymi kierunkami polskiej polityki energetycznej, przedstawionymi w 2009 roku przez Ministerstwo Gospodarki w dokumencie *Polityka energetyczna Polski do 2030 roku* [5], są:

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

„...Realizując działania zgodnie z tymi kierunkami, polityka energetyczna będzie dążyła do wzrostu bezpieczeństwa energetycznego kraju przy zachowaniu zrównoważonego rozwoju.” Ponadto, w dokumencie tym stwierdzono, że polityka energetyczna wpisuje się w priorytety „Strategii rozwoju kraju 2007 – 2015” przyjętej przez Radę ministrów w dniu 29 listopada 2006 roku. W szczególności cele i działania określone w tym dokumencie przyczynią się do realizacji priorytetu dotyczącego poprawy stanu infrastruktury technicznej. Cele *Polityki energetycznej* są także zbieżne z celami Odnowionej Strategii Lizbońskiej i Odnowionej Strategii Zrównoważonego Rozwoju UE. Polityka energetyczna będzie zmierzać do realizacji zobowiązania, wyrażonego w powyższych strategiach UE, o przekształceniu Europy w gospodarkę o niskiej emisji dwutlenku węgla oraz pewnym, zrównoważonym i konkurencyjnym zaopatrzeniu w energię.

W dokumencie Ministerstwa Gospodarki, opracowanym w 2010 roku, pt. ***Krajowy plan działań w zakresie energii ze źródeł odnawialnych*** [6] wskazano następujące, konkretne działania do realizacji:

- wypracowanie ścieżki dochodzenia do osiągnięcia 15% udziału OZE w zużyciu energii finalnej w sposób zrównoważony, w podziale na poszczególne rodzaje energii: energię elektryczną, ciepło i chłód oraz energię odnawialną w transporcie;
- utrzymanie mechanizmów wsparcia dla producentów energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych, np. poprzez system świadectw pochodzenia;
- utrzymanie obowiązku stopniowego zwiększania udziału biokomponentów w paliwach transportowych, tak aby osiągnąć zamierzone cele;
- wprowadzenie dodatkowych instrumentów wsparcia zachęcających do szerszego wytwarzania ciepła i chłodu z odnawialnych źródeł energii;
- wdrożenie kierunków budowy biogazowni rolniczych, przy założeniu powstania do roku 2020 średnio jednej biogazowni w każdej gminie;
- stworzenie warunków ułatwiających podejmowanie decyzji inwestycyjnych dotyczących budowy farm wiatrowych na morzu;
- utrzymanie zasady zwolnienia z akcyzy energii pochodzącej z OZE;
- bezpośrednie wsparcie budowy nowych jednostek OZE i sieci elektroenergetycznych, umożliwiających ich przyłączenie z wykorzystaniem funduszy europejskich oraz

środków funduszy ochrony środowiska, w tym środków pochodzących z opłat zastępczych i z kar;

- stymulowanie rozwoju potencjału polskiego przemysłu produkującego urządzenia dla energetyki odnawialnej, w tym przy wykorzystaniu funduszy europejskich;
- wsparcie rozwoju technologii oraz budowy instalacji do pozyskiwania energii odnawialnej z odpadów zawierających materiały ulegające biodegradacji (np. odpadów komunalnych zawierających frakcje ulegające biodegradacji);
- ocena możliwości energetycznego wykorzystania istniejących urządzeń piętrzących, stanowiących własność Skarbu Państwa, poprzez ich inwentaryzację, ramowe określenie wpływu na środowisko oraz wypracowanie zasad ich udostępniania.

Realizacja wymienionych działań ma umożliwić osiągnięcie krajowego celu przedstawionego w poniższej tabeli.

Tabela 1. Ogólny cel krajowy w zakresie udziału energii ze źródeł odnawialnych w ostatecznym zużyciu energii brutto w 2005 i 2020 r.

(A) Udział energii ze źródeł odnawialnych w ostatecznym zużyciu energii brutto w 2005 r. ( $S_{2005}$ ):	7,2 %
(B) Cel dotyczący udziału energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii brutto w 2020 r. ( $S_{2020}$ ):	15 %
(C) Przewidywane skorygowane całkowite zużycie energii w 2020 r.	69 200 ktoe
(D) Przewidywana wielkość energii ze źródeł odnawialnych odpowiadająca celowi na 2020 r. (Obliczona jako $B \times C$ ):	10 380,5 ktoe

W 2011 roku Ministerstwo Gospodarki z Ministerstwem Środowiska opracowały dokument o nazwie *Założenia Narodowego Programu Rozwoju Gospodarki Niskoemisyjnej* [7]. W dokumencie tym autorzy przedstawili na bardzo ogólnym poziomie cele, które powinny być przyjęte w tworzonego Narodowego Programu Rozwoju Gospodarki Niskoemisyjnej:

**Cel główny – rozwój gospodarki niskoemisyjnej przy zapewnieniu zrównoważonego rozwoju kraju.**

**Cele szczegółowe:**

- 1) Rozwój niskoemisyjnych źródeł energii
- 2) Poprawa efektywności energetycznej

- 3) Poprawa efektywności gospodarowania surowcami i materiałami
- 4) Rozwój i wykorzystanie technologii niskoemisyjnych
- 5) Zapobieganie powstawaniu oraz poprawa efektywności gospodarowania odpadami
- 6) Promocja nowych wzorców konsumpcji

Kolejnym dokumentem dotyczącym zagadnień związanych z gospodarką niskoemisyjną jest opracowana, w roku 2012, przez Ministerstwo Rozwoju Regionalnego **Strategia Rozwoju Kraju 2020** [8]. W opracowaniu tym za główny cel strategiczny przyjęto:

*W opracowaniu tym sformułowano główny cel strategiczny następująco: „Celem głównym strategii średniookresowej staje się wzmocnienie i wykorzystanie gospodarczych, społecznych i instytucjonalnych potencjałów zapewniających szybszy i zrównoważony rozwój kraju oraz poprawę jakości życia ludności.”*

Ponadto, w opracowaniu bardzo szczegółowo przedstawiono następujące obszary strategiczne oraz cele i priorytety rozwojowe w tych obszarach, które mają umożliwić spełnienie celu strategicznego.

#### Obszar strategiczny I. Sprawne i efektywne państwo

*Cel I.1. Przejście od administrowania do zarządzania rozwojem*

*Cel I.2. Zapewnienie środków na działania rozwojowe*

*Cel I.3. Wzmocnienie warunków sprzyjających realizacji indywidualnych potrzeb i aktywności obywateli*

#### Obszar strategiczny II. Konkurencyjna gospodarka

*Cel II.1. Wzmocnienie stabilności makroekonomicznej*

*Cel II.2. Wzrost wydajności gospodarki*

*Cel II.3. Zwiększenie innowacyjności gospodarki*

*Cel II.4. Rozwój kapitału ludzkiego*

*Cel II.5. Zwiększenie wykorzystania technologii cyfrowych*

***Cel II.6. Bezpieczeństwo energetyczne i środowisko*** - w którym priorytetami rozwojowymi są:

II.6.1. Racjonalne gospodarowanie zasobami

II.6.2. Poprawa efektywności energetycznej

II.6.3. Zwiększenie dywersyfikacji dostaw paliw i energii

II.6.4. Poprawa stanu środowiska

## II.6.5. Adaptacja do zmian klimatu

### *Cel II.7. Zwiększenie efektywności transportu*

## Obszar strategiczny III. Spójność społeczna i terytorialna

### *Cel III.1. Integracja społeczna*

### *Cel III.2. Zapewnienie dostępu i określonych standardów usług publicznych*

### *Cel III.3. Wzmocnienie mechanizmów terytorialnego równoważenia rozwoju oraz integracja przestrzenna dla rozwijania i pełnego wykorzystania potencjałów regionalnych*

## **1.3. Przepisy lokalne**

Biorąc pod uwagę fakt, iż gmina Raczki jest jedną z gmin tworzących powiat suwalski oraz że powiat ten jest częścią województwa podlaskiego, do podstawowych aktów lokalnych obejmujących zagadnienia gospodarki niskoemisyjnej w analizowanej gminie będą należały:

- Strategia rozwoju województwa podlaskiego do 2020 roku - przyjęta w 2006 r., [9];
- Plan energetyczny województwa podlaskiego. 2006 r., [10];
- Program rozwoju sieci dróg powiatowych Powiatu Suwalskiego na lata 2016 – 2025, Suwałki 2016 r., [11];
- Aktualizacja Programu Ochrony Środowiska dla gminy Raczki na lata 2009 – 2012 z uwzględnieniem perspektywy na lata 2013 – 2016. Gmina Raczki 2009 r., [12];
- Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Gminy Raczki, 2013 r., [13]
- Uchwała Rady Gminy Raczki z dnia 24 listopada 2015 r. w sprawie przystąpienia do sporządzenia zmiany „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Raczki”, [14];
- Strategia Rozwoju Gminy Raczki na lata 2016 – 2022, Gmina Raczki 2016 r., [15];
- Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla gminy Raczki, Gmina Raczki 2016 r. [16].

Misją województwa podlaskiego zapisaną w ***Strategii rozwoju województwa podlaskiego do 2020 roku*** [9] jest: „*Województwo podlaskie regionem aktywnego i zrównoważonego rozwoju z wykorzystaniem walorów środowiska naturalnego, wielokulturowej tradycji i położenia przygranicznego*”. Dla realizacji misji opracowano 7 celów strategicznych realizowanych przez

---



16 szczegółowych działań z podziałem na trzy priorytety. W ramach działania 4 – *Rozwój systemów energetycznych*, realizowanego w priorytecie I. *Infrastruktura techniczna*, zapisano:

- 1) Dostosowanie systemu elektroenergetycznego do potrzeb województwa i standardów jakościowych ...;
- 2) Zwiększenie możliwości wymiany międzynarodowej nadwyżek energii elektrycznej i bezpieczeństwa systemu krajowego poprzez budowę powiązań na napięciu 400 kV z Litwą i Białorusią;
- 3) Tworzenie warunków do wykorzystania istniejących na obszarze województwa źródeł energii odnawialnej;
- 4) Tworzenie warunków do:
  - a) lepszego wykorzystania istniejących gazociągów magistralnych w/c w centralnej i południowej części województwa poprzez rozbudowę sieci gazowniczych rozdzielczych;
  - b) budowy gazociągów magistralnych i sieci rozdzielczej w północnej i zachodniej części województwa;
  - c) alternatywnego zasilania gazowego (Łomża, Grajewo, Augustów, Suwałki);
- 5) Wspieranie rozwoju systemów ciepłowniczych w dostosowaniu do potrzeb rozwoju zagospodarowania i standardów ochrony środowiska, w tym:
  - a) budowy nowych źródeł ciepła i modernizacji istniejących urządzeń technicznych, które ograniczą emisję zanieczyszczeń;
  - b) rozbudowy sieci przesyłowych i urządzeń ciepłowniczych w oparciu o najnowsze technologie i rozwiązania techniczne;
  - c) racjonalnego wykorzystania energii w tym m.in. przedsięwzięć termomodernizacyjnych;
  - d) wykorzystanie wód geotermalnych / energii geotermalnej.

Następnym dokumentem lokalnym, dotyczącym gospodarki niskoemisyjnej, jest **„Plan energetyczny województwa podlaskiego – praktyczne aspekty wykorzystania odnawialnych źródeł energii”** [10] opracowany przez Podlaską Fundację Rozwoju Regionalnego i Podlaską Agencję Zarządzania Energią. W dokumencie tym autorzy szczegółowo opisali oraz ocenili istniejącą na terenie województwa podlaskiego infrastrukturę energetyczną. Przeprowadzili szeroką analizę występowania oraz potencjału energetycznego poszczególnych rodzajów źródeł

---

energii odnawialnej (tj. biomasy, energii słonecznej, energii wiatru, energii wody, energii geotermalnej oraz energii odpadowej). W oparciu o przeprowadzone badania i analizy wyznaczono następujące, wiodące cele planu energetycznego województwa podlaskiego:

### **Cel 1. – Racjonalne użytkowanie energii**

Przewiduje się realizację tego celu poprzez takie działania jak:

- zmniejszenie energochłonności gospodarki poprzez stosowanie energooszczędnych technologii (również z wykorzystaniem kryteriów BAT);
- zmniejszenie strat energii w systemach przesyłowych (energetycznych, ciepłych);
- poprawa parametrów termoizolacyjnych budynków;
- działania edukacyjne i informacyjne skierowane do społeczności lokalnych odnoszące się do racjonalnego użytkowania energii.

### **Cel 2. – Udział energii odnawialnej w ogólnym bilansie energii pierwotnej na poziomie, co najmniej 9% w 2010 roku**

Przewiduje się realizację tego celu poprzez takie działania jak:

- podjęcie działań promocyjnych i doradztwa związanego z wdrażaniem pozyskiwania energii odnawialnych źródeł dla potencjalnych inwestorów;
- opracowanie powiatowych programów wykorzystania odnawialnych źródeł energii;
- wprowadzenie problematyki energii odnawialnej do gminnych planów zagospodarowania przestrzennego;
- działania edukacyjne i informacyjne skierowane do społeczności lokalnych odnoszące się do wykorzystania lokalnych, a przede wszystkim odnawialnych źródeł energii;
- prowadzenie programów badawczych i demonstracyjnych mających na celu wdrażanie nowych technik i technologii;
- uruchomienie na terenie województwa systemu logistyki produkcji i dystrybucji biopaliw;
- uprawa roślin energetycznych, w tym wierzby energetycznej;
- budowa instalacji:
  - wykorzystujących energię słoneczną,
  - wykorzystujących energię wiatrową,
  - wykorzystujących potencjał hydroenergetyczny rzek,
  - pozyskujących biogaz powstający podczas procesów gazowych w oczyszczalni ścieków i składowisku odpadów,
  - wykorzystujących biomasę na cele energetyczne,

- wykorzystujących energię niskoparametrową, zawartą w gruncie i wodach,
- produkujących biopaliwa ciekłe, np. instalacje rafinacji (uszlachetniania) oleju rzepakowego,
- wykorzystujących ciepło ze spalania odpadów,
- wykorzystujących ciepło odpadowe np. z instalacji chłodniczych,
- produkujących uszlachetnione biopaliwa stałe (biokarbon).

### **Cel 3. – Czyste powietrze**

Przewiduje się realizację tego celu poprzez takie działania jak:

- likwidacja lokalnych kotłowni o dużej emisji poprzez rozbudowę sieci ciepłowniczej;
- zamiana kotłowni węglowych na mniej obciążające atmosferę;
- instalowanie wysokosprawnych urządzeń ciepłowniczych i budowa nowoczesnych sieci ciepłowniczych, zastosowanie automatyki;
- instalowanie urządzeń ochrony powietrza;
- dalsza gazyfikacja województwa;
- zaostrzenie kontroli prawidłowości eksploatacji urządzeń energetycznych;
- opracowanie gminnych planów zaopatrzenia w energię, z uwzględnieniem jej odnawialnych źródeł.

W *Programie rozwoju sieci dróg powiatowych Powiatu Suwalskiego na lata 2016 – 2025* [11] napisano że celem nadrzędnym opracowania jest: „Poprawa układu komunikacyjnego i stanu technicznego dróg powiatowych w celu podniesienia bezpieczeństwa uczestników ruchu, poprawy dostępności i umożliwienia rozwoju społeczno – gospodarczego powiatu suwalskiego.”

Realizacja powyższego celu będzie jednocześnie służyła ochronie środowiska poprzez:

- zmniejszenie emisji pyłów do atmosfery;
- zmniejszenie poziomu hałasu poruszających się pojazdów;
- zmniejszenie emisji zanieczyszczeń pochodzących ze spalania paliw przez pojazdy.

W *Aktualizacji Programu Ochrony Środowiska dla gminy Raczki na lata 2009 – 2012 z uwzględnieniem perspektywy na lata 2013 – 2016* [12] w punkcie 8. „Planowane przedsięwzięcia dotyczące bezpośrednio lub pośrednio ochrony środowiska” przewidziano następujące działania szczegółowe:

#### **8.1. Działania w zakresie rozwoju systemu transportowego**

Cel: *Utrzymanie braku zagrożeń środowiska od zanieczyszczeń liniowych*

---

Realizacja celu przez:

1. Poszerzenie pasów zieleni izolacyjnej wzdłuż dróg (tam gdzie już częściowo istnieją).
2. Wykonanie nasadzenia roślinności (trawy, krzewy – tam gdzie ich jeszcze nie ma).
3. Zaprojektowanie na odcinkach ujściowych rowów przydrożnych stawów suchych lub mokrych o retencji pozwalającej na zatrzymanie zanieczyszczeń.
4. Budowa i modernizacja infrastruktury drogowej na terenie gminy.

W wyniku realizacji zadania oczekuje się następujących efektów rzeczowych:

- poprawa bezpieczeństwa ruchu;
- usprawnienia przejazdów samochodów;
- skrócenie czasu przejazdu;
- zmniejszenia zapylenia i zanieczyszczenia powietrza;
- spadku wypadkowości notowanej na drogach;
- ograniczenia hałasu przez poruszające się pojazdy.

## **8.2. Działania w zakresie rozwoju nowoczesnych systemów energetycznych**

Cel: *Poprawa stanu czystości powietrza*

Realizacja celu przez:

1. Eliminowanie uciążliwości dla powietrza przez właściwe lokalizowanie obiektów zarówno przemysłowych jak komunalnych czy też prywatnych.
2. Wykorzystywanie energii słonecznej.
3. Propagowanie technologii wykorzystujących paliwa odnawialne np. słomę czy energię wodną (możliwość połączenia kilku aspektów ochrony środowiska przy wymianie kotłów węglowych na kotły opalane słomą).
4. Wspomaganie finansowe i organizacyjne wszystkich obywatelskich inicjatyw dotyczących wykorzystania odnawialnych źródeł energii.
5. Propagowanie programów oszczędzania energii.
6. Przeprowadzenie termomodernizacji budynków.

Głównym, lokalnym aktem prawnym jest ***Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Gminy Raczki*** [13], w którym (w części dotyczącej **Kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy**) w punkcie **5. Kierunki rozwoju komunikacji i infrastruktury technicznej** napisano:

## **5.1. KOMUNIKACJA**

- Poprawa warunków komunikacji drogowej poprzez modernizację nawierzchni, łuków, mostów i przepustów oraz prawidłowego odwadniania.
- Systematyczną modernizację i uzupełnienie sieci dróg w gminie, stosowanie nowoczesnych środków uspokajania ruchu w miejscowościach, na drogach o dużym natężeniu.
- Wyznaczenie tras ścieżek rowerowych (trasy międzyregionalne, regionalne i lokalne oraz szkolne) wg opracowania pt.: „Koncepcja tras ścieżek rowerowych” wraz z siecią parkingów, wypożyczalni rowerów oraz przechowalni w punktach docelowych.
- Rezerwację terenu pod budowę ścieżek rowerowych wzdłuż głównych ulic w Raczkach i Dowspudzie.
- Proponuje się budowę promu na jeziorze Bolesty, jako atrakcji turystycznej o znaczeniu komunikacyjnym.

### **5.2.4. W zakresie ciepłownictwa**

Ograniczyć niską emisję zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego powodowaną spalaniem węgla poprzez rozpropagowanie tej tematyki i lansowanie wymiany kotłów na biopaliwa, tj. paliwa pochodzące ze źródeł odnawialnych lub paliwo gazowe, olejowe.

### **5.2.6. W zakresie elektroenergetycznym**

Dostosowanie systemu elektroenergetycznego do potrzeb wynikających z rozwoju gminy oraz dostarczenia energii w normatywnym standardzie jakościowym i ilościowym w sposób ciągły poprzez:

- 1). Racjonalne wykorzystanie i utrzymanie w dobrym stanie technicznym istniejących urządzeń elektroenergetycznych, punktów rozdzielczych i linii przesyłowych o napięciu WN 110 kV, SN 20 kV i NN 0,4 kV.
- 2). Budowa, modernizacja i dostosowanie sieci elektrycznej do potrzeb rozwoju zagospodarowania przestrzennego gminy oraz dostarczanie energii w normatywnym standardzie jakościowym i ilościowym poprzez rozbudowę i modernizację systemu elektroenergetycznego na zasadach określonych przez Zakład Energetyczny Białystok Dystrybucja Sp. z o.o.
- 3). Przewidywana realizacja w Raczkach stacji (GPZ) 110/20 kV ważna dla zasilania w energię elektryczną Gminy Raczki i doprowadzenie niezbędnej linii zasilającej wysokiego napięcia (WN) 110 kV.
- 4). Rozbudowa i modernizacja linii wysokiego napięcia (WN) 110 kV.

- 5). Modernizację istniejących sieci SN i przebudowa w kierunku powiązania linii magistralnych SN z istniejącymi stacjami 110/20 kV w Suwałkach i Filipowie, 110/15 kV w Augustowie i projektowaną stacją 110/20 kV w Raczkach, oraz powiązań między magistralami, co umożliwi zasilanie ważniejszych odbiorców z dwóch różnych źródeł, zapewniając im dużą niezawodność zasilania.
- 6). Rozwój energetyki odnawialnej (wiatrowej) w dostosowaniu do wymogów Unii Europejskiej oraz tworzenie warunków dla przekazywania energii uzyskanej w farmach wiatrowych do krajowego systemu energetycznego.
- 7). Szersze wykorzystanie energii uzyskiwanej ze źródeł odnawialnych na potrzeby lokalne.
- 8). Stosowanie rozwiązań kablowych w zakresie sieci SN i NN na terenach chronionego krajobrazu i objętych ochroną konserwatorską oraz na terenach intensywnej zabudowy.
- 9). Utrzymanie rezerw terenu pod urządzenia energetyczne w miejscowych planach zagospodarowania terenu.

***W Uchwale Rady Gminy Raczki z dnia 24 listopada 2015 r. w sprawie przystąpienia do sporządzenia zmiany „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Raczki” [14] napisano, że „Zmianę Studium” sporządza się w celu:***

- 1) Umożliwienia lokalizacji obiektu handlowego o powierzchni sprzedaży powyżej 2000 m<sup>2</sup> na działkach gminnych nr 929/2, 929/4, 929/5, 929/6, 929/7 w obrębie Raczki, znajdujących się na terenie oznaczonym symbolem „U”, przeznaczonym pod usługi;
  - 2) Doprowadzenie do zgodności ustaleń „STUDIUM” z ustaleniami Miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego „NAD ROSPUDĄ” zatwierdzonego Uchwałą Ne XVI/88/12 Rady Gminy Raczki z dnia 15 maja 2012 r. lub z ustaleniami jako aktualizacji;
  - 3) Rozszerzenie terenów budowlanych w obrębie Ludwinowo nad jeziorem Bolesty.
  - 4) Wskazanie obszarów, na których mogą być rozmieszczone elektrownie fotowoltaiczne o mocy przekraczającej 100 kW, a także stref ochronnych związanych z ograniczeniami w zabudowie oraz zagospodarowaniu i użytkowaniu terenów.
  - 5) Dopuszczenia na terenach rozwojowych – „rzemiosło i usługi” realizacji zabudowy produkcyjno – magazynowej i obiektów handlowych o powierzchni sprzedaży powyżej 2000 m<sup>2</sup>.
  - 6) Ustalenia na terenie całej gminy zakazu lokalizacji elektrowni wiatrowych o mocy przekraczającej 100 kW.
  - 7) Wskazanie obszarów, na których mogą być prowadzone działania rewitalizacyjne.
-

W przyjętej przez gminę, w 2016 roku, *Strategii Rozwoju Gminy Raczki na lata 2016 – 2022* [15] przyjęto następującą wizję i misję gminy Raczki:

**Wizja gminy**

***„Gmina Raczki jako aktywny lokalny ośrodek gospodarczo – kulturalny o walorach turystycznych oraz bezpieczne i ekologiczne miejsce do życia i rozwoju mieszkańców”***

**Misja gminy**

***„Zapewnienie wysokiej jakości życia mieszkańców oraz wspieranie kreowania atrakcyjnej i przedsiębiorczej gminy z wykorzystaniem walorów środowiska naturalnego i położenia transgranicznego”***

Powyższa misja i wizja gminy Raczki będzie realizowana w sześciu obszarach strategicznych gminy, a mianowicie:

- infrastruktura techniczna
- turystyka
- rolnictwo
- przedsiębiorczość
- oświata i kultura
- bezpieczeństwo publiczne

Dla każdego obszaru opracowane zostały: cel strategiczny, cele operacyjne oraz zadania. Poniżej przedstawiono tylko wybrane elementy związane z planowaną gospodarką niskoemisyjną na terenie gminy Raczki.

**OBSZAR – INFRASTRUKTURA TECHNICZNA**

**Cel strategiczny: Rozwój infrastruktury technicznej, służącej poprawie jakości życia mieszkańców gminy Raczki.**

**Cele operacyjne:**

- 1. Poprawa dostępności komunikacyjnej gminy oraz zwiększenie bezpieczeństwa ruchu drogowego poprzez polepszenie stanu technicznego dróg.**

**ZADANIA:**

- Budowa, przebudowa i modernizacja sieci dróg w gminie, w tym realizacja Gminnego Programu Przebudowy Dróg Lokalnych na lata 2016 – 2020.
- Budowa, przebudowa i modernizacja infrastruktury drogowej.

- Poprawa dostępności dojazdowej do pól uprawnych, posesji na nowobudowanych osiedlach itp.

#### **4. Zwiększenie wykorzystania odnawialnych źródeł energii oraz ochrona środowiska**

##### ZADANIA:

- Budowa farm fotowoltaicznych.
- Zwiększenie udziału innowacyjnych technologii z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii.
- Wymiana tradycyjnych źródeł ciepła na te wykorzystujące OZE oraz wykorzystujące źródła energii cieplnej (niskoemisyjne), zarówno w gospodarstwach domowych jak również w budynkach użyteczności publicznej i spółdzielni mieszkaniowej.
- Budowa kotłowni ekologicznej w Raczkach.
- Wspieranie przedsięwzięć informacyjno – promocyjnych ukierunkowanych na OZE i inne ekologiczne rozwiązania – np. szkolenia.
- Działania informacyjne, prewencyjne i zwalczające niebezpieczne, inwazyjne gatunki roślin np. Barszcz Sosnowskiego.

#### **8. Budowa, remont i termomodernizacja obiektów użyteczności publicznej**

##### ZADANIA:

- Utworzenie Centrum Samorządowo - Kulturalnego.
- Rozbudowa i przebudowa obiektów użyteczności publicznej.
- Budowa, przebudowa i remont mieszkań socjalnych.

#### **11. Poprawa funkcjonowania infrastruktury energetycznej**

##### ZADANIA

- Budowa i modernizacja sieci energetycznej w Gminie Raczki.

#### **OBSZAR – OŚWIATA I KULTURA**

**Cel strategiczny: Poprawa jakości infrastruktury w zakresie oświaty i kultury oraz realizacja działań mających na celu rozwój kultury i edukacji w gminie Raczki.**

##### **Cele operacyjne:**

#### **1. Rozwój i modernizacja infrastruktury oświatowo - kulturalnej.**

##### ZADANIA:

- Termomodernizacja, remont placówek dydaktycznych.
  - Remont i dostosowanie pomieszczeń z przeznaczeniem na żłobek (budynek po byłym posterunku policji).
  - Rozbudowa, modernizacja i poprawa wyposażenia budynków związanych z kulturą.
-



Również w 2016 roku gmina opracowała **Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla gminy Raczeki** [16]. W opracowaniu tym przyjęto następujące założenia:

1. W celu zmniejszenia obecnego zapotrzebowania na moc cieplną dla celów grzewczych należy realizować kompleksową termomodernizację budynków. Przed przystąpieniem do tego przedsięwzięcia należy wykonać audyty energetyczne budynków, które określą najefektywniejszy ekonomicznie sposób jego realizacji. Jednocześnie audyt energetyczny budynku jest podstawą do ubiegania się o przyznanie kredytu i premii na przedsięwzięcia termomodernizacyjne. Zakłada się, że do roku 2030 zostanie poddanych termomodernizacji 100 % budynków użyteczności publicznej określonych w opracowaniu jako bardzo energochłonne.
2. W celu obniżenia obecnego zużycia energii cieplnej przez wewnętrzne instalacje odbiorcze c.o. należy przeprowadzić kompleksową ich modernizację. Zakłada się, że instalacje te w budynkach użyteczności publicznej, do roku 2030, zostaną zmodernizowane w 100 %.
3. Zakład się, że istniejące kotłownie węglowe w budynkach użyteczności publicznej, do roku 2030, zostaną zastąpione w 100 % przez ekologiczne źródła ciepła.
4. Przyjmuje się, że do roku 2030, nastąpi dalsze zmniejszenie liczby ludności gminy Raczeki w wysokości 3 % liczby ludności z 2015 roku, czyli o 184 osoby.
5. Przyjmuje się, że docelowe zmniejszenie liczby ludności gminy nie spowoduje istotnych zmian zapotrzebowania na ciepło i energię elektryczną dla obszaru gminy.
6. Zakłada się, że w ramach wzrostu walorów turystycznych gminy powstanie, do roku 2030, około 5 obiektów hotelarsko – turystycznych i 10 obiektów agroturystycznych. W obiektach tych zaopatrzenie w ciepło powinno być realizowane za pomocą ekologicznych źródeł ciepła takich jak kotłownie na biomasę lub pompy ciepła oraz kolektory słoneczne.
7. Przyjmuje się, że w celu zabezpieczenia ciągłości i odpowiedniej jakości dostaw energii elektrycznej, istniejący system elektroenergetyczny będzie (przez spółkę PGE Dystrybucja S.A. Oddział Białystok) sukcesywnie modernizowany i rozbudowywany.

## 2. CEL I ZAKRES PLANU GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ

Przyjmując za wzór „Szczegółowe zalecenia dotyczące struktury planu gospodarki niskoemisyjnej” [17] opracowane przez NFOŚiGW przyjęto następujący **cel główny** Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla gminy Raczki:

**„Wskazanie kierunków i sposobów realizacji zrównoważonego i niskoemisyjnego rozwoju Gminy Raczki”,**

a tym samym przyczynienie się do osiągnięcia celów strategicznych pakietu klimatyczno – energetycznego 3 x 20% oraz strategii „Europa 2020”. Stąd za **cele strategiczne** opracowania przyjmuje się:

- ❖ **redukcja zużycia energii końcowej o 20 % w stosunku do roku bazowego;**
- ❖ **zwiększenia udziału energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych o 20 % w stosunku do roku bazowego;**
- ❖ **redukcja emisji CO<sub>2</sub> o 20 % w stosunku do roku bazowego.**

Przyjęty cel główny i cele strategiczne będą osiągnane poprzez realizację następujących **celów szczegółowych**:

### **Cel 1). Budowanie przewodniej roli Urzędu Gminy w promocji i rozwoju gospodarki niskoemisyjnej na terenie gminy.**

Będzie to realizowane dzięki:

- upowszechnianiu wyników już zrealizowanych przedsięwzięć tj.: „Słoneczna i czysta ekologicznie Gmina Raczki – wzrost wykorzystania odnawialnych źródeł energii poprzez instalacje kolektorów słonecznych” oraz „Modernizacja istniejącego oświetlenia ulicznego na terenie Gminy Raczki”;
- wprowadzenie zasad zrównoważonego rozwoju w przetargach publicznych organizowanych przez Urząd Gminy zgodnie z koncepcją „zielonych zakupów”, która powinna znaleźć swoje odzwierciedlenie w opracowywanych do przetargów Specyfikacjach Istotnych Warunków Zamówień.

### **Cel 2). Zwiększanie świadomości ekologicznej mieszkańców gminy oraz ich wpływu na lokalną gospodarkę energetyczną oraz jakość powietrza.**

---

Będzie to realizowane dzięki:

- upowszechnianiu wyników już zrealizowanych przedsięwzięć tj.: „Słoneczna i czysta ekologicznie Gmina Raczki – wzrost wykorzystania odnawialnych źródeł energii poprzez instalacje kolektorów słonecznych” oraz „Modernizacja istniejącego oświetlenia ulicznego na terenie Gminy Raczki”;
- umieszczaniu w widocznym miejscu, w obiektach podległych Urzędowi Gminy, certyfikatów energetycznych budynków;
- umieszczaniu w specjalnym dziale strony internetowej UG informacji o efektywności energetycznej i wykorzystywaniu odnawialnych źródeł energii oraz bieżących informacji o wdrażaniu projektów gminnych dotyczących zastosowania nowych instalacji wykorzystujących odnawialne źródła energii oraz projektów dotyczących zmniejszenia energochłonności budynków.
- edukacji ekologicznej dzieci i młodzieży w szkołach.

**Cel 3). Zmniejszenie zużycia ciepłej energii końcowej w analizowanych budynkach.**

Będzie to realizowane dzięki kompleksowej termomodernizacji budynków mieszkalnych, użyteczności publicznej - komunalnych i użyteczności publicznej - niekomunalnych.

**Cel 4). Zmniejszenie zużycia elektrycznej energii końcowej w analizowanych budynkach.**

Będzie to realizowane dzięki wymianie istniejących (w budynkach mieszkalnych, użyteczności publicznej - komunalnych i użyteczności publicznej – niekomunalnych) źródeł światła na źródła energooszczędne.

**Cel 5). Zmniejszenie zużycia energii końcowej w transporcie.**

Będzie to realizowane dzięki wymianie wyeksploatowanego taboru samochodowego oraz rozbudowie istniejącej infrastruktury drogowej na terenie gminy.

**Cel 6). Zwiększenie wykorzystania energii ciepłej pochodzącej z odnawialnych źródeł energii w budynkach mieszkalnych.**

Będzie to realizowane dzięki zastosowaniu instalacji z kolektorami słonecznymi do produkcji energii ciepłej na potrzeby własne budynków.

**Cel 7). Zwiększenie wykorzystania energii elektrycznej pochodzącej z odnawialnych źródeł energii w analizowanych budynkach.**

Będzie to realizowane dzięki zastosowaniu dachowych układów paneli fotowoltaicznych do produkcji prądu elektrycznego na potrzeby własne budynków mieszkalnych, użyteczności publicznej - komunalnych i użyteczności publicznej – niekomunalnych.

**Cel 8). Zwiększenie wykorzystania energii elektrycznej pochodzącej z odnawialnych źródeł energii w celach komercyjnych.**

Będzie to realizowane dzięki zastosowanie gruntowych elektrowni fotowoltaicznych wykorzystywanych do produkcji prądu elektrycznego na sprzedaż.

**Cel 9). Redukcja emisji CO<sub>2</sub>.**

Będzie to realizowane dzięki:

- zrealizowaniu przedsięwzięć zmniejszających zużycie ciepłej i elektrycznej energii końcowej w budownictwie;
- zrealizowaniu modernizacji taboru samochodowego oraz rozbudowy infrastruktury drogowej;
- zrealizowaniu przedsięwzięć zwiększających wykorzystanie OZE tj. zastosowanie kolektorów słonecznych oraz paneli fotowoltaicznych na potrzeby analizowanych budynków;
- zrealizowaniu lokalnych gruntowych elektrowni fotowoltaicznych do produkcji prądu elektrycznego w celach komercyjnych.

Przyjęty cel główny, cele strategiczne oraz cele szczegółowe Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla gminy Raczki są zgodne z zapisami zawartymi w dokumentach międzynarodowych (np. Pakiet klimatyczno – energetyczny [2]), krajowych (np. Polityka energetyczna Polski do 2030 roku [5], Założenia Narodowego Programu Rozwoju Gospodarki Niskoemisyjnej [7]) oraz lokalnych i na szczeblu gminy (np. *Program rozwoju sieci dróg powiatowych Powiatu Suwalskiego na lata 2016 – 2025* [11], *Aktualizacja Programu Ochrony Środowiska dla gminy Raczki na lata 2009 – 2012 z uwzględnieniem perspektywy na lata 2013 – 2016* [12], *Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Gminy*

---

Raczki [13], *Strategia Rozwoju Gminy Raczki na lata 2016 – 2022* [15] oraz *Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Raczki* [16], które między innymi zostały omówione w Punkcie 1 części pn. „WPROWADZENIE”.

Zgodnie z zaleceniami NFOŚiGW [17], w Planie Gospodarki Niskoemisyjnej dla gminy Raczki, uwzględnione zostaną następujące obszary problemowe:

**1). Budownictwo, w tym:**

- **mieszkaniowe jednorodzinne** (wg załącznika nr 1 - 442 budynki)
- **mieszkaniowe wielorodzinne** (wg załącznika nr 2 - 17 budynków)
- **użyteczności publicznej - komunalne** (wg załącznika nr 3 – 22 budynki),
- **użyteczności publicznej - niekomunalne** (w opracowaniu do tej grupy zaliczono kompleks budynków Zespołu Szkół w Dowspudzie, które nie stanowią majątku Gminy Raczki, wg załącznika nr 3 – 5 budynków).

W ramach tego obszaru realizowane będą cele szczegółowe nr 3, 4, 5 i 6. Bezpośrednim interesariuszem tych działań będzie Gmina Raczki (w ramach „Gminnych programów...”) oraz pośrednimi interesariuszami będą właściciele powyższych obiektów, którzy zaznaczyli swój udział w realizacji Planu Gospodarki Niskoemisyjnej poprzez udostępnienie danych wyjściowych w formie ankiet oraz na dalszym etapie będą musieli wyrazić swój akces przystąpienia do realizacji poszczególnych celów szczegółowych.

**2). Transport gminny, publiczny i prywatny.** Interesariuszami ewentualnych działań w tym obszarze będą właściciele pojazdów mechanicznych eksploatowanych na terenie gminy Raczki.

**3). Instalacje do produkcji energii elektrycznej i ciepłej.** W ramach tego obszaru realizowane będą cele szczegółowe nr 5 i 6. Interesariuszami tych działań będzie Gmina Raczki oraz właściciele obiektów objętych tymi działaniami, którzy zaznaczyli swój udział w realizacji opracowania poprzez udostępnienie danych wyjściowych w formie ankiet oraz na dalszym etapie będą musieli wyrazić swój akces przystąpienia do realizacji poszczególnych celów szczegółowych. Ponadto interesariuszami działań mających na celu komercyjne wykorzystanie energii ze źródeł odnawialnych (cel szczegółowy nr 8) będą Urząd Gminy oraz małe i średnie przedsiębiorstwa lokalne lub zewnętrzne, które podejmą się realizacji tej inwestycji.

- 4). **Planowanie miejskie.** Obszaru tego dotyczy realizacja celu nr 7. Interesariuszami tych działań będzie Gmina Raczki oraz przedsiębiorstwa, które podejmą się realizacji powyższego celu.
- 5). **Zamówienia publiczne.** Obszaru tego dotyczy realizacja celu nr 1. Interesariuszem tego działania będzie Gmina Raczki oraz pośrednio społeczność lokalna.
- 6). **Promowanie gospodarki niskoemisyjnej i podnoszenie świadomości ekologicznej mieszkańców gminy.** Obszaru tego dotyczy realizacja celu nr 2. Interesariuszami tych działań będzie społeczność lokalna, która zaznaczyła swój udział w wykonywanym opracowaniu poprzez udostępnienie danych ankietowych dotyczących ich własnych budynków.

Uwzględniając, wymagane przez NFOŚiGW [17], założenia do przygotowania planu gospodarki niskoemisyjnej, podstawowe wymagania stawiane tym planom oraz zalecaną ich strukturę przyjęto następujący zakres opracowania:

- 1) Ogólna charakterystyka gminy, której cały obszar objęty będzie opracowaniem;
- 2) Wskazanie i omówienie obszarów problemowych objętych opracowaniem;
- 3) Omówienie metodologii wykonania opracowania, zastosowanych wskaźników przeliczeniowych i mierników opisujących stan istniejący oraz osiągnięte cele;
- 4) Ocena zużycia energii końcowej, wykorzystania energii z OZE oraz emisji gazów cieplarnianych w roku bazowym i w roku 2014;
- 5) Wskazanie przedsięwzięć modernizacyjnych oraz określenie efektów energetycznych i ekologicznych możliwych do uzyskania w wyniku ich realizacji;
- 6) Określenie wymaganego zakresu realizacji przedsięwzięć modernizacyjnych dla najpełniejszego spełnienia celów strategicznych stawianych planom gospodarki niskoemisyjnej;
- 7) Wskazanie możliwych źródeł finansowania realizacji zalecanych przedsięwzięć modernizacyjnych;
- 8) Omówienie planu wdrażania, monitorowania i weryfikacji zadań przyjętych do realizacji w planie gospodarki niskoemisyjnej.

### 3. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA GMINY RACZKI

#### 3.1. Położenie geograficzne

Gmina Raczki administracyjnie wchodzi w skład powiatu suwalskiego, którego położenie na obszarze województwa podlaskiego przedstawia rysunek nr 1. Natomiast usytuowanie gminy Raczki na terenie powiatu suwalskiego przedstawia rysunek nr 2.



Rys. 1. Położenie powiatu suwalskiego na terenie województwa podlaskiego  
(Źródło: [www.suwalki.bankzywnosci.pl](http://www.suwalki.bankzywnosci.pl))



Rys. 2. Położenie gminy Raczki na terenie powiatu suwalskiego  
(Źródło: [www.osp.org.pl](http://www.osp.org.pl))

Gmina Raczki jest gminą wiejską tworzącą wraz z ośmioma gminami przedstawionymi na rysunku 2 powiat suwalski. Usytuowana jest w skrajnej, południowej części tego powiatu. Od północy gmina Raczki graniczy z gminami Bakalarzewo i Suwałki (powiat suwalski), od zachodu sąsiaduje z gminą Wieliczki (powiat olecko – gołdapski) i gminą Kalinowo (powiat ełcki) zaś od południa i południowego – wschodu styka się z gminami Augustów i Nowinka (powiat augustowski).

Obszar gminy znajduje się na pograniczu dwóch makroregionów tj. Pojezierza Litewskiego i Pojezierza Mazurskiego. Na zachód od rzeki Czarnej Hańczy oraz na południe od Puszczy Rominckiej występuje obszar o urozmaiconej rzeźbie terenu w postaci rynien polodowcowych z dużą ilością jezior. Granica pomiędzy tymi makroregionami pokrywa się z przebiegiem rynny i sandru rzeki Rospudy z kierunku północno – zachodniego na południowy wschód. Teren gminy obejmuje na zachodzie północny fragment makroregionu zwanego Wzniesieniem Bargłowsko – Milewskim, zaś na wschodzie część zachodnią makroregionu zwanego Pagórkami Augustowskimi.



Na terenie gminy Raczki znajduje się 36 miejscowości w 34 sołectwach: Bakaniuk, Bolesty, Chodźki, Dowspuda, Franciszkowo, Jankielówka, Jaški, Józefowo, Koniecbór, Korytki, Krukówek, Kurianki Pierwsze, Kurianki Drugie, Lipowo, Lipówka, Małe Raczki, Moczydły, Planta, Podwysokie, Rabalina, Raczki, Rudniki, Sidory, Stoki, Sucha Wieś, Szczodruchy, Szkocja, Wasilówka, Wierciochy, Witówka, Wronowo, Wysokie, Ziółkowo, Żubrynek i Ludwinowo.

Zgodnie z danymi zamieszczonych na stronie internetowej gminy Raczki jej powierzchnia wynosi 14 225 ha. Gminę zamieszkuje 6 130 osób - stan na dzień 21 listopada 2015 roku wg danych Urzędu Gminy. Siedziba władz gminnych znajduje się w miejscowości Raczki, która jest głównym ośrodkiem administracyjnym, oświatowym i społecznym dla całej gminy.

Szczególny charakter tej gminy wynika z tego, że wraz z całym powiatem suwalskim należy do obszaru „Zielonych Płuc Polski” tj. północno - wschodniego obszaru kraju o najmniej zmienionym i zanieczyszczonym środowisku naturalnym. Stąd gmina charakteryzuje się dużym bogactwem i znaczną różnorodnością przyrodniczą. Wynika to z bogatej rzeźby terenu, zróżnicowanych warunków wodnych i mikroklimatycznych, mało intensywnej gospodarki rolnej, niskiego stopnia chemizacji środowiska i ograniczonej w wielu rejonach bezpośredniej presji człowieka.

### 3.2. Demografia

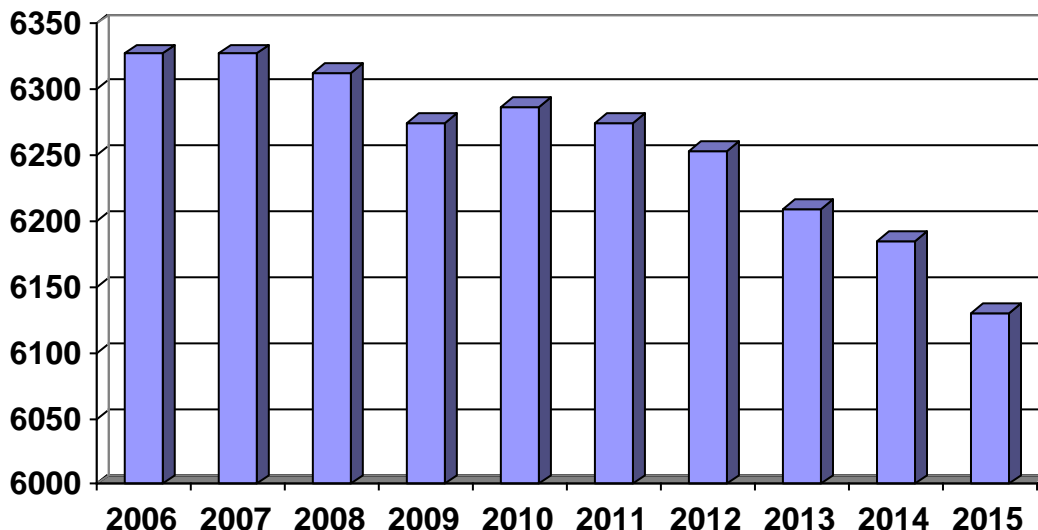
Liczbę ludności zameldowanej na pobyt stały na terenie gminy Raczki, w latach 2006 – 2015 (wg stanów na 31 grudnia), zgodnie z danymi Urzędu Gminy, zamieszczono w poniższej tabeli. Natomiast ilustrację graficzną tych danych przedstawiono na rysunku 3.

Tabela 2. Zmiany ludności gminy Raczki

Lata	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Ludność	6327	6237	6313	6274	6287	6275	6253	6209	6185	6130

Z powyższych danych wynika, że w latach 2006 – 2015, nastąpił spadek ludności gminy Raczki w wysokości 197 osób tj. o 3,1 % stanu z 2006 roku. Do dalszej analizy przyjęto, że w latach 2016 – 2030, nastąpi dalszy spadek ludności gminy w powyższej skali czyli o około 3 %

liczby ludności z 2015 roku, tj. o 184 osoby. Przy tym założeniu liczba ludności gminy Raczeki, na koniec 2030 roku, będzie wynosiła około 5946 osób.



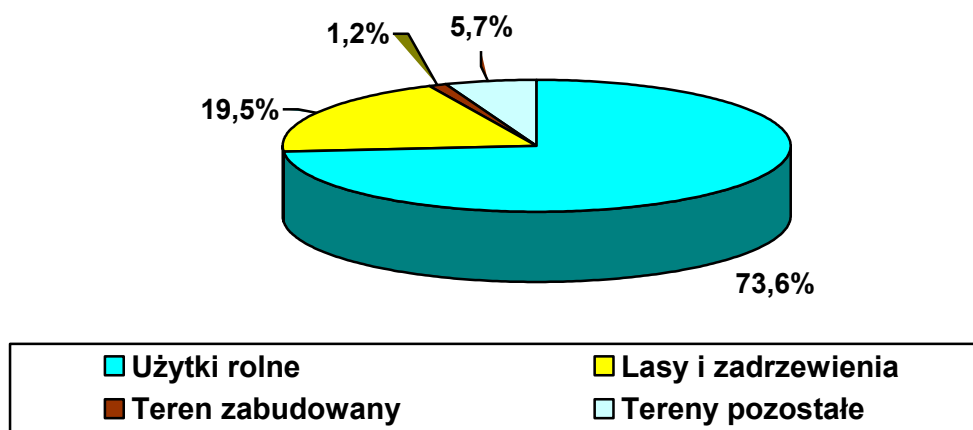
Rys. 3. Zmiany ludności gminy Raczeki  
(Źródło: dane Urzędu Gminy)

Do dalszych analiz przyjęto, że powyższy niekorzystny trend spadkowy przyrostu ludności gminy, nie będzie miał istotnego wpływu na dotychczasowe zużycie energii cieplnej i elektrycznej na terenie gminy Raczeki.

### 3.3. Użytkowanie terenów i obszary chronione

Zgodnie z danymi zamieszczonych na stronie internetowej gminy Raczeki jej powierzchnia wynosi 14 225 ha, w tym na poszczególne rodzaje terenów przypada:

- użytki rolne: 10 434 ha (73,55 %);
- lasy i zadrzewienia: 2 773 ha (19,49 %);
- wody: 171 ha (1,20 %);
- tereny zabudowane i zurbanizowane: 172 ha (1,21 %);
- tereny komunikacyjne: 334 ha (2,35 %);
- nieużytki: 324 ha (2,28 %);
- tereny pozostałe: 17 ha (0,12 %).



Rys. 4. Struktura użytkowania gruntów w gminie Raczki  
(Źródło: dane Urzędu Gminy)

Szczególny charakter tej gminy wynika z tego, że wraz z całym powiatem suwalskim należy do obszaru „Zielonych Płuc Polski” tj. północno - wschodniego obszaru kraju o najmniej zmienionym i zanieczyszczonym środowisku naturalnym. Stąd gmina charakteryzuje się dużym bogactwem i znaczną różnorodnością przyrodniczą. Wynika to z bogatej rzeźby terenu, zróżnicowanych warunków wodnych i mikroklimatycznych, mało intensywnej gospodarki rolnej, niskiego stopnia chemizacji środowiska i ograniczonej w wielu rejonach bezpośredniej presji człowieka. Istotne znaczenie dla zachowania bogactwa, występujących na terenie gminy, gatunków flory i fauny mają następujące obszary chronione zaliczane do obszaru NATURA 2000:

- PLH 200022 – Dolina Górnej Rospudy (obszar gminy);
- PLH 200005 – Ostoja Augustowska (bezpośrednie sąsiedztwo gminy);
- PLB 200002 – Puszcza Augustowska (bezpośrednie sąsiedztwo gminy).

### 3.4. Klimat

Wg opracowania [12] klimat całego powiatu suwalskiego posiada cechy klimatu kontynentalnego. Charakteryzuje się dużą zmiennością pogody, dużą amplitudą temperatur, przewagą opadów letnich nad zimowymi oraz wiosennych nad jesiennymi.

Gmina Raczki leży w obrębie jednej z najzimniejszych dzielnic klimatycznych kraju. Specyfikę surowych warunków klimatycznych stanowią dni mroźne i dni gorące. Dni mroźnych (poniżej  $-10^{\circ}\text{C}$ ) średnio w roku jest 66. Dni o najwyższych temperaturach (powyżej  $25^{\circ}\text{C}$ ) jest

około 25. Przymrozki występują około 137 dni w roku, a okres wegetacyjny trwa około 200 dni. Wiatry wieją głównie z kierunku zachodniego oraz południowo – zachodniego i są silne. Opady atmosferyczne mieszczą się w przedziale średnich wieloletnich dla Polski (500–600 mm na rok). Śnieg utrzymuje się średnio przez około 100 dni w roku. Ciśnienie atmosferyczne podlega bardzo dużym wahaniom, co związane jest z dużą dynamiką mas powietrza. Warunki klimatyczne regionu należą do najbardziej uciążliwych dla rolnictwa. [12]

Zgodnie z wymaganiami Ministerstwa Infrastruktury oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. (Dz. U. Nr 43, poz. 346) do obliczeń i analiz energetycznych budynków należy stosować typowe lata meteorologiczne i statystyczne dane klimatyczne dla obszaru Polski. Stąd warunki meteorologiczne dla gminy Raczki należy określić na bazie pomiarów realizowanych przez najbliższą stację meteorologiczną zlokalizowaną w Suwałkach. Zgodnie z bazą danych klimatycznych, średnie wieloletnie temperatury miesięczne i liczby dni ogrzewania, określone dla Suwałk, przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 3. Średnie, standardowe warunki meteorologiczne dla gminy Raczki

Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Te (m)	-5,3	-4,9	1,3	6,8	13,6	12,4	6,8	0,1	-2,3	7,1	1,6	-1,3
Ld (m)	31	28	31	30	20	20	31	30	31	31	30	31

Roczna amplituda temperatury:  $T_a = 10,7$  °C.

Średnia roczna temperatura:  $T_o = 6,3$  °C.

Obliczeniowa temperatura zewnętrzna:  $T_{e_{min}} = - 24,0$  °C.

### 3.5. Infrastruktura techniczna i układ drogowy

#### 3.5.1. System ciepłowniczy

Na terenie gminy Raczki nie było i nie ma obecnie centralnego systemu ciepłowniczego. W związku z powyższym potrzeby cieplne odbiorców zaspokajane są głównie z indywidualnych źródeł ciepła na paliwa stałe i płynne. Natomiast mini systemy ciepłownicze, zasilane z lokalnych kotłowni, występują w miejscowości Raczki (na terenie Spółdzielni Mieszkaniowej w Raczkach) oraz w miejscowości Dowspuda (na terenie Zespołu Szkół).

### 3.5.2. System gazowniczy

Na terenie gminy nie ma krajowego systemu gazowniczego i zgodnie z informacjami uzyskanymi od Polskiej Spółki Gazowniczej S.A. Oddział w Warszawie oraz Operatora Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A. w Warszawie w planach tych przedsiębiorstw, na najbliższe lata, nie przewiduje się budowy sieci gazowej do i na terenie gminy Raczki

### 3.5.3. System elektroenergetyczny

System elektroenergetyczny, znajdujący się na terenie gminy Raczki, zarządzany i eksploatowany jest przez PGE Dystrybucja S.A. Oddział Białystok.

Zgodnie z danymi PGE Dystrybucja S.A. Oddział Białystok źródłem zasilania odbiorców w energię elektryczną, na terenie gminy Raczki, są linie SN 15 kV wyprowadzone ze stacji GPZ 110/15 kV Augustów oraz stacji GPZ 110/15 kV Olecko a także linie SN 20 kV zasilane ze stacji GPZ 110/20 kV Strefa Suwałki i GPZ 110/20 kV Filipów. Szczegółową charakterystykę techniczną tych stacji przedstawia tabela 4.

Tabela 4. Charakterystyka techniczna stacji rozdzielczych, z których zasilani są odbiorcy na terenie gminy Raczki

Lp.	Nazwa stacji	Napięcie w stacji	Zainstalowane transformatory 110/SN	Stopień obciążenia stacji		Stan techniczny rozdzielni 110 kV	Rezerwa mocy	
		[kV]	[MVA]	[MW]	[%]		[MW]	[%]
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Augustów	110/15	2 x 25	10+11,5	86	dobry	3,5	14
2	Olecko	110/15	2 x 25	9,0+5,5	58	dobry	10,5	42
3	Filipów	110/20	16 + 10	4,0+0	40	dobry	6,0	60
4	Suwałki Strefa	110/20	2 x 16	5,0+6,5	72	bardzo dobry	4,5	28

Natomiast w poniższej tabeli przedstawiono wykaz sieci elektroenergetycznych i stacji transformatorowych zlokalizowanych na terenie gminy Raczki.

Tabela 5. Charakterystyka sieci elektroenergetycznych i stacji transformatorowych na terenie gminy Raczki

Lp.	Wyszczególnienie	Sieć napowietrzne	Sieć kablowa
1	2	3	4
1	Sieci wysokiego napięcia WN (km)	11,6	0
2	Sieci średniego napięcia SN (km)	138 977	2 749
3	Sieci niskiego napięcia nn (km)	21 162	123 768
4	Przyłącza (km)	37,253	5,522
5	Stacje transformatorowe SN/nn (szt.)	94 - słupowe	6 - wewnętrzne

Infrastruktura elektroenergetyczna znajdująca się na terenie gminy Raczki umożliwia zaspokojenie potrzeb odbiorców z tego terenu. W celu zaspokojenia zwiększających się potrzeb odbiorców infrastruktura ta będzie sukcesywnie rozbudowywana. Natomiast w poniższej tabeli przedstawiono planowane przez PGE Dystrybucja S.A. Oddział Białystok zadania inwestycyjne w zakresie modernizacji i rozwoju sieci SN i nn na terenie gminy Raczki, które zostały ujęte w aktualnie obowiązującym Planie rozwoju na lata 2014 – 2019 uzgodnionym przez Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki.

Tabela 6. Planowane zadania w zakresie budowy, modernizacji i rozbudowy systemu elektroenergetycznego na terenie gminy Raczki

Planowany okres realizacji	Zakres planowanych inwestycji
2014 - 2019	<p><u>Budowa sieci SN i nn na potrzeby przyłączania nowych odbiorców</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- budowa przyłączy kablowych wraz z układami pomiarowymi – 39 szt.</li> <li>- budowa przyłączy napowietrznych – 14 szt.</li> </ul>
2014 - 2019	<p><u>Modernizacja istniejącej sieci SN i nn</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- modernizacja linii napowietrznych SN – 11,0 km; kablowych – 0</li> <li>- modernizacja stacji 15/0,4 kV napowietrznych – 3 szt.</li> <li>- modernizacja linii napowietrznych nn – 13,0 km</li> <li>- modernizacja linii kablowych nn – 0,3 km</li> <li>- modernizacja przyłączy kablowych – 5 szt.</li> <li>- modernizacja przyłączy napowietrznych – 88 szt.</li> </ul>

W najbliższej przyszłości PGE Dystrybucja S.A. przewiduje rozwój mikroinstalacji fotowoltaicznych pracujących na potrzeby własne odbiorców z możliwością wyprowadzenia nadwyżki energii elektrycznej do sieci dystrybucyjnej.

Sprzedają energii elektrycznej dla odbiorców, na terenie gminy Raczki, zajmuje się przedsiębiorstwo PGE Obrót S.A. Oddział w Białymstoku. Zgodnie z danymi tego przedsiębiorstwa całkowite zużycie energii elektrycznej na terenie gminy Raczki, w ostatnich pięciu latach, przedstawia poniższa tabela.

Tabela 7. Zużycie energii elektrycznej na terenie gminy Raczki

Lp.	Rok	Zużycie energii przez gospodarstwa domowe [MWh/rok]	Liczba gospodarstw domowych [szt.]	Zużycie energii przez obiekty użyteczności publicznej i przedsiębiorstwa [MWh/rok]	Liczba obiektów użyteczności publicznej i przedsiębiorstw [szt.]
1	2	3	4	5	6
1	2010	5360	2224	1388	152
2	2011	5403	2212	1277	146
3	2012	5403	2187	1345	147
4	2013	5268	2172	1442	139
5	2014	5333	2158	1950	134

Z powyższej tabeli wynika, że łączne zużycie energii elektrycznej, w 2014 roku, na terenie gminy Raczki wyniosło:

$$5\,333 + 1\,950 = 7\,283 \text{ MWh/rok.}$$

- Oświetlenie uliczne

Oświetlenie uliczne na terenie gminy Raczki zostało zmodernizowane w 2015 roku. Łączna moc zainstalowana punktów świetlnych przed modernizacją wynosiła 109,8 kW, zaś po modernizacji wynosi 42,6 kW. Natomiast przewidywane zużycie energii elektrycznej przez oświetlenie uliczne (zgodnie z audytem energetycznym dotyczącym modernizacji oświetlenia ulicznego) będzie wynosiło około 172,0 MWh/rok przynosząc jednocześnie oszczędności wynoszące około 283,0 MWh/rok.

#### 3.5.4. Układ drogowy

Zgodnie z opisem zawartym w Strategii Rozwoju Gminy Raczki na lata 2016 – 2022 [15] sieć drogową na obszarze gminy Raczki tworzą:

- 1) Droga ekspresowa S-61 „Via Baltica” (o długości 10,08 km na terenie gminy Raczki) stanowiąca część szlaku tranzytowego łączącego północną część Europy (państwa bałtyckie) z południową (Czechy i dalej na południe Europy). Droga ta spełnia wymagania techniczne i użytkowe drogi ekspresowej, dwujezdniowej.
- 2) Droga krajowa DK-8. Na terenie gminy Raczki zrealizowano odcinek drogi ekspresowej S-61 – „Obwodnica Augustowa w ciągu drogi krajowej nr 8”. Droga krajowa nr 8 krzyżuje się z drogą ekspresową nr 61 w Węźle Raczki, skąd obie drogi rozchodzą się w kierunku Augustowa i Suwałk. Jest to droga jednojezdniowa, której długość na terenie gminy Raczki wynosi 7,65 km.
- 3) Drogi wojewódzkie. Na terenie gminy Raczki znajdują się dwa odcinki tych dróg: droga wojewódzka nr 664 (Raczki – Augustów – Lipsk – granica państwa) oraz droga wojewódzka nr 655 (Kap – Wydminy – Olecko – Raczki – Suwałki – Rutka-Tartak). Łączna długość tych odcinków wynosi 21,786 km. Drogi wojewódzkie to drogi stanowiące połączenia między miastami, mające znaczenie dla województwa oraz drogi o znaczeniu obronnym, nie zaliczane do dróg krajowych.
- 4) Drogi powiatowe. Na terenie gminy Raczki znajduje się 11 odcinków następujących dróg powiatowych: 1123B; 1183B; 1184B; 1185B; 1189B; 1190B; 1119B; 1120B; 1123B; 1125B i 1147B o łącznej długości 65,5 km. Są to drogi klasy L i Z o nawierzchni bitumicznej (MB - o długości łącznej 34 545 mb) oraz o nawierzchni żwirowej (o długości łącznej 30 930 mb). Drogi powiatowe spełniają ważną funkcję w komunikacji masowej łącząc miejscowości gminy z siedzibą władz samorządowych i ośrodkami usług, a także z sąsiednimi miejscowościami.
- 5) Drogi gminne. Na terenie gminy Raczki znajduje się 48 odcinków dróg gminnych o łącznej długości 84,68 km. Są to drogi klasy L o nawierzchni bitumicznej (o długości łącznej 26 377 mb) oraz o nawierzchni żwirowej (o długości łącznej 58 303 mb). Drogi te i ulice uzupełniają sieć dróg układu podstawowego. Obsługują one ruch gminny, ułatwiają połączenia między sołectwami oraz dojazdy do pól. Łąk, pastwisk i lasów oraz do miejsc



zamieszkania, pracy, usług i wypoczynku. Stan techniczny tych dróg wymaga większych i mniejszych interwencji. W miarę posiadanych środków finansowych Gmina sukcesywnie naprawia i modernizuje te drogi. W latach 2007 – 2015 w gminie Raczki przebudowano drogi o nawierzchni zwirowej o łącznej długości 7,3 km oraz wykonano nawierzchnie bitumiczne na drogach o łącznej długości 25,4 km.

Przebieg dróg ekspresowych i krajowych na terenie województwa podlaskiego oraz w okolicach miejscowości Raczki przedstawia poniższa mapa.



Rys. 5. Drogi ekspresowe i krajowe na terenie woj. podlaskiego  
(Źródło: wikipedia)

# CZĘŚĆ I. INWENTARYZACJA EMISJI CO<sub>2</sub> DLA GMINY RACZKI

## 1. METODOLOGIA INWENTARYZACJI EMISJI CO<sub>2</sub>

### 1.1. Założenia wyjściowe

Zgodnie z poradnikiem „Jak opracowywać plan działań na rzecz zrównoważonej energii (SEAP) ?” [19] przyjęto następujące założenia:

- Zasięg terytorialny inwentaryzacji: cały obszar administracyjny gminy Raczki.
- Zakres inwentaryzacji:

Przyjęto następujące obszary, w których przeprowadzono inwentaryzację: obszar budownictwa mieszkaniowego jedno- i wielorodzinnego, obszar budownictwa użyteczności publicznej (w tym budownictwa komunalnego i niekomunalnego), obszar oświetlenia ulicznego, obszar transportu (tj. pojazdów mechanicznych prywatnych, użyteczności publicznej (w tym komunalnych) oraz obszar wykorzystania energii pochodzącej z OZE.

- Inwentaryzacją objęto zużycie energii końcowej w postaci:
    - zużycia paliw do zaspokajania potrzeb ciepłych budynków,
    - zużycia energii elektrycznej w budynkach,
    - zużycia energii w paliwach wykorzystywanych przez pojazdy mechaniczne,
    - zużycia energii elektrycznej przez oświetlenie uliczne.
  - Inwentaryzacją objęto wykorzystanie odnawialnych źródeł energii do pokrywania potrzeb energetycznych podmiotów znajdujących się na terenie gminy Raczki
  - Inwentaryzacją objęto emisję CO<sub>2</sub> oraz dodatkowo emisję SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> i pyłu.
  - Sposób inwentaryzacji: niezbędne dane do sporządzenia inwentaryzacji emisji CO<sub>2</sub> pozyskano za pomocą ankiet, które dotyczyły wszystkich formy energii końcowej i wykorzystania energii z OZE. Ankietami objęto znaczną część budynków mieszkalnych jednorodzinnych oraz 100 % budynków mieszkalnych wielorodzinnych i budynków użyteczności publicznej znajdujących się na terenie gminy Raczki. Za rok bazowy przyjęto rok 1999, dla którego możliwe było pozyskanie niezbędnych danych
-

wyjściowych od podmiotów objętych ankietami oraz w celu pełnego uwzględnienia zrealizowanych już na terenie gminy działań proekologicznych (np. termomodernizacji budynków, itp.).

## 1.2. Metodologia inwentaryzacji emisji CO<sub>2</sub> w budownictwie i transporcie

### 1.2.1. Obliczenia wielkości emisji CO<sub>2</sub> pochodzącej ze spalania paliw w celu pokrycia potrzeb cieplnych budynków

Obliczenia emisji CO<sub>2</sub>, pochodzącej ze spalania poszczególnych paliw, wykonano za pomocą arkuszy kalkulacyjnych, na podstawie poniższej zależności:

$$E_{CO_2} = \sum Bi \cdot WO_i \cdot WE_i \cdot 10^{-3} [MgCO_2 / rok] \quad (1)$$

gdzie:

Bi – roczne zużycie *i* - tego typu paliwa wg ankiet, (kg/rok lub m<sup>3</sup>/rok);

WO<sub>i</sub> – wartość opałowa *i* - tego typu paliwa (MJ/kg lub MJ/m<sup>3</sup>) według KOBIZE [20];

WE<sub>i</sub> – wskaźnik emisji CO<sub>2</sub> dla *i* - tego typu paliwa (kg/GJ) według KOBIZE [20];

Przyjmowane do obliczeń wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji (CO<sub>2</sub>) przedstawia poniższa tabela:

Tabela 8. Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji (CO<sub>2</sub>) dla analizowanych paliw

Lp.	Rodzaj paliwa	ρ [kg/dm <sup>3</sup> ]	WO [MJ/kg]	WE CO <sub>2</sub> [kg/GJ]
1	2	3	4	5
1	Węgiel kamienny	---	22,63	94,73
2	Lekki olej opałowy	0,86	43,33	73,33
3	Gaz płynny	0,54	47,31	62,44
4	Biomasa (drewno opałowe i odpady pochodzenia drzewnego)	0,455	15,60	0 <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Zgodnie z komentarzem KOBIZE [20];

ρ - średnia gęstość paliw [kg/dm<sup>3</sup>] wykorzystana do przeliczenia zużycia objętościowego w dm<sup>3</sup>/rok na zużycie masowe wyrażone w kg/rok – wartości przyjęte ze strony internetowej [www.orlen.pl](http://www.orlen.pl)

### 1.2.2. Obliczenia wielkości emisji CO<sub>2</sub> pochodzącej ze zużycia energii elektrycznej w budynkach i przez oświetlenie drogowe

Obliczenia emisji CO<sub>2</sub>, pochodzącej ze zużycia energii elektrycznej, wykonano za pomocą arkuszy kalkulacyjnych, na podstawie poniższej zależności:

$$E_{CO_2} = Bel \cdot WE \cdot 10^{-3} [MgCO_2 / rok] \quad (2)$$

gdzie:

Bel – roczne zużycie energii elektrycznej wg ankiet, (kWh/rok);

WE = 0,812 Mg CO<sub>2</sub> / MWh – wartość wskaźnik emisji CO<sub>2</sub> dla produkcji energii elektrycznej według KOBIZE [21];

### 1.2.3. Obliczenia wielkości emisji CO<sub>2</sub> pochodzącej ze spalania paliw przez pojazdy mechaniczne

Obliczenia emisji CO<sub>2</sub> pochodzącej ze spalania paliw zużytych przez pojazdy mechaniczne, wykonano za pomocą arkuszy kalkulacyjnych, na podstawie poniższej zależności:

$$E_{CO_2} = \sum Bi \cdot WO_i \cdot WE_i \cdot 10^{-3} [MgCO_2 / rok] \quad (3)$$

gdzie:

Bi – roczne zużycie *i* - tego typu paliwa samochodowego wg ankiet, (dm<sup>3</sup>/rok);

WO<sub>i</sub> – wartość opałowa *i* - tego typu paliwa (MJ/kg) według KOBIZE [20];

WE<sub>i</sub> – wskaźnik emisji CO<sub>2</sub> dla *i* - tego typu paliwa (kg/GJ) według KOBIZE [20];

Przyjmowane do obliczeń wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji (CO<sub>2</sub>) przedstawia poniższa tabela:

Tabela 9. Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji (CO<sub>2</sub>) dla paliw samochodowych

Lp.	Rodzaj paliwa	ρ [kg/dm <sup>3</sup> ]	WO [MJ/kg]	WE CO <sub>2</sub> [kg/GJ]
1	2	3	4	5
1	Benzyna silnikowa	0,75	44,80	68,61
2	Olej napędowy	0,86	43,33	73,33
3	Gaz płynny	0,54	47,31	62,44

$\rho$  - średnia gęstość paliw [ $\text{kg}/\text{dm}^3$ ] wykorzystana do przeliczenia zużycia objętościowego w  $\text{dm}^3/\text{rok}$  na zużycie masowe wyrażone w  $\text{kg}/\text{rok}$  – wartości przyjęte ze strony internetowej [www.orklen.pl](http://www.orklen.pl)

### 1.3. Metodologia inwentaryzacji dodatkowych emisji $\text{SO}_2$ , $\text{NO}_x$ oraz pyłu z energetycznego spalania paliw do ogrzewania budynków

Dodatkowo, w niniejszym opracowaniu, zinventaryzowano emisje  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$  oraz pyłu z energetycznego spalania paliw na potrzeby grzewcze budynków. Obliczenia określające wielkości tych emisji przeprowadzono według poniższych zależności (opisanych w materiale WFOŚiGW Poznań pt. „Zestawienie wzorów i wskaźników emisji substancji zanieczyszczających wprowadzanych do powietrza”):

- Obliczenia emisji (dwutlenku siarki)  $\text{SO}_2$  pochodzącej ze spalania różnych paliw

$$E_{\text{SO}_2} = \sum Bi \cdot WE_i \cdot 10^{-3} [\text{Mg } \text{SO}_2 / \text{rok}] \quad (4)$$

gdzie:

$B_i$  zużycie  $i$ -tego rodzaju paliwa w  $\text{kg}/\text{rok}$  lub  $\text{m}^3/\text{rok}$  – wg załącznika 1, 2 i 3,

$WE_i$  wskaźnik emisji  $\text{SO}_2$  dla  $i$ -tego rodzaju paliwa opisany zależnościami:

- dla węgla kamiennego:  $WE_{\text{SO}_2} = 16 \cdot s$  [ $\text{kg } \text{SO}_2 / \text{Mg } \text{paliwa}$ ], gdzie  $s = 1\%$  - przyjęta do obliczeń zawartość siarki w paliwie;

- dla oleju opałowego:  $WE_{\text{SO}_2} = 19 \cdot s$  [ $\text{kg } \text{SO}_2 / \text{m}^3 \text{ paliwa}$ ], gdzie  $s = 0,15\%$  - przyjęta do obliczeń zawartość siarki w paliwie;

- dla gazu ziemnego:  $WE_{\text{SO}_2} = 2 \cdot s$  [ $\text{kg } \text{SO}_2 / 10^6 \text{ m}^3 \text{ paliwa}$ ], gdzie  $s = 13,02 \text{ mg}/\text{m}^3$  - przyjęta do obliczeń zawartość siarki w paliwie;

- dla drewna opałowego:  $WE_{\text{SO}_2} = 0,11 \text{ kg } \text{SO}_2 / \text{Mg } \text{paliwa}$ ;

- Obliczenia emisji (tlenków azotu)  $\text{NO}_x$  pochodzącej ze spalania różnych paliw

$$E_{\text{NO}_x} = \sum Bi \cdot WE_i \cdot 10^{-3} [\text{Mg } \text{NO}_x / \text{rok}] \quad (5)$$

gdzie:

$B_i$  zużycie  $i$ -tego rodzaju paliwa w kg/rok lub  $m^3$ /rok – wg załącznika 1, 2 i 3,

$WE_i$  wskaźnik emisji  $NO_x$  dla  $i$ -tego rodzaju paliwa opisany zależnościami:

- dla węgla kamiennego:  $WE_{NO_x} = 1 \text{ kg } NO_x / Mg \text{ paliwa}$ ;

- dla oleju opałowego:  $WE_{NO_x} = 5 \text{ kg } NO_x / m^3 \text{ paliwa}$ ;

- dla gazu ziemnego:  $WE_{NO_x} = 1280 \text{ kg } NO_x / 10^6 m^3 \text{ paliwa}$ ;

- dla drewna opałowego:  $WE_{NO_x} = 1 \text{ kg } NO_x / Mg \text{ paliwa}$ ;

- Obliczenia emisji pyłu pochodzącej ze spalania różnych paliw

$$E_{pył} = \sum B_i \cdot WE_i \cdot 10^{-3} \text{ [Mg / rok]} \quad (6)$$

gdzie:

$B_i$  zużycie  $i$ -tego rodzaju paliwa w kg/rok lub  $m^3$ /rok – wg załącznika 1, 2 i 3,

$WE_i$  wskaźnik emisji pyłu dla  $i$ -tego rodzaju paliwa opisany zależnościami:

- dla węgla kamiennego:  $WE_{pył} = 1,5 \cdot A \text{ [kg / Mg paliwa]}$ , gdzie  $A = 6 \%$  - przyjęta do obliczeń zawartość popiołu w paliwie;

- dla oleju opałowego:  $WE_{pył} = 1,8 \text{ kg / m}^3 \text{ paliwa}$ ;

- dla gazu ziemnego:  $WE_{pył} = 15 \text{ kg / } 10^6 m^3 \text{ paliwa}$ ;

- dla drewna opałowego:  $WE_{pył} = 5 \text{ kg / Mg paliwa}$ ;

W obliczeniach emisji pyłu założono, że małe indywidualne kotły węglowe nie posiadają urządzeń odpylających.

## **2. INWENTARYZACJA ZUŻYCIA ENERGII KOŃCOWEJ, WYKORZYSTANIA ENERGII POCHODZĄCEJ Z OZE I EMISJI CO<sub>2</sub> W POSZCZEGÓLNYCH SEKTORACH**

### **2.1. Inwentaryzacja zużycia energii końcowej i emisji CO<sub>2</sub> na terenie gminy**

#### 2.1.1. Inwentaryzacja końcowej energii cieplnej zużywanej przez budynki i emisji CO<sub>2</sub> z tego tytułu

Szczegółowe dane wyjściowe oraz obliczenia wykonane dla budynków mieszkalnych jedno- i wielorodzinnych oraz budynków użyteczności publicznej zamieszczono w załącznikach 1, 2 i 3 (odrębna część opracowania). Natomiast w poniższej tabeli i na wykresach przedstawiono łączne wyniki tych obliczeń.

Z tabeli 10 wynika, że pomiędzy rokiem 1999 (przyjętym jako rok bazowy) a rokiem 2014 (przyjętym jako rok pośredni) wystąpiły następujące zmiany w całym sektorze budownictwa:

- Zużycie ciepłej energii końcowej nieznacznie zmalało o 1829 GJ tj. o 0,65 % - redukcja ta nastąpiła dzięki przedsięwzięciom termomodernizacyjnym jakie zostały zrealizowane w budynkach mieszkalnych wielorodzinnych oraz użyteczności publicznej, zaś w przypadku budownictwa jednorodzinnego nastąpił nieznaczny przyrost zużycia końcowej energii cieplnej o 7955 GJ tj. o 3,1 %;
- Emisja CO<sub>2</sub> uległa zmniejszeniu o 1821 Mg tj. o 20,8 % pomimo małego przyrostu zużycia końcowej energii cieplnej w budownictwie jednorodzinym – powodem tej redukcji emisji był znaczący wzrost zużycia biomasy jako paliwa w budownictwie mieszkaniowym jednorodzinym oraz redukcja zużycia końcowej energii cieplnej w pozostałych typach budownictwa.

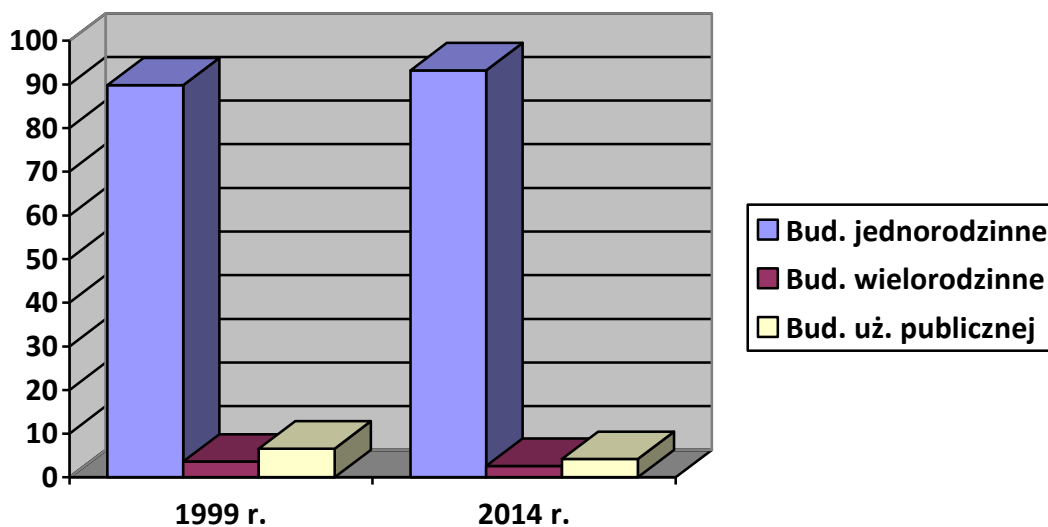
Na rysunku 6 przedstawiono udziały poszczególnych typów budownictwa w ogólnym zapotrzebowaniu na końcową energię ciepłą. Natomiast na rysunku 7 przedstawiono udziały poszczególnych typów budownictwa w ogólnej emisji CO<sub>2</sub>.

Tabela 10. Zużycie energii końcowej niezbędnej dla zaspokojenia potrzeb cieplnych analizowanych budynków oraz emisja CO<sub>2</sub> z tego tytułu

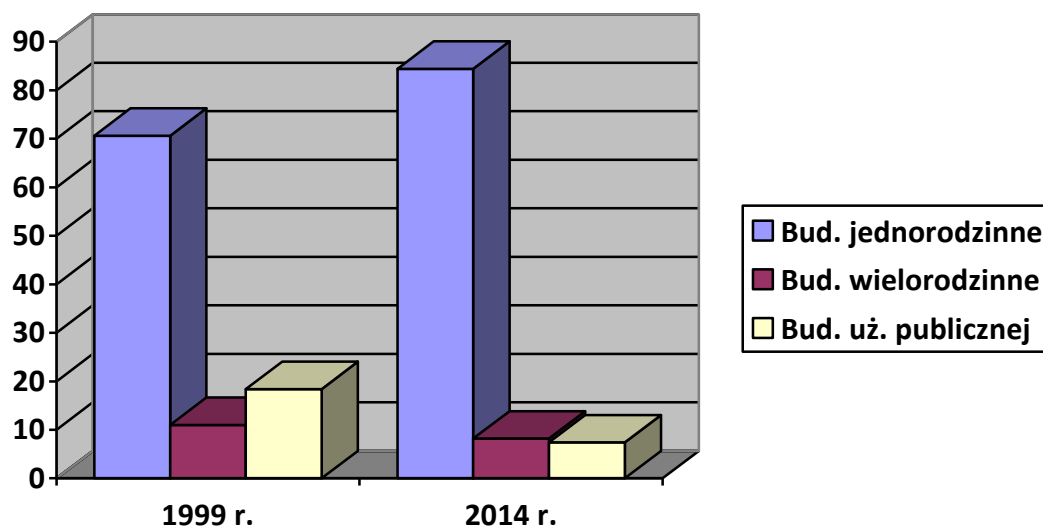
Lp.	Rodzaj budynków	Ilość [szt.]	Suma F [m <sup>2</sup> ]	Suma V [m <sup>3</sup> ]	Zużycie energii [GJ/rok]				Emisja CO <sub>2</sub> [Mg/rok]			
					1999	2014	Zmiana zużycia	Zmiana [%]	1999	2014	Zmiana emisji	Zmiana [%]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Mieszkalne jednorodzinne	(442) 1818	(54130) 222643	(140012) 575886	(61458) 252784	(63392) 260739	(1934) 7955	3,1	(1505,0) 6190,2	(1426,0) 5865,3	(-79,0) -324,9	-5,2
2	Mieszkalne wielorodzinne	17	12410	53346	10166	7191	-2975	-29,3	962,2	567,2	-395,0	-41,1
3	Użyteczności publicznej - komunalne	22	14497	64564	8614	6651	-1963	-22,8	692,7	517,2	-175,5	-25,3
4	Użyteczności publicznej - pozostałe	5	5914	25685	9785	4939	-4846	-49,5	926,1	0,40	-925,7	-99,9
<b>Razem</b>		<b>1862</b>	<b>309594</b>	<b>859494</b>	<b>281349</b>	<b>279520</b>	<b>-1829</b>	<b>-0,65</b>	<b>8771</b>	<b>6950</b>	<b>-1821</b>	<b>-20,8</b>

Uwaga: dla budownictwa jednorodzinnego w nawiasach podano dane wynikające z ankiet, zaś w wierszu poniżej podano wartości uśrednione i przeliczone dla 1818 budynków jednorodzinnych znajdujących się na terenie gminy Raczki.





Rys. 6. Udziały (%) poszczególnych typów budownictwa w całkowitym, końcowym zużyciu energii cieplnej



Rys. 7. Udziały (%) poszczególnych typów budownictwa w całkowitej emisji CO<sub>2</sub> z tytułu zużycia końcowej energii cieplnej

### 2.1.2. Inwentaryzacja końcowej energii elektrycznej zużywanej przez budynki i emisji CO<sub>2</sub> z tego tytułu

Szczegółowe dane wyjściowe oraz obliczenia wykonane dla budynków mieszkalnych, budynków użyteczności publicznej oraz budynków przemysłowych zamieszczono w załącznikach 4, 5 i 6 (odrębna część opracowania). Natomiast w poniższej tabeli i na wykresach przedstawiono łączne wyniki tych obliczeń.

Z tabeli 11 wynika, że pomiędzy rokiem 1999 (przyjętym jako rok bazowy) a rokiem 2014 (przyjętym jako rok pośredni) wystąpiły następujące zmiany w całym sektorze budownictwa:

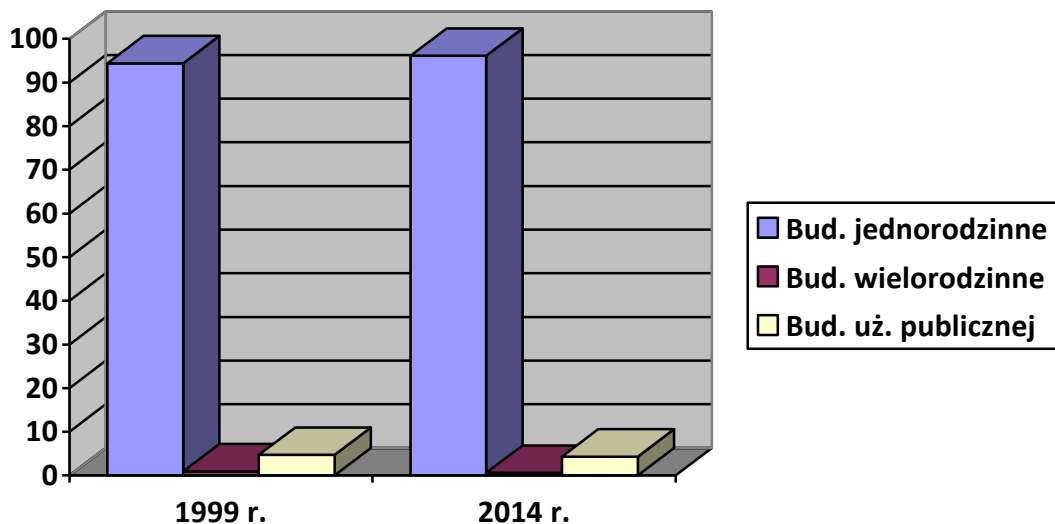
- Zużycie elektrycznej energii końcowej wzrosło o 1764,6 MWh tj. o 32,0 % - przyrost ten dotyczy głównie zużycia energii elektrycznej w budownictwie jednorodzinym, w którym wyniósł 1785,4 MWh;
- Emisja CO<sub>2</sub> uległa zwiększeniu o 1432,9 Mg tj. o 32,0 % - przyrost ten dotyczy głównie zużycia energii elektrycznej w budownictwie jednorodzinym, w którym wyniósł 1449,8 Mg.

Na rysunku 8 przedstawiono udziały poszczególnych typów budownictwa w ogólnym zużyciu końcowej energii elektrycznej. Natomiast na rysunku 9 przedstawiono udziały poszczególnych typów budownictwa w ogólnej emisji CO<sub>2</sub>.

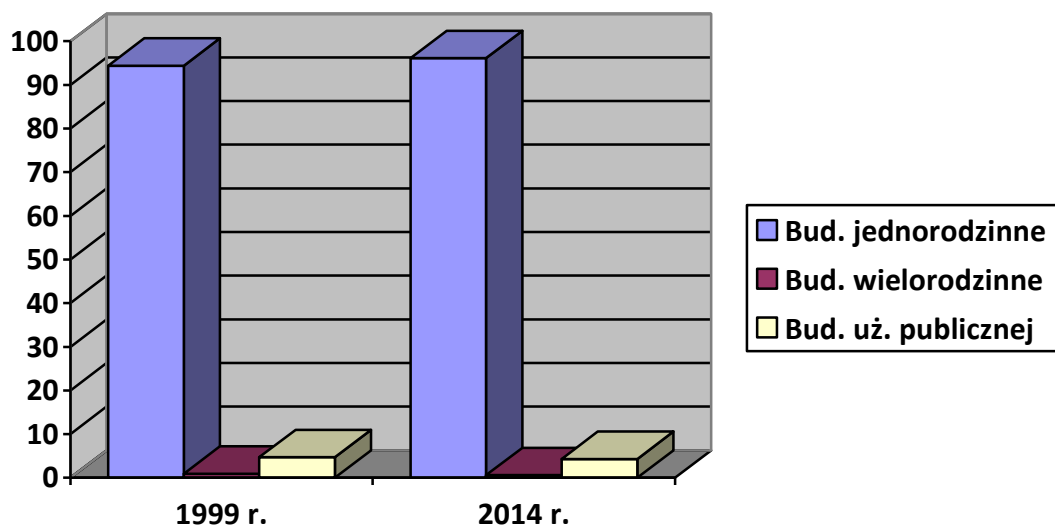
Tabela 11. Zużycie końcowej energii elektrycznej w analizowanych typach budynków oraz emisja CO<sub>2</sub> z tego tytułu

Lp.	Rodzaj budynków	Ilość [szt.]	Suma F [m <sup>2</sup> ]	Suma V [m <sup>3</sup> ]	Zużycie energii elektrycznej [MWh/rok]				Emisja CO <sub>2</sub> [Mg/rok]			
					1999	2014	Zmiana zużycia	Zmiana [%]	1999	2014	Zmiana emisji	Zmiana [%]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Mieszkalne jednorodzinne	(442) 1818	(54130) 222643	(140012) 575886	(1267,2) 5212,0	(1701,3) 6997,0	(434,1) 1785,4	34,3	(1029,0) 4232,2	(1381,5) 5681,9	(352,5) 1449,8	34,3
2	Mieszkalne wielorodzinne	17	12410	53346	49,9	42,7	-7,2	-14,4	40,5	34,6	-5,9	-14,4
3	Użyteczności publicznej - komunalne	22	14497	64564	159,7	165,4	5,7	3,6	129,7	134,3	4,6	3,6
4	Użyteczności publicznej - pozostałe	5	5914	25685	96,7	77,4	-19,3	-20,0	78,5	62,9	-15,6	-20,0
<b>Razem</b>		<b>1862</b>	<b>309594</b>	<b>859494</b>	<b>5518,3</b>	<b>7283,0</b>	<b>1764,6</b>	<b>32,0</b>	<b>4480,9</b>	<b>5913,7</b>	<b>1432,9</b>	<b>32,0</b>

Uwaga: dla budownictwa jednorodzinnego w nawiasach podano dane wynikające z ankiet, zaś w wierszu poniżej podano wartości uśrednione i przeliczone dla 1818 budynków jednorodzinnych znajdujących się na terenie gminy Raczek.



Rys. 8. Udziały (%) poszczególnych typów budownictwa w całkowitym, końcowym zużyciu energii elektrycznej



Rys. 9. Udziały (%) poszczególnych typów budownictwa w całkowitej emisji CO<sub>2</sub> z tytułu zużycia końcowej energii elektrycznej

### 2.1.3. Inwentaryzacja końcowej energii elektrycznej zużywanej przez oświetlenie drogowe i emisji CO<sub>2</sub> z tego tytułu

Zgodnie z opracowaniem pt.: „Modernizacja istniejącego oświetlenia ulicznego na terenie gminy Raczki” moc zainstalowanych źródeł oświetlenia ulicznego w roku 2014 wynosiła 109,75 kW, natomiast zużycie energii elektrycznej przez to oświetlenie wyniosło 454,27 MWh. Ze względu na to, że od roku 1999 do 2014 nie było modernizacji oświetlenia ulicznego to w niniejszym Planie Gospodarki Niskoemisyjnej przyjęto moc zainstalowaną oraz zużycie energii elektrycznej przez oświetlenie uliczne na tym samym poziomie. Natomiast emisja CO<sub>2</sub> z tytułu zużycia energii elektrycznej przez oświetlenie uliczne wynosiła:

$$454,27 \times 0,812 = 368,9 \text{ Mg/rok}$$

W związku z powyższym (do dalszej analizy) przyjmuje się, że pomiędzy rokiem 1999 i 2014 nie nastąpiły żadne zmiany odnośnie eksploatacji tego oświetlenia.

### 2.1.4. Inwentaryzacja zużycia energii końcowej w transporcie i emisji CO<sub>2</sub> z tego tytułu

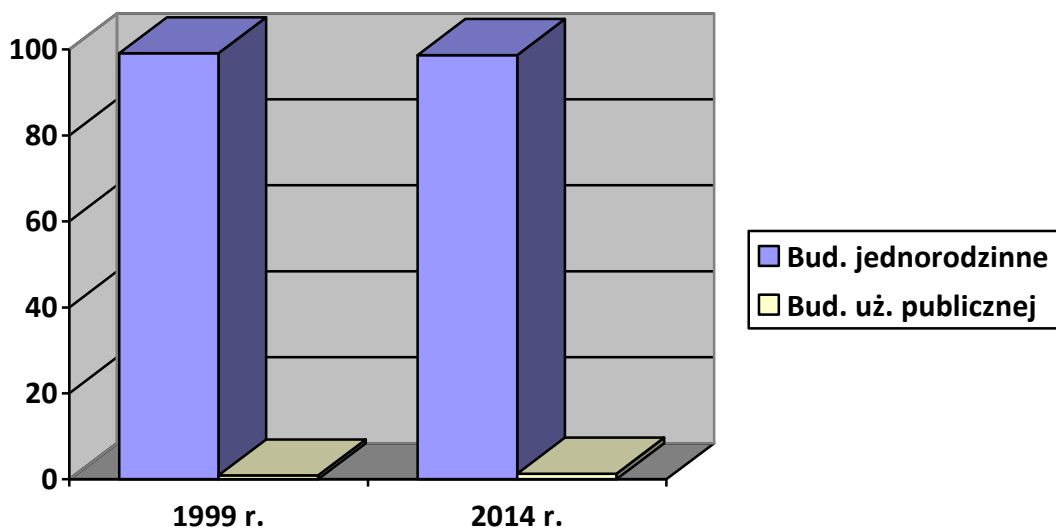
Szczegółowe dane wyjściowe oraz obliczenia wykonane dla pojazdów mechanicznych występujących w sektorze budownictwa mieszkaniowego oraz użyteczności publicznej zamieszczono w załącznikach 7 i 8 (odrębna część opracowania). W poniższej tabeli i na wykresach przedstawiono łączne wyniki tych obliczeń.

Tabela 12. Zużycie energii końcowej używanej przez pojazdy mechaniczne w analizowanych typach budynków oraz emisja CO<sub>2</sub> z tego tytułu

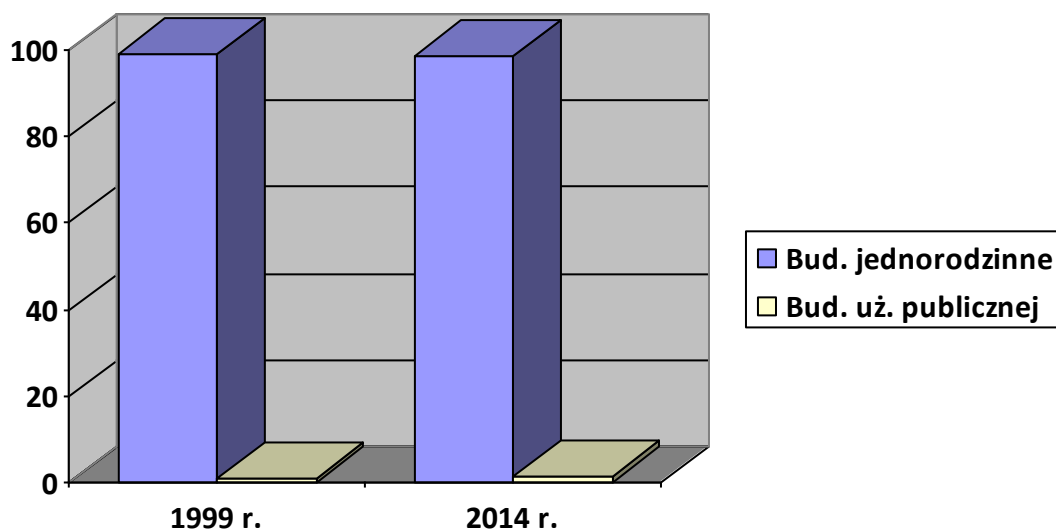
Lp.	Rodzaj pojazdów	Zużycie energii końcowej [GJ/rok]				Emisja CO <sub>2</sub> [Mg/rok]			
		1999	2014	Zmiana zużycia	Zmiana [%]	1999	2014	Zmiana emisji	Zmiana [%]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Pojazdy prywatne	(16905) 69532	(30245) 124401	(13340) 54869	78,9	(1220,7) 5020,9	(2181,2) 8971,5	(960,5) 3950,7	78,7
2	Pojazdy użyteczności publicznej	647	1681	1034	159,8	47,5	122,8	75,3	158,5
<b>Razem</b>		<b>70179</b>	<b>126082</b>	<b>55903</b>	<b>79,7</b>	<b>5068,4</b>	<b>9094,3</b>	<b>4026,0</b>	<b>79,4</b>

Uwaga: dla budownictwa jednorodzinnego w nawiasach podano dane wynikające z ankiet, zaś w wierszu poniżej podano wartości uśrednione i przeliczone dla 1818 budynków jednorodzinnych znajdujących się na terenie gminy Raczki.

Na rysunku 10 przedstawiono udziały zużycia energii końcowej przez pojazdy mechaniczne prywatne oraz użyteczności publicznej, natomiast na rysunku 11 przedstawiono udziały tych pojazdów w całkowitej emisji CO<sub>2</sub> z tytułu zużywanego przez nie energii.



Rys. 10. Udziały (%) pojazdów znajdujących się w poszczególnych typach budownictwa w całkowitym, zużyciu energii końcowej



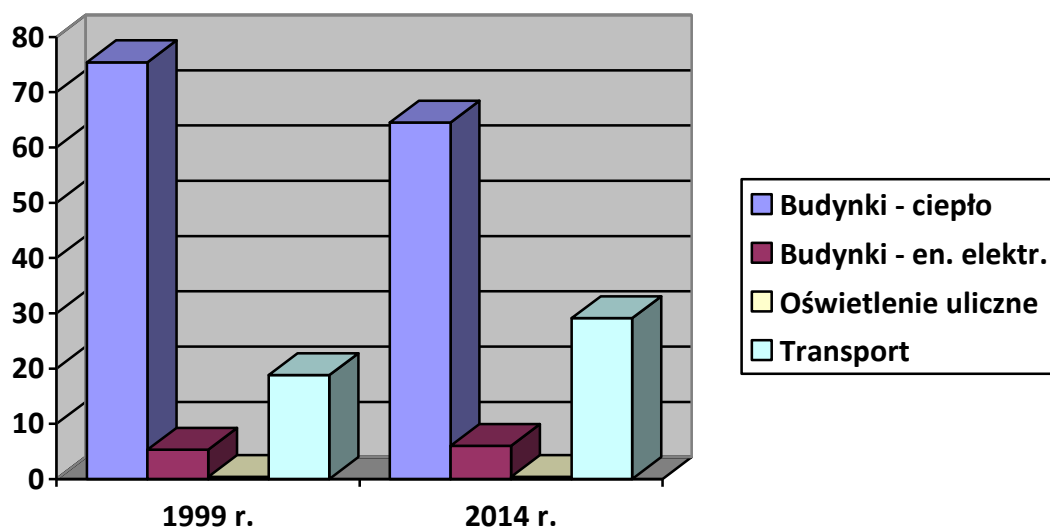
Rys. 11. Udziały (%) pojazdów znajdujących się w poszczególnych typach budownictwa w całkowitej emisji CO<sub>2</sub>

## 2.2. Bilans zużycia energii końcowej i emisji CO<sub>2</sub> na terenie gminy

Całkowite zużycie energii końcowej występujące na terenie gminy Raczeki, we wszystkich funkcjonalnych strefach, przedstawiono w poniższej tabeli, natomiast udziały poszczególnych zużyć oraz ich zmiany w analizowanych latach przedstawia rysunek 12.

Tabela 13. Całkowite zużycie energii końcowej na terenie gminy Raczeki [GJ/rok]

Rok	Zużycie energii ciepłej przez budynki	Zużycie energii elektrycznej przez budynki	Zużycie energii elektrycznej przez oświetlenie uliczne	Zużycie energii paliw przez transport	Razem
1	2	3	4	5	6
1999	281349	19866	1635	70179	373029
2014	279520	26219	1635	126082	433456



Rys. 12. Udziały (%) poszczególnych sfer funkcjonalnych w całkowitym zużyciu energii końcowej

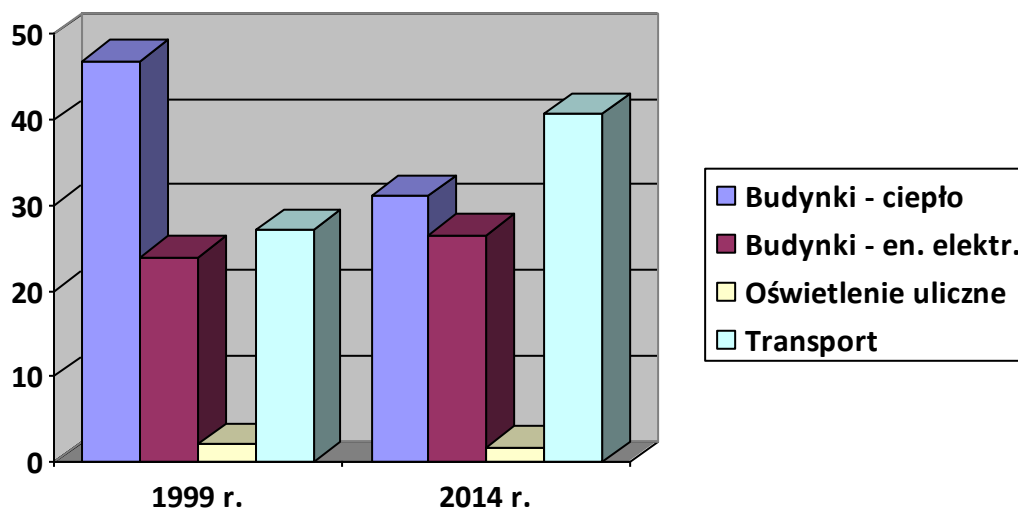
Z powyższych danych wynika, że pomiędzy 1999 rokiem (bazowym) i 2014 rokiem nastąpił przyrost całkowitego zużycia energii końcowej o 60 427 GJ tj. o 16,2 %. Przyczyną takiego stanu rzeczy było znaczące zwiększenie zużycia energii końcowej w transporcie oraz elektrycznej energii końcowej w budownictwie. Zużycie końcowej energii elektrycznej w sektorze oświetlenia drogowego jest bardzo małe (poniżej 0,5 %) w całkowitym zużyciu energii końcowej na terenie gminy.



W tabeli 14 przedstawiono emisje CO<sub>2</sub> we wszystkich funkcjonalnych sektorach, występujących na terenie gminy Raczeki, natomiast udziały poszczególnych emisji oraz ich zmiany w analizowanych latach przedstawia rysunek 13.

Tabela 14. Całkowita emisja CO<sub>2</sub> występująca na terenie gminy Raczeki [Mg/rok]

Rok	Z energii cieplnej zużywanej przez budynki	Z energii elektrycznej zużywanej przez budynki	Z energii elektrycznej zużywanej przez oświetlenie uliczne	Z energii paliw zużywanych przez transport	Razem
1	2	3	4	5	6
1999	8771,0	4480,9	368,9	5068,4	18689,2
2014	6950,0	5913,7	368,9	9094,3	22326,9



Rys. 13. Udziały (%) poszczególnych sfer funkcjonalnych w całkowitej emisji CO<sub>2</sub>

Z powyższych danych wynika, że pomiędzy 1999 rokiem (bazowym) i 2014 rokiem nastąpił przyrost całkowitej emisji CO<sub>2</sub> o 3637,7 Mg tj. o 19,5 %. Największy przyrost emisji CO<sub>2</sub> spowodowany został przyrostem zużycia energii końcowej w transporcie oraz elektrycznej energii końcowej w budownictwie.

### 2.3. Inwentaryzacja wykorzystania energii pochodzącej z odnawialnych źródeł energii

#### 2.3.1. Wykorzystanie biomasy do ogrzewania budynków

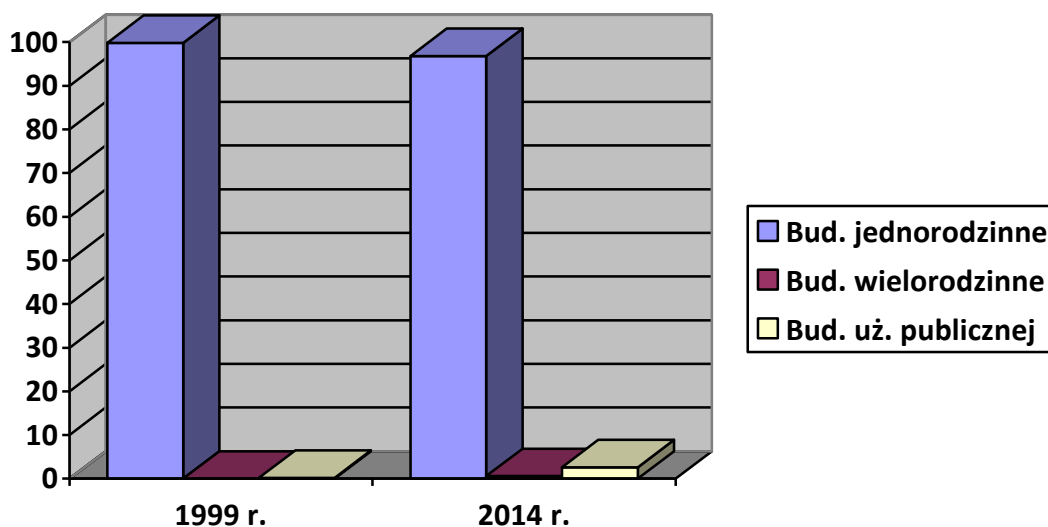
Wykorzystanie biomasy (drewna) jako paliwa w źródłach ciepła, dla poszczególnych typów budynków, opisane jest w załącznikach 9 i 10. Na podstawie tych danych określono

całkowitą produkcję energii z biomasy oraz jej udziały w całkowitej produkcji energii cieplnej w roku bazowym tj. 1999 i w 2014 roku. Wyniki tych obliczeń przedstawia tabela 15, natomiast wykres tych zmian przedstawiono na rysunku 14.

Tabela 15. Całkowite wykorzystanie energii ze spalania biomasy na terenie gminy [GJ]

Rok	Budynki jednorodzinne	Budynki wielorodzinne	Budynki użyteczności publicznej			Razem
			komunalne	pozostałe	razem	
1	2	3	4	5	6	7
1999	(45515) 187203	0	400	0	400	187603
2014	(48305) 198678	1199	448	4934	5382	205259

Z powyższej tabeli wynika, że w analizowanym okresie tj. od 1999 do 2014 roku nastąpił przyrost produkcji energii cieplnej przy wykorzystaniu biomasy o 17 656 GJ tj. o 9,4 %.



Rys. 14. Udziały (%) wykorzystania biomasy w poszczególnych typach budownictwa

### 2.3.2. Wykorzystanie energii promieniowania słonecznego

Istniejące instalacje służące do wykorzystywania energii promieniowania słonecznego (w postaci kolektorów słonecznych oraz paneli fotowoltaicznych) odnotowane są w postaci danych szczegółowych w załącznikach 9 i 10. Na podstawie tych danych można stwierdzić, że w roku

2014 występowały trzy instalacje kolektorów słonecznych o łącznym wykorzystaniu energii promieniowania słonecznego w wysokości około:

$$7\,041 \text{ kWh/rok} = 25,3 \text{ GJ/rok.}$$

Według zebranych danych, na terenie gminy Raczeki, nie ma instalacji z panelami fotowoltaicznymi wykorzystującymi energię promieniowania słonecznego do produkcji prądu elektrycznego.

### 2.3.3. Wykorzystanie energii odnawialnej za pomocą pomp ciepła

Na podstawie tych danych zamieszczonych w załącznikach 9 i 10 można stwierdzić, że w roku 2014 występowały trzy instalacje pomp ciepła o łącznym wykorzystaniu energii odnawialnej otoczenia w wysokości około:

$$42\,663 \text{ kWh/rok} = 153,6 \text{ GJ/rok.}$$

### 2.3.4. Wykorzystanie energii pochodzącej z innych odnawialnych źródeł energii

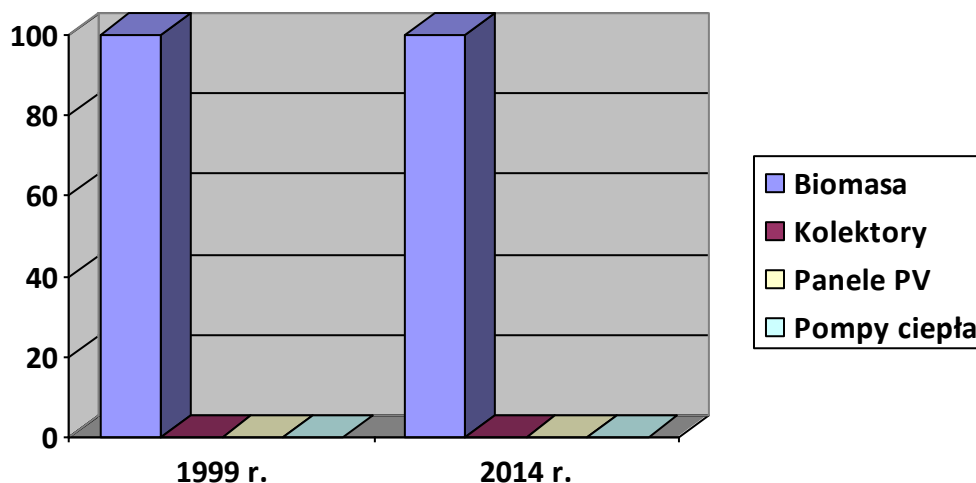
Na terenie gminy Raczeki nie występują elektrownie wodne (MEW) oraz wiatrowe i nie ma biogazowni, które to rozwiązania techniczne umożliwiają wykorzystywanie energii wód, wiatru i energii pochodzącej z fermentacji związków organicznych.

## 2.4. **Bilans wykorzystania energii pochodzącej z OZE na terenie gminy**

Uwzględniając wszystkie dane i przeprowadzone analizy dotyczące wykorzystania energii pochodzącej z odnawialnych źródeł energii dokonano oszacowania całkowitego wykorzystania tej energii na terenie gminy Raczeki. Wyniki tych obliczeń przedstawiono w poniższej tabeli, natomiast ich graficzną interpretację stanowi rysunek 15.

Tabela 16. Całkowite wykorzystanie energii pochodzącej z odnawialnych źródeł energii

Rok	Zużycie energii z biomasy [GJ/rok]	Zużycie energii cieplnej z kolektorów słonecznych [GJ/rok]	Zużycie energii elektrycznej z paneli fotowoltaicznych [GJ/rok]	Zużycie energii cieplnej z pomp ciepła [GJ/rok]	Całkowite zużycie energii pochodzącej z OZE [GJ/rok]
1	2	3	4	5	6
1999	187603	0	0	0	187603
2014	205259	25,3	0	153,6	205437,9



Rys. 15. Udziały (%) energii pochodzącej z poszczególnych form OZE w całkowitym ich pozyskiwaniu z OZE

Z powyższej tabeli wynika, że pomiędzy rokiem bazowym (tj. 1999) i pośrednim (tj. 2014) nastąpił wzrost globalnego wykorzystania energii pochodzącej z odnawialnych źródeł energii o 17 834,9 GJ co stanowi 9,5 % w stosunku do pozyskiwania tej energii w roku bazowym.

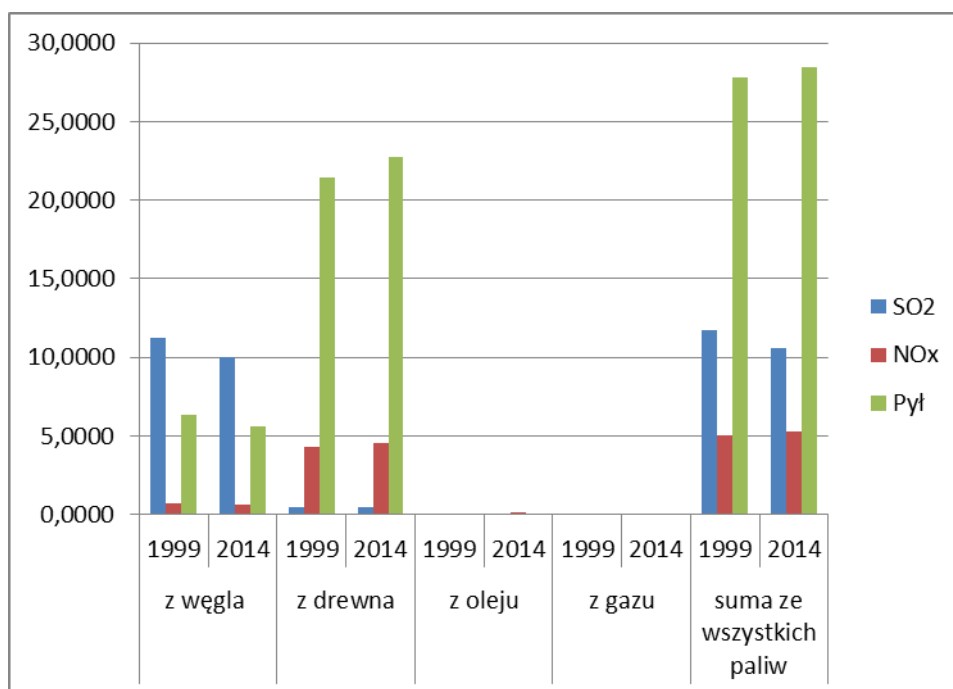
## 2.5. Inwentaryzacja dodatkowych emisji zanieczyszczeń powietrza z energetycznego spalania paliw dla pokrycia potrzeb cieplnych budynków

### 2.5.1. Inwentaryzacja dodatkowych emisji zanieczyszczeń ze spalania paliw w budynkach mieszkalnych jednorodzinnych

Szczegółowe dane wyjściowe do obliczeń zawarte są w załączniku 1. Natomiast wyniki obliczeń dodatkowych emisji zanieczyszczeń z energetycznego spalania paliw w budynkach mieszkalnych jednorodzinnych przedstawiono w tabeli 17 oraz na rysunku 16.

Tabela 17. Emisja dodatkowych zanieczyszczeń ze spalania paliw w budynkach jednorodzinnych [Mg/rok]

Substancja	Rodzaj paliwa								Suma ze wszystkich paliw	
	Węgiel		Drewno		Olej opalowy		Gaz ziemny		1999	2014
	1999	2014	1999	1999	1999	2014	1999	2014		
SO <sub>2</sub>	11,2544	10,0224	0,4718	0,5007	0,0147	0,0803	0,0000	0,0002	<b>11,7409</b>	<b>10,6036</b>
NO <sub>x</sub>	0,7034	0,6264	4,2890	4,5520	0,0258	0,1408	0,0000	0,0085	<b>5,0182</b>	<b>5,3277</b>
Pył	6,3306	5,6376	21,4451	22,7598	0,0093	0,0507	0,0000	0,0001	<b>27,7850</b>	<b>28,4481</b>



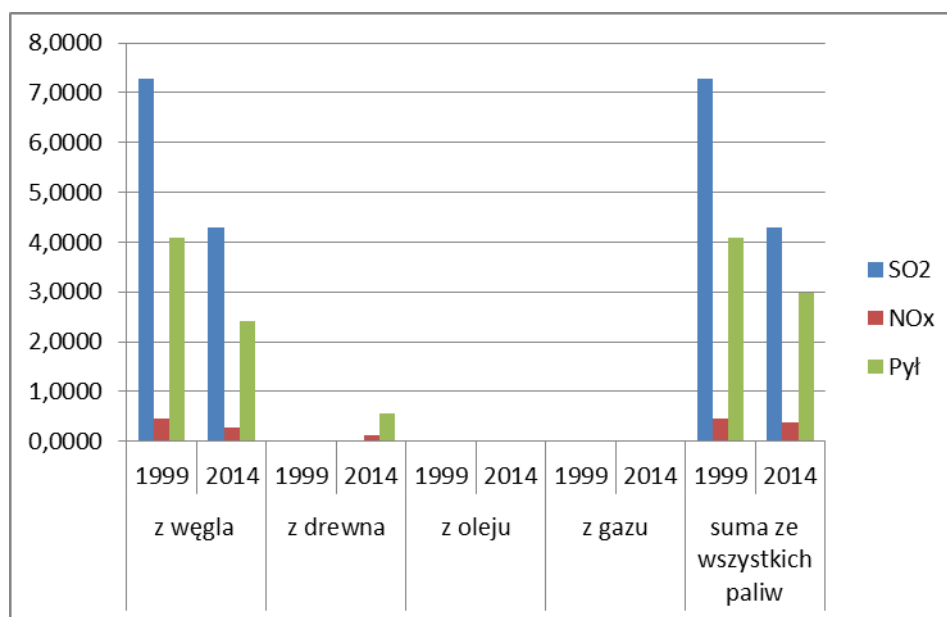
Rys. 16. Wykres dodatkowych emisji zanieczyszczeń w budynkach jednorodzinnych

### 2.5.2. Inwentaryzacja dodatkowych emisji zanieczyszczeń ze spalania paliw w budynkach mieszkalnych wielorodzinnych

Szczegółowe dane wyjściowe do obliczeń zawarte są w załączniku 2. Natomiast wyniki obliczeń dodatkowych emisji zanieczyszczeń z energetycznego spalania paliw w budynkach użyteczności publicznej przedstawiono w tabeli 18 oraz na rysunku 17.

Tabela 18. Emisja dodatkowych zanieczyszczeń ze spalania paliw w budynkach wielorodzinnych [Mg/rok]

Substancja	Rodzaj paliwa								Suma ze wszystkich paliw	
	Węgiel		Drewno		Olej opałowy		Gaz ziemny		1999	2014
	1999	2014	1999	2014	1999	2014	1999	2014		
SO2	7,2711	4,2854	0,0000	0,0124	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	<b>7,2711</b>	<b>4,2980</b>
NOx	0,4544	0,2678	0,0000	0,1129	0,0000	0,0002	0,0000	0,0000	<b>0,4544</b>	<b>0,3809</b>
Pył	4,0900	2,4106	0,0000	0,5647	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	<b>4,0900</b>	<b>2,9753</b>



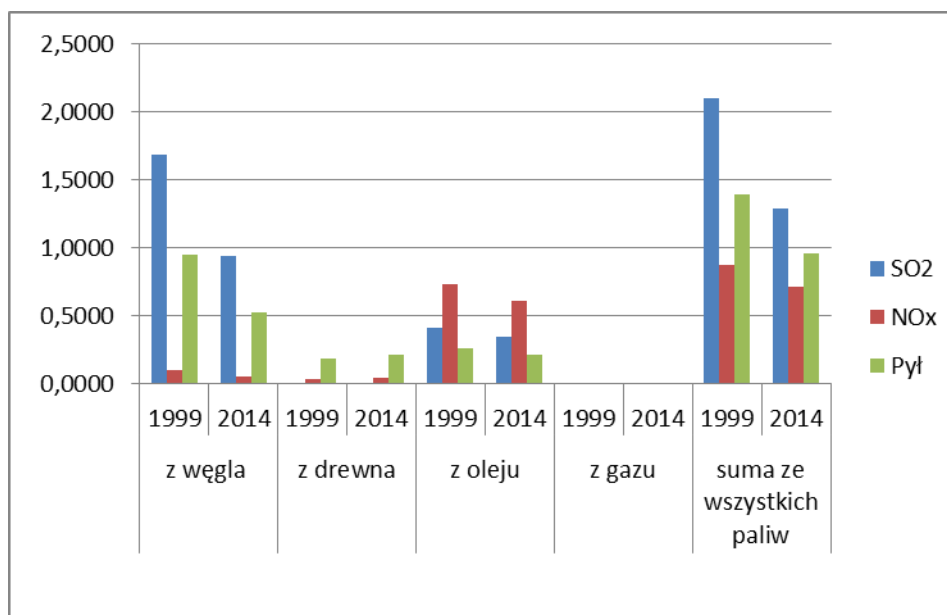
Rys. 17. Wykres dodatkowych emisji zanieczyszczeń w budynkach wielorodzinnych

### 2.5.3. Inwentaryzacja dodatkowych emisji zanieczyszczeń ze spalania paliw w budynkach użyteczności publicznej komunalnych (gminnych) i pozostałych

Szczegółowe dane wyjściowe do obliczeń zawarte są w załączniku 3. Natomiast wyniki obliczeń dodatkowych emisji zanieczyszczeń z energetycznego spalania paliw w budynkach użyteczności publicznej należących do majątku gminy Raczki przedstawiono w tabeli 19 oraz na rysunku 18.

Tabela 19. Emisja dodatkowych zanieczyszczeń ze spalania paliw w budynkach użyteczności publicznej należących do gminy Raczki [Mg/rok]

Substancja	Rodzaj paliwa								Suma ze wszystkich paliw	
	Węgiel		Drewno		Olej opalowy		Gaz ziemny		1999	2014
	1999	2014	1999	2014	1999	2014	1999	2014		
SO <sub>2</sub>	1,6800	0,9360	0,0041	0,0046	0,4159	0,3471	0,0000	0,0000	<b>2,1001</b>	<b>1,2877</b>
NO <sub>x</sub>	0,1050	0,0585	0,0377	0,0423	0,7297	0,6089	0,0000	0,0000	<b>0,8724</b>	<b>0,7096</b>
Pył	0,9450	0,5265	0,1885	0,2113	0,2627	0,2192	0,0000	0,0000	<b>1,3962</b>	<b>0,9569</b>

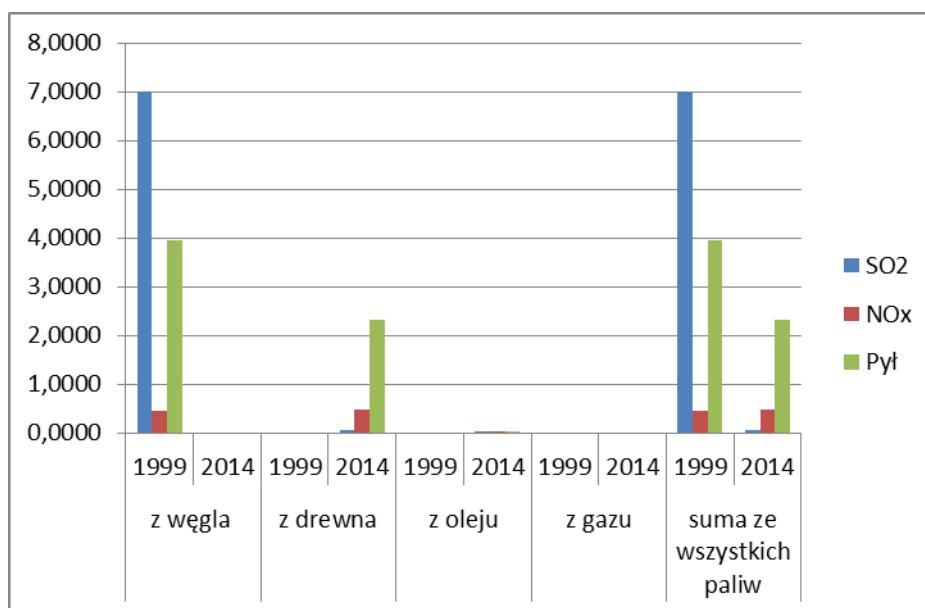


Rys. 18. Wykres dodatkowych emisji zanieczyszczeń ze spalania paliw w budynkach użyteczności publicznej należących do gminy Raczeki

Natomiast wyniki obliczeń dodatkowych emisji zanieczyszczeń z energetycznego spalania paliw w budynkach użyteczności publicznej nie będących własnością gminy Raczeki przedstawiono w tabeli 20 oraz na rysunku 19.

Tabela 20. Emisja dodatkowych zanieczyszczeń ze spalania paliw w budynkach użyteczności publicznej nie będących własnością do gminy Raczeki [Mg/rok]

Substancja	Rodzaj paliwa								Suma ze wszystkich paliw	
	Węgiel		Drewno		Olej opałowy		Gaz ziemny		1999	2014
	1999	2014	1999	2014	1999	2014	1999	2014		
SO <sub>2</sub>	6,9986	0,0000	0,0000	0,0511	0,0000	0,0004	0,0000	0,0000	<b>6,9986</b>	<b>0,0515</b>
NO <sub>x</sub>	0,4374	0,0000	0,0000	0,4650	0,0000	0,0007	0,0000	0,0000	<b>0,4374</b>	<b>0,4656</b>
Pył	3,9367	0,0000	0,0000	2,3248	0,0000	0,0002	0,0000	0,0000	<b>3,9367</b>	<b>2,3250</b>



Rys. 19. Wykres dodatkowych emisji zanieczyszczeń ze spalania paliw w budynkach użyteczności publicznej nie będących własnością gminy

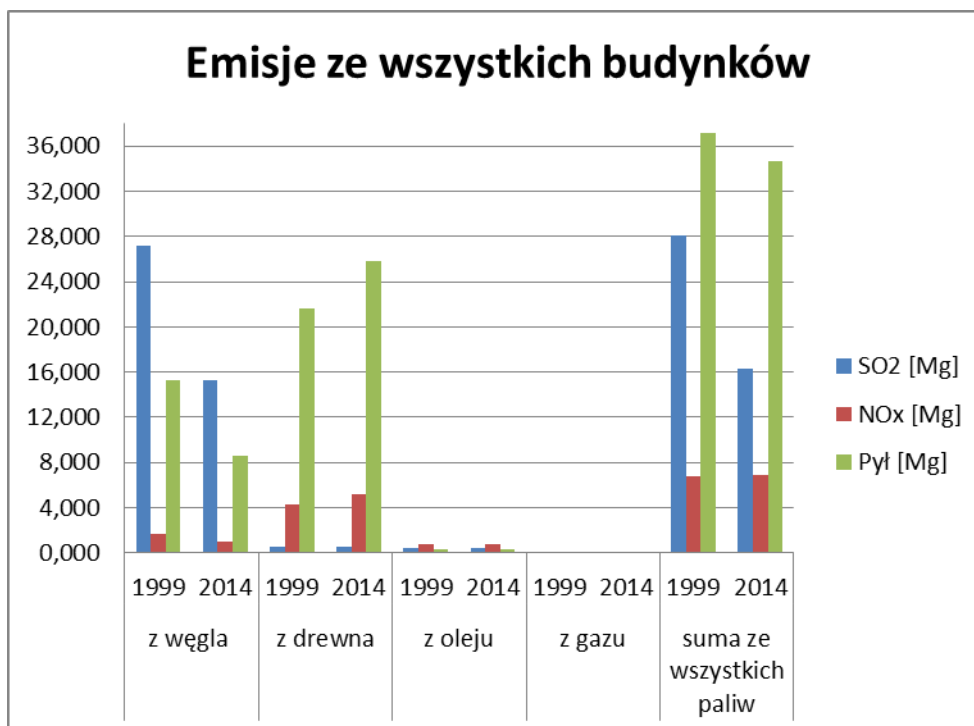
#### 2.5.4. Łączna emisja dodatkowych zanieczyszczeń ze spalania paliw w całym sektorze budownictwa

Zbiorcze zestawienie dodatkowych emisji zanieczyszczeń z energetycznego spalania paliw w całym sektorze budownictwa przedstawiono w tabeli 21 i na rysunku 20.

Tabela 21. Emisja dodatkowych zanieczyszczeń ze spalania paliw w całym sektorze budownictwa [Mg/rok]

Substancja	Rodzaj paliwa								Suma ze wszystkich paliw	
	Węgiel		Drewno		Olej opałowy		Gaz ziemny		1999	2014
	1999	2014	1999	2014	1999	2014	1999	2014		
SO2	27,204	15,244	0,476	0,569	0,431	0,428	0,000	0,000	28,111	16,241
NOx	1,700	0,953	4,327	5,172	0,756	0,751	0,000	0,009	6,782	6,884
Pył	15,302	8,575	21,634	25,861	0,272	0,270	0,000	0,000	37,208	34,705





Rys. 20. Wykres łącznych, dodatkowych emisji zanieczyszczeń w sektorze budownictwa

### 3. DOCELOWE ZMIANY ZUŻYCIA ENERGII KOŃCOWEJ, EMISJI CO<sub>2</sub> ORAZ ZUŻYCIA ENERGII POCHODZĄCEJ Z OZE

Zgodnie z założeniami wyjściowymi dotyczącymi Planów Gospodarki Niskoemisyjnej dla gmin, opracowania te mają za zadanie przedstawić władzom i społeczności lokalnej:

- 1) W jakim stopniu, w rozpatrywanym okresie, licząc od roku 1999 (bazowy) do roku 2014 (pośredni) zostały spełnione na terenie całej gminy postanowienia pakietu klimatyczno – energetycznego 3 x 20 %, czyli:
  - Jak obniżyło się globalne zużycie energii końcowej;
  - Jaka nastąpiła redukcja emisji CO<sub>2</sub>;
  - Jak zwiększyło się wykorzystanie energii pochodzącej z odnawialnych źródeł w stosunku do globalnego zużycia energii.
- 2) Jakie ilościowe zmiany muszą nastąpić aby w roku 2020 (tj. docelowym) osiągnąć postanowienia pakietu klimatyczno – energetycznego 3 x 20 %.

W tym punkcie opracowania przeprowadzona zostanie analiza powyższych zagadnień w odniesieniu do całego obszaru administracyjnego gminy Raczek.

### 3.1. Ocena zmiany całkowitego zużycia energii końcowej

Całkowite zużycie energii końcowej na terenie gminy przedstawione zostało w tabeli 13 opracowania i wynosiło:

• W roku 1999:	373 029 GJ
• W roku 2014:	433 456 GJ
• <b>Zmiana:</b>	<b>+ 60 427 GJ – przyrost o 16,2 %</b>

Z powyższych danych wynika, że w rozpatrywanym okresie nastąpił przyrost całkowitego zużycia energii końcowej o 16,2 % - **co nie spełnia postanowień pakietu klimatyczno – energetycznego**. W związku z tym należy poszukiwać i wdrażać (do roku 2020) przedsięwzięcia, które będą przyczyniały się do redukcji zużycia energii końcowej na terenie gminy w wysokości 20 % tj. **74 606 GJ**.

### 3.2. Ocena zmiany całkowitej emisji CO<sub>2</sub> na terenie gminy

Całkowita emisja CO<sub>2</sub> na terenie gminy przedstawiona została w tabeli 14 opracowania i wynosiła:

• W roku 1999:	18 689,2 Mg
• W roku 2014:	22 326,9 Mg
• <b>Zmiana:</b>	<b>+ 3 637,7 Mg – przyrost o 19,5 %</b>

Z powyższych danych wynika, że pomiędzy 1999 rokiem (bazowym) i 2014 rokiem nastąpił przyrost całkowitej emisji CO<sub>2</sub> o 3 637,75 Mg tj. o 19,5 % - **co nie spełnia postanowień pakietu klimatyczno – energetycznego**. W związku z tym stwierdza się, że należy poszukiwać i wdrażać (do roku 2020) przedsięwzięcia, które będą przyczyniały się do uzyskania oczekiwanej redukcji całkowitej emisji CO<sub>2</sub> na terenie gminy w wysokości 20 % tj. **3 737,8 Mg**.

### 3.3. Ocena zmian globalnego wykorzystania energii pochodzącej z odnawialnych źródeł na terenie gminy

Całkowite wykorzystanie energii pochodzącej z odnawialnych źródeł, na terenie gminy, przedstawione zostało w tabeli 16 opracowania i wynosiło:

• W roku 1999:	187 603,0
• W roku 2014:	205 437,9
• <b>Zmiana:</b>	<b>+ 17 834,9 - przyrost o 9,5 %</b>

Z powyższych danych wynika, że pomiędzy rokiem bazowym (tj. 1999) i pośrednim (tj. 2014) nastąpił wzrost całkowitego wykorzystania energii pochodzącej z odnawialnych źródeł (w stosunku do całkowitego zużycia energii końcowej w roku bazowym) o **17 834,9 GJ tj. o 4,8 %** - **co nie spełnia postanowień pakietu klimatyczno – energetycznego**. W związku z tym stwierdza się, że należy poszukiwać i wdrażać (do roku 2020) przedsięwzięcia, które będą przyczyniały się do uzyskania oczekiwanego stopnia wykorzystania energii pochodzącej z OZE w wysokości 20 % tj. **74 605,8 GJ – co wymaga zwiększenia obecnego wykorzystania energii pochodzącej z OZE o  $74 605,8 - 17 834,9 = 56 770,9$  GJ.**

## **CZĘŚĆ II. PLAN DZIAŁAŃ NA RZECZ GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ**

W tej części opracowania omówione zostaną wymagane oraz dodatkowe przedsięwzięcia modernizacyjne mające na celu spełnienie przez gminę Raczki, do roku 2020, wszystkich postulatów wynikających z pakietu klimatyczno – energetycznego tj. 3 x 20 %.

Dla przedsięwzięć tych zostaną określone efekty energetyczne i ekologiczne oraz oszacowane zostaną nakłady inwestycyjne wymagane dla ich zrealizowania.

### **1. PRZEDSIĘWZIĘCIA MODERNIZACYJNE OBNIŻAJĄCE ZUŻYCIE ENERGII KOŃCOWEJ**

#### **1.1. Przedsięwzięcia modernizacyjne obniżające zużycie energii końcowej w sektorze budownictwa**

W przypadku budynków obniżenie istniejącego zużycia energii końcowej można uzyskać dzięki realizacji następujących przedsięwzięć:

- **Termomodernizacji budynków**

W niniejszym opracowaniu przyjęto, że pojęcie „**Termomodernizacja budynków**” zgodnie z Ustawą z dnia 21 listopada 2008 r. „O wspieraniu termomodernizacji i remontów” (Dz. U. Nr 223, poz. 1459, z późniejszymi zmianami) będzie obejmowało jednocześnie następujące przedsięwzięcia:

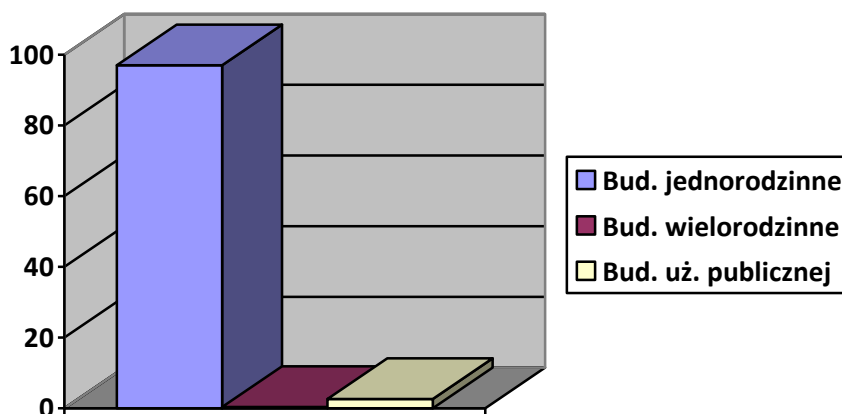
- zabezpieczenie budynków przed nadmiernymi stratami ciepła (np. poprzez docieplenie ścian, stropów i innych przegród budowlanych, wymianę okien i drzwi zewnętrznych),
- zmianę sposobów ich ogrzewania (np. instalacja pieców na biomase, pomp ciepła, kolektorów i paneli fotowoltaicznych),
- modernizację istniejących instalacji centralnego ogrzewania oraz ciepłej wody użytkowej (np. włącznie z całkowitą ich wymianą na nowe instalacje).

Zgodnie z wynikami obliczeń, przedstawionymi w załącznikach 11 i 12 dzięki realizacji tego przedsięwzięcia będzie można uzyskać efekty energetyczne przedstawione w tabeli 22 oraz na rysunku 21.

Tabela 22. Redukcja zużycia energii końcowej z tytułu termomodernizacji budynków

Lp.	Rodzaj budynków	Redukcja zużycia energii cieplnej [kWh/rok]	Redukcja zużycia energii cieplnej [GJ/rok]	Redukcja emisji CO <sub>2</sub> [Mg/rok]	Nakłady inwestycyjne [tys. zł]
1	2	3	4	5	6
1	Mieszkalne jednorodzinne	(7 538 526) <sup>1)</sup> 31 005 957	(27 139) 111 622	(1 354,4) 5 570,6	(5 183) 21 318
2	Mieszkalne wielorodzinne	66 968	241	12,4	244
3	Użyteczności publicznej - komunalne	745 271	2 683	248,3	174
4	Użyteczności publicznej - pozostałe	189 176	681	23,5	1 027
<b>RAZEM</b>		<b>(8 539 941) 32 007 372</b>	<b>(30 744) 115 227</b>	<b>(1 638,6) 5 854,8</b>	<b>(6 628) 22 763</b>

<sup>1)</sup> W nawiasach podano wartości uzyskane przy uwzględnieniu 442 budynków jednorodzinnych



Rys. 21. Udział (%) poszczególnych budynków w całkowitej redukcji zużycia końcowej energii cieplnej z tytułu termomodernizacji

Możliwa do uzyskania (dzięki termomodernizacji budynków) redukcja zużycia końcowej energii cieplnej oraz emisji CO<sub>2</sub> wynoszą:

- przy uwzględnieniu 442 budynków jednorodzinnych:

a). redukcja zużycia energii cieplnej w wysokości **30 744 GJ** co stanowi tylko **41,2 %** oczekiwanej (do 2020 r.) redukcji całkowitego zużycia energii końcowej, która powinna wynosić **74 606 GJ**

b). redukcja emisji CO<sub>2</sub> w wysokości **1 638,6 Mg** i będzie stanowiła **43,8 %** oczekiwanej (w 2020 r.) całkowitej redukcji emisji CO<sub>2</sub> wynoszącej **3737,8 Mg**.

- przy uwzględnieniu 1818 budynków jednorodzinnych:

a). redukcja zużycia energii cieplnej w wysokości **115 227 GJ** co stanowi aż **154,4 %** oczekiwanej (do 2020 r.) redukcji całkowitego zużycia energii końcowej, która powinna wynosić **74 606 GJ**

b). redukcja emisji CO<sub>2</sub> w wysokości **5 854,8 Mg** i będzie stanowiła aż **156,6 %** oczekiwanej (w 2020 r.) całkowitej redukcji emisji CO<sub>2</sub> wynoszącej **3737,8 Mg**.

- **Wymiana typowych żarówek na żarówki energooszczędne typu LED**

Wyniki obliczeń dotyczących tego przedsięwzięcia przedstawiono w tabeli 23, zaś graficzną ich ilustrację przedstawia rysunek 22.

Tabela 23. Redukcja zużycia energii końcowej z tytułu zastosowania żarówek energooszczędnych typu LED

Lp.	Rodzaj budynków	Ilość budynków [szt.]	Redukcja zużycia energii elektrycznej [MWh/rok]	Redukcja emisji CO <sub>2</sub> [Mg/rok]	Nakłady inwestycyjne [tys. zł]
1	2	3	4	5	6
1	Mieszkalne jednorodzinne	(442) 1818	(850,7) 3499	(690,7) 2841	(265,2) 1090,8
2	Mieszkalne wielorodzinne	17	21,4	17,3	102,0
3	Użyteczności publicznej - komunalne	22	82,7	67,2	132,0
4	Użyteczności publicznej - pozostałe	5	38,7	31,4	30,0
<b>RAZEM</b>		<b>(486) 1862</b>	<b>(993,5) 3641,8</b>	<b>(806,6) 2956,9</b>	<b>(529,2) 1354,8</b>

<sup>1)</sup> W nawiasach podano wartości uzyskane przy uwzględnieniu 442 budynków jednorodzinnych

Uwaga: w obliczeniach założono, że zastosowanie żarówek energooszczędnych przyniesie 50 % redukcję zużycia energii końcowej. Przy ustalaniu nakładów inwestycyjnych przyjęto koszt zakupu żarówki w wysokości 30 zł/szt. Założono wymianę 20 żarówek w każdym budynku mieszkalnym jednorodzinny oraz 200 żarówek w każdym budynku mieszkalnym wielorodzinnym i użyteczności publicznej.

Z powyższych danych wynika, że realizacja tego przedsięwzięcia umożliwi zmniejszenie niedoboru redukcji emisji CO<sub>2</sub> (uzyskanej dzięki termomodernizacji budynków) do wartości:

- przy uwzględnieniu 442 budynków jednorodzinnych:

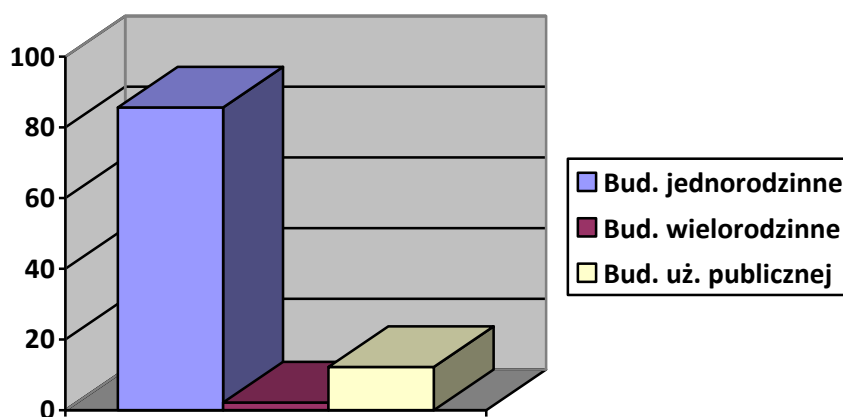
a). redukcja zużycia energii elektrycznej w wysokości **850,7 MWh = 3 063 GJ** co stanowi tylko **4,1 %** oczekiwanej (do 2020 r.) redukcji całkowitego zużycia energii końcowej, która powinna wynosić **74 606 GJ**

b). redukcja emisji CO<sub>2</sub> w wysokości **806,6 Mg** i będzie stanowiła **21,6 %** oczekiwanej (w 2020 r.) całkowitej redukcji emisji CO<sub>2</sub> wynoszącej **3737,8 Mg**.

- przy uwzględnieniu 1818 budynków jednorodzinnych:

a). redukcja zużycia energii elektrycznej w wysokości **3641,8 MWh = 13 110 GJ** co stanowi **17,6 %** oczekiwanej (do 2020 r.) redukcji całkowitego zużycia energii końcowej, która powinna wynosić **74 606 GJ**

b). redukcja emisji CO<sub>2</sub> w wysokości **2956,9 Mg** i będzie stanowiła **79,1 %** oczekiwanej (w 2020 r.) całkowitej redukcji emisji CO<sub>2</sub> wynoszącej **3737,8 Mg**.



Rys. 22. Udział (%) poszczególnych typów budownictwa w całkowitej redukcji zużycie energii elektrycznej z tytułu modernizacji oświetlenia w budynkach

## 1.2. Przedsięwzięcia modernizacyjne obniżające zużycie energii końcowej w sektorze oświetlenia drogowego

Zgodnie z opracowaniem „Modernizacja istniejącego oświetlenia ulicznego na terenie Gminy Raczeki” w wyniku modernizacji (która została zakończona w roku 2015) oprav oświetleniowych nastąpi redukcja zainstalowanej mocy oświetlenia z wartości 109,75 kW do wartości 34,8 kW, co stanowi redukcję w wysokości 68,3 %. Fakt ten umożliwi uzyskanie następujących oszczędności:

- Redukcja zużycia energii elektrycznej:

$$454,27 - 171,58 = 282,69 \text{ MWh/rok} = \mathbf{1017,7 \text{ GJ/rok}}$$

- Redukcja emisji CO<sub>2</sub>:

$$282,69 \times 0,812 = \mathbf{229,5 \text{ Mg/rok.}}$$

## 1.3. Przedsięwzięcia modernizacyjne obniżające zużycie energii końcowe w sektorze transportu

Zgodnie z danymi udostępnionymi przez Gminę Raczeki do Planu gospodarki niskoemisyjnej przyjęto przedsięwzięcia, których opis przedstawia poniższa tabela.

Tabela 24. Przedsięwzięcia modernizacyjne w obszarze transportu gminnego

Lp.	Opis przedsięwzięcia	Redukcja zużycia energii [GJ/rok]	Redukcja emisji CO <sub>2</sub> [Mg/rok]	Nakłady inwestycyjne [tys. zł]	Okres realizacji
1	2	3	4	5	6
1	Budowa i modernizacja infrastruktury drogowej na terenie gminy Raczeki	2 795	454,7	15 860	2016 - 2020
2	Zakup trzech niskoemisyjnych i niskopodłogowych autobusów komunikacji miejskiej z silnikami hybrydowymi	575	826,4	4 950	2016 - 2020
<b>Razem</b>		<b>3 370</b>	<b>1 281,1</b>	<b>20 810</b>	<b>---</b>

W powyższych obliczeniach przyjęto następujące założenia:

- zakres prac drogowych i ich szacunkowe nakłady inwestycyjne przyjęto zgodnie z tabelą 25, która została opracowana i udostępniona przez gminę Raczeki;



- redukcja zużycia energii w paliwach oraz emisji CO<sub>2</sub> z tego tytułu, w wyniku modernizacji i budowy gminnej infrastruktury drogowej, będzie stanowiła 5 % całkowitego zużycia energii i emisji CO<sub>2</sub> z roku 2014 – zgodnie z tabelą 14 opracowania;

- redukcja zużycia energii w paliwach oraz emisji CO<sub>2</sub> z tego tytułu, w wyniku zastąpienia wyeksploatowanych autobusów marki Autosan S.A. (w taborze gminy Raczki) na trzy nowe autobusy hybrydowe marki Solaris, będzie wynosiła 60 % zużycia energii i emisji CO<sub>2</sub> (przez wymieniane pojazdy) z roku 2014 – zgodnie z załącznikiem 8.

Tabela 25. Szczegółowy wykaz planowanych prac z zakresu drogownictwa na lata 2015 -2020

Lp	Miejscowość lub nazwa drogi	Zakres prac	Planowane nakłady [tys. zł]
1	Raczki, ulice Ks. Balukiewicza, Ks. K. Kaczorowskiego, M. Górskiego	Przebudowa nawierzchni żwirowej na ciągi pieszo – jezdne utwardzone, wykonanie odwodnienia i oświetlenia ulicznego – <i>dł. odcinka 1050 m</i>	1 100
2	Raczki, ul. Zielona	Wykonanie chodnika na – <i>dł. odcinka 310 m</i>	180
3	Koniecbór	Remont mostu na rzece Szczeberka	250
4	Dowspuda	Budowa mostu na rzece Dowspuda	120
5	Raczki - Małe Raczki	Przebudowa drogi Raczki - Małe Raczki (wykonanie prac ziemnych, nawierzchni bitumicznej) – <i>dł. odcinka 1966 m</i>	810
6	Małe Raczki - Bolesty	Przebudowa drogi Małe Raczki – Bolesty (wykonanie prac ziemnych, podbudowy, nawierzchni bitumicznej), szlak rowerowy i samochodowy wzdłuż Rz. Rospuda i Jez. Bolesty – <i>dł. odcinka 5600 m</i>	2 500
7	Rudniki - Stoki	Przebudowa drogi Rudniki – Stoki na odcinku (wykonanie prac ziemnych, podbudowy, nawierzchni bitumicznej) – <i>dł. odcinka 340 m</i>	252
8	Rudniki –Kurianki Pierwsze	Przebudowa drogi Rudniki – Kurianki Pierwsze (wykonanie prac ziemnych, podbudowy, nawierzchni bitumicznej) – <i>dł. odcinka 2058 m</i>	1 520
9	Stoki – Kurianki Pierwsze	Przebudowa drogi Stoki – Kurianki Pierwsze (wykonanie podbudowy, wykonanie nawierzchni bitumicznej) – <i>dł. odcinka 740 m</i>	310
10	Raczki - Wasilówka	Przebudowa drogi Raczki Kolonia – Wasilówka (wykonanie prac ziemnych, podbudowy, nawierzchni bitumicznej) – <i>dł. odcinka 1260 m</i>	900
11	Sidory	Przebudowa drogi przez wieś Sidory (wykonanie prac ziemnych, podbudowy, nawierzchni bitumicznej) – <i>dł. odcinka 1649 m</i>	820
12	Wysokie	Przebudowa drogi przez wieś Wysokie (wykonanie prac ziemnych, podbudowy, nawierzchni bitumicznej) – <i>dł. odcinka 1960 m</i>	1 000
13	Wierciochy - Szczodruchy	Przebudowa drogi Wierciochy -Szczodruchy (wykonanie prac ziemnych, podbudowy, nawierzchni bitumicznej) – <i>dł. odcinka 1600 m</i>	800

14	Wronowo -Słoboda	Przebudowa drogi Wronowo – Słoboda (wykonanie prac ziemnych, podbudowy, nawierzchni bitumicznej) – <i>dł. odcinka 1600 m</i>	800
15	Wysokie - Słoboda	Przebudowa drogi Wysokie -Słoboda (wykonanie prac ziemnych, podbudowy, nawierzchni bitumicznej) – <i>dł. odcinka 720 m</i>	310
16	Raczeki Plac Kościuszki	Rewitalizacja parku wraz z wykonaniem parkingu przed UG Raczeki	1 100
17	Moczydły - Szkocja	Przebudowa drogi Moczydły -Szkocja (wykonanie prac ziemnych, podbudowy nawierzchni bitumicznej) – <i>dł. odcinka 860 m</i>	360
18	Józefowo - Poddubówek	Przebudowa drogi we wsi Józefowo (wykonanie prac ziemnych, podbudowy nawierzchni bitumicznej) – <i>dł. odcinka 814 m</i>	333
19	Planta	Przebudowa drogi we wsi Planta (wykonanie prac ziemnych, podbudowy nawierzchni bitumicznej) – <i>dł. odcinka 1680 m</i>	850
20	Bolesty	Przebudowa drogi do wsi Bolesty (wykonanie podbudowy nawierzchni bitumicznej) – <i>dł. odcinka 1360 m</i>	540
21	Kurianki Drugie	Przebudowa drogi we wsi Kurianki Drugie (wykonanie prac ziemnych, podbudowy nawierzchni bitumicznej) – <i>dł. odcinka 1040 m</i>	420
22	Raczeki, ul. Nowe Osiedle	Wykonanie nakładki, remont chodnika (wymiana krawężników i obrzeży), remont przykanalików – <i>dł. odcinka 285 m</i>	180
23	Raczeki, Plac Kościuszki (przystanek PKS)	Wykonanie nakładki przy przystanki PKS – <i>dł. odcinka 150 m</i>	70
24	Jaśki – Św. Miejsce	Wykonanie nakładki bitumicznej na drodze Jaśki- Św. Miejsce – <i>dł. odcinka 1018 m</i>	140
25	Kurianki Pierwsze – Kurianki Drugie	Wykonanie nakładki bitumicznej na drodze Kurianki Pierwsze – Kurianki Drugie – <i>dł. odcinka 1380 m</i>	195
<b>Razem</b>		<i>Długość odcinków dróg z nową utwardzoną nawierzchnią</i> <b>26 607 km</b> <i>Długość odcinków z wyremontowaną nawierzchnią</i> <b>2 833 km</b>	<b>15 860</b>

#### 1.4. Łączne efekty realizacji przedsięwzięć obniżających zużycie energii końcowej

W poniższej tabeli zestawiono efekty energetyczne wynikające z realizacji przedsięwzięć służących do obniżenia zużycia energii końcowej w obiektach zlokalizowanych na terenie gminy Raczeki.

Tabela 26. Zestawienie efektów przedsięwzięć obniżających zużycie energii końcowej

Lp.	Rodzaj przedsięwzięcia (cel szczegółowy)	Redukcja zużycia energii	
		[GJ/rok]	[MWh/rok]
1	2	3	4
1	Termomodernizacji budynków	(27 139) <sup>1)</sup> 111 622	(7538,5) 31 006
2	Zastosowania żarówek energooszczędnych typu LED w budynkach	(3 062,5) 12 596,4	(850,7) 3 499,0
3	Modernizacji oświetlenia drogowego	1 017,7	282,7
4	Modernizacja i rozbudowa infrastruktury drogowej oraz wymiana autobusów	3 370,0	936,1
<b>Ogółem</b>		<b>(34 589,2)</b> <b>128 606,1</b>	<b>(9 608)</b> <b>35 723,8</b>

<sup>1)</sup> W nawiasach podano wartości uzyskane przy uwzględnieniu 442 budynków jednorodzinnych

Z powyższej tabeli wynika, że możliwy do uzyskania wskaźnik redukcji zużycia energii końcowej (dzięki realizacji planowanych przedsięwzięć do roku 2020) wynosi:

- przy uwzględnieniu 442 budynków jednorodzinnych: **34 589,2 GJ** - co stanowi tylko **9,3 %** zużycia energii końcowej w roku bazowym (tj. 1999), w wysokości **373029 GJ** (wg tabeli 13).

- przy uwzględnieniu 1818 budynków jednorodzinnych: **128 606,1 GJ** - co stanowi **34,4 %** zużycia energii końcowej w roku bazowym (tj. 1999), a tym samym gwarantuje spełnienie założeń pakietu klimatyczno – energetycznego i jednego z celów strategicznych opracowania (w tym zakresie).

## 2. PRZEDSIĘWZIĘCIA MODERNIZACYJNE ZWIĘKSZAJĄCE ZUŻYCIE ENERGII POCHODZĄCEJ Z OZE

Biorąc pod uwagę Uchwałę Nr IX/54/15 Rady Gminy Raczki z dnia 24 listopada 2015 roku w sprawie przystąpienia do sporządzenia zmiany „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Raczki”, w której ustalono dla całego terenu gminy zakaz lokalizacji elektrowni wiatrowych o mocy przekraczającej 100 kW oraz walory przyrodnicze i agroturystyczne całej gminy w niniejszym Planie Gospodarki Niskoemisyjnej rozpatrzone zostaną tylko przedsięwzięcia związane z wykorzystaniem energii promieniowania

słonecznego, które nie wpływają negatywnie na otoczenie. Będą to następujące przedsięwzięcia dotyczące zaspakajania potrzeb energetycznych istniejących budynków:

- Montaż instalacji z kolektorami słonecznymi do podgrzewu ciepłej wody użytkowej w poszczególnych typach budynków;
- Montaż paneli fotowoltaicznych do produkcji prądu elektrycznego na potrzeby własne w poszczególnych typach budynków.
- Montaż gruntowych elektrowni fotowoltaicznych na wskazanych, niezagospodarowanych działkach gminnych (przestawionych na poniższym rysunku) zgodnie z zapisami zawartymi w powyższej Uchwale Rady Gminy Raczki z dnia 24 listopada 2015.

### **2.1. Przedsięwzięcia modernizacyjne zwiększające wykorzystanie energii pochodzącej z OZE za pomocą kolektorów słonecznych**

W roku 2015 zakończony został projekt pt.: „Słoneczna i czysta ekologicznie Gmina Raczki – wzrost wykorzystania odnawialnych źródeł energii poprzez instalację kolektorów słonecznych”. Zgodnie z aneksem do wniosku o dofinansowanie realizacji tego projektu w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Podlaskiego na lata 2007 – 2013 powyższy projekt opisany jest następującymi wskaźnikami:

- Liczba gospodarstw domowych w gminie, na których zainstalowano kolektory słoneczne: 338
- Liczba obiektów użyteczności publicznej w gminie, na których zainstalowano kolektory słoneczne: 1 – Gminny Ośrodek Kultury w Raczkach
- Dodatkowa moc zainstalowana energii ze źródeł odnawialnych: 1,64 MW
- Całkowita powierzchnia zainstalowanych kolektorów słonecznych na budynkach w gminie: 1406,49 m<sup>2</sup>
- Ilość zaoszczędzonej energii cieplnej w wyniku realizacji projektu: 3038 GJ/rok = 843,9 MWh/rok
- Łączne nakłady inwestycyjne: 5 418,9 tys. zł.

Przyjmując, że ilość pozyskanej energii za pomocą kolektorów słonecznych zastąpi energię elektryczną wykorzystywaną do podgrzewu ciepłej wody użytkowej to redukcja emisji CO<sub>2</sub> z tego tytułu wyniesie:

$$843,9 \times 0,812 = 685,2 \text{ Mg/rok}$$

W niniejszym Planie Gospodarki Niskoemisyjnej przyjmuje się, że opisany powyżej projekt zostanie (do roku 2020) powtórzony w takim samym zakresie i z takimi samymi wskaźnikami oraz nakładami inwestycyjnymi.

## 2.2. Przedsięwzięcia modernizacyjne zwiększające wykorzystanie energii pochodzącej z OZE za pomocą paneli ogniw fotowoltaicznych

W sektorze budownictwa, dla pokrycia zapotrzebowania budynków na energię elektryczną, możliwe jest zastosowanie indywidualnych instalacji z panelami ogniw fotowoltaicznych. Szczegółowe dane i spodziewane efekty energetyczne oraz wymagane nakłady inwestycyjne zamieszczono w załącznikach 13 i 14. Natomiast w poniższej tabeli przedstawiono wyniki zbiorcze dla tego przedsięwzięcia.

Tabela 27. Wyniki zastosowania instalacji z panelami ogniw fotowoltaicznych

Lp.	Rodzaj budynków	Ilość pozyskiwanej energii elektrycznej		Redukcja emisji CO <sub>2</sub> [Mg/rok]	Nakłady inwestycyjne [tys. zł]
		[MWh/rok]	[GJ/rok]		
1	2	3		4	5
1	Mieszkalne jednorodzinne	(1 667,5) <sup>1)</sup> 6 858,4	(6 003,0) 24 690,3	(1 354,0) 5 569,0	(11 254) 46 287,7
2	Mieszkalne wielorodzinne	38,9	140,0	31,6	273,5
3	Użyteczności publicznej - komunalne	155,7	560,5	126,4	850,5
4	Użyteczności publicznej - pozostałe	72,3	260,4	58,7	388,6
<b>RAZEM</b>		<b>(1 934,4)</b> <b>7 125,3</b>	<b>(6 963,9)</b> <b>25 651,2</b>	<b>(1 570,7)</b> <b>5 785,7</b>	<b>(12 766,6)</b> <b>47 800,3</b>

<sup>1)</sup> W nawiasach podano wartości uzyskane przy uwzględnieniu 442 budynków jednorodzinnych

Z powyższej tabeli wynika, że w przypadku realizacji tego przedsięwzięcia możliwe jest następujących efektów:

- przy uwzględnieniu 442 budynków jednorodzinnych:

a). pozyskanie energii elektrycznej w wysokości **1 934,4 MWh = 6 963,9 GJ** co stanowi tylko **9,3 %** oczekiwanego (do 2020 r.) przyrostu wykorzystania energii pochodzącej z OZE, który powinien wynosić **74 606 GJ**

b). redukcja emisji CO<sub>2</sub> w wysokości **1 570,7 Mg** co będzie stanowiło **42,0 %** oczekiwanej (w 2020 r.) całkowitej redukcji emisji CO<sub>2</sub> wynoszącej **3737,8 Mg**.

- przy uwzględnieniu 1818 budynków jednorodzinnych:

a). redukcja zużycia energii elektrycznej w wysokości **7 125,3 MWh = 25 651,2 GJ** co stanowi **34,3 %** oczekiwanej (do 2020 r.) redukcji całkowitego zużycia energii końcowej, która powinna wynosić **74 606 GJ**

b). redukcja emisji CO<sub>2</sub> w wysokości **5 785,7 Mg** co będzie stanowiło aż **154,7 %** oczekiwanej (w 2020 r.) całkowitej redukcji emisji CO<sub>2</sub> wynoszącej **3737,8 Mg**.

### **2.3. Przedsięwzięcia modernizacyjne zwiększające wykorzystanie energii pochodzącej z OZE za pomocą gruntowych elektrowni fotowoltaicznych**

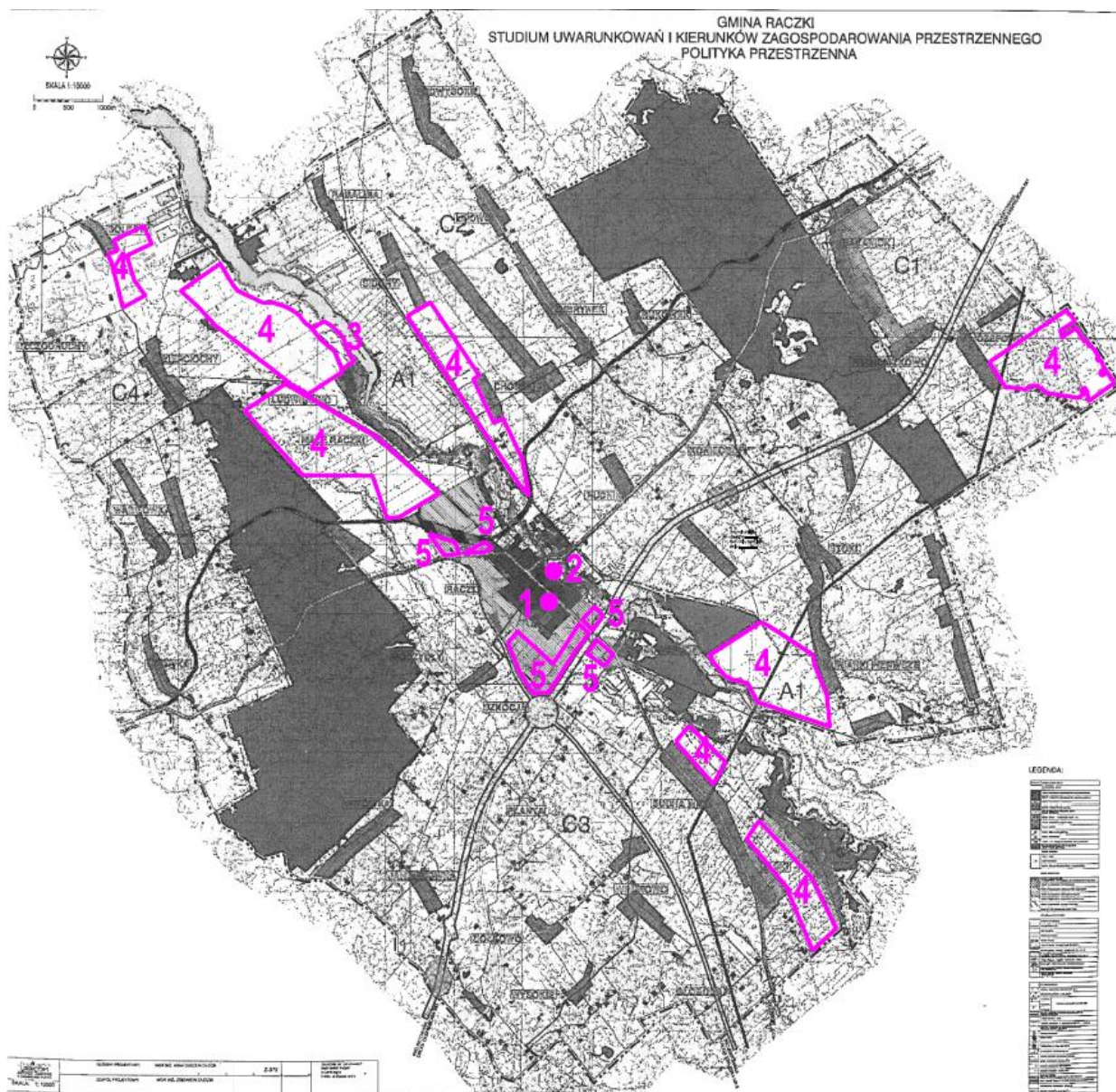
Zgodnie z zapisami Uchwały Nr IX/54/15 Rady Gminy Raczki z dnia 24 listopada 2015 roku w sprawie przystąpienia do sporządzenia zmiany „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Raczki” wyznaczone zostały tereny przeznaczone pod budowę elektrowni fotowoltaicznych o mocy przekraczającej 100 kW. Tereny te przedstawia plan sytuacyjny (rysunek poniżej) stanowiący załącznik graficzny do przywołanej Uchwały.

Szacunkowe efekty energetyczne oraz wymagane nakłady inwestycyjne, dla analizowanych elektrowni, przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 28. Dane i wyniki zastosowania gruntowych elektrowni fotowoltaicznych

Miejsce działki	Pow. terenu [tys. m <sup>2</sup> ]	Pow. pod panele [tys. m <sup>2</sup> ]	Możliwa moc paneli [kW]	Przyjęta moc elektrowni [MW]	Średnia produkcja prądu [MWh/rok]	Redukcja emisji CO <sub>2</sub> [Mg/rok]	Nakłady inwestycyjne [tys. zł]
1	2	3	4	5	6	7	8
Bolesty	32,3	16,2	2447	2	2400	1948,8	11000
Wierciochy	1600,3	800,2	121235	100	120000	97440	550000
Małe Raczki	2151,7	1075,9	163008	150	180000	146160	825000
Chodźki	1176,7	588,4	89144	80	96000	77952	440000
Kurianki Pierwsze	1109,5	554,8	84053	80	96000	77952	440000
Sucha Wieś	242,1	121,1	18341	18	21600	17539,2	99000

Jaški	591,7	295,9	44826	40	48000	38976	220000
Józefowo	847,2	423,6	64182	60	72000	58464	330000
<b>Razem</b>	<b>7 751,5</b>	<b>3875,8</b>	<b>587235</b>	<b>530</b>	<b>636000</b>	<b>516432</b>	<b>2915000</b>



- granice terenów objętych zmianą "Studium"
- orientacyjne lokalizacje terenów objętych zmianą "Studium"

Rys. 23. Plan sytuacyjny z działkami przeznaczonymi pod gruntowe elektrownie fotowoltaiczne

Przyjęte założenia do obliczeń:

- Szacunkowa powierzchnia pod montaż paneli stanowić będzie 50% powierzchni terenu. Reszta terenu musi być przeznaczona na drogi komunikacyjne i inne obiekty towarzyszące.



- Możliwą moc paneli wyznaczono z zależności, że na 1 kWp przypada 6,6 m<sup>2</sup> powierzchni paneli, przy mocy jednego panelu 250 Wp i pow. 1,65 m<sup>2</sup>
- Teren wykorzystany pod zabudowę paneli będzie stanowił 50% powierzchni działki
- Według danych producenta elektrowni gruntowych średnia roczna ilość produkowanej energii będzie wynosiła 1200 kWh/rok dla każdego 1 kW mocy.
- Cena jednostkowa (brutto) zakupu elektrowni gruntowej pod klucz wynosi około 5 500 tys. zł/1 MW

#### 2.4. Łączne efekty realizacji przedsięwzięć zwiększających wykorzystanie energii pochodzącej z OZE

W poniższej tabeli zestawiono efekty energetyczne wynikające z realizacji przedsięwzięć dostarczających energię produkowaną przy wykorzystaniu odnawialnych źródeł energii na terenie gminy Raczki. W zestawieniu tym uwzględniono tylko niekomercyjne przedsięwzięcia.

Tabela 29. Zestawienie efektów przedsięwzięć dostarczających energię z OZE

Lp.	Rodzaj przedsięwzięcia (cel szczegółowy)	Pozyskana energia	
		[GJ/rok]	[MWh/rok]
1	2	3	4
1	Wykorzystanie zamontowanych zestawów kolektorów słonecznych w budownictwie	3038	843,9
2	Ponowne zastosowanie zestawów kolektorów słonecznych w budownictwie	3038	843,9
3	Zastosowanie zestawów fotowoltaicznych w budownictwie	(6963,9) 25651,2	(1934,4) 7125,3
4	Zastosowanie elektrowni gruntowych	2289600	636000
<b>Ogółem</b>		<b>(2302639,9)</b> <b>2321327,2</b>	<b>(639622,2)</b> <b>644813,1</b>

<sup>1)</sup> W nawiasach podano wartości uzyskane przy uwzględnieniu 442 budynków jednorodzinnych

Z powyższej tabeli wynika, że możliwy do uzyskania wskaźnik wzrostu zużycia energii pochodzącej z OZE (do roku 2020) będzie wynosił (bez zastosowania elektrowni gruntowych):

- przy uwzględnieniu zestawów fotowoltaicznych dla 442 budynków jednorodzinnych: **13039,9 GJ** co stanowi **17,5 %** oczekiwanego przyrostu wynoszącego **74606 GJ**;



- przy uwzględnieniu zestawów fotowoltaicznych dla 1818 budynków jednorodzinnych: **31727,2 GJ** co stanowi **42,5 %** oczekiwanego przyrostu wynoszącego **74606 GJ** i nie spełnia przyjętego celu strategicznego w tym zakresie. Dla spełnienia tego celu konieczne będzie wybudowanie elektrowni gruntowej produkującej energię w ilości co najmniej 7000 MWh/rok = 25200 GJ/rok.

### 3. PRZEDSIĘWZIĘCIA MODERNIZACYJNE POWODUJĄCE REDUKCJĘ EMISJI CO<sub>2</sub>

Opisane, w punktach 1 i 2 części II opracowania, przedsięwzięcia obniżające zużycie energii końcowej oraz zwiększające wykorzystanie energii pochodzącej z odnawialnych źródeł energii, będą jednocześnie przyczyniały się do redukcji emisji CO<sub>2</sub>. W związku z tym, w poniższej tabeli przedstawiono redukcje emisji CO<sub>2</sub>, które będą towarzyszyły realizacji omówionych przedsięwzięć modernizacyjnych.

Tabela 30. Redukcja emisji CO<sub>2</sub> w wyniku realizacji omówionych przedsięwzięć modernizacyjnych

Lp.	Przedsięwzięcie modernizacyjne	Redukcja emisji CO <sub>2</sub> [Mg/rok]
1	2	3
1	Zmniejszenie zużycia ciepłej energii końcowej w sektorze budownictwa w wyniku termomodernizacji budynków	(1638,6) 5854,8
2	Zmniejszenie zużycia elektrycznej energii końcowej w sektorze budownictwa w wyniku wymiany żarówek na energooszczędne	(806,6) 2956,9
3	Zmniejszenie zużycia energii końcowej w sektorze oświetlenia ulicznego w wyniku modernizacji tego oświetlenia	229,5
4	Zmniejszenie zużycia energii w transporcie dzięki modernizacji taboru samochodowego oraz w wyniku rozbudowy i modernizacji infrastruktury drogowej	1281,1
5	Zwiększenie wykorzystania energii pochodzącej z OZE w wyniku zrealizowanych instalacji z kolektorami słonecznymi do produkcji ciepła w sektorze budownictwa	685,2
6	Zwiększenie wykorzystania energii pochodzącej z OZE w wyniku zastosowania instalacji z kolektorami słonecznymi do produkcji ciepła w sektorze budownictwa (powtórzenie programu)	685,2
7	Zwiększenie wykorzystania energii pochodzącej z OZE w wyniku zastosowania paneli ogniwo fotowoltaicznych dla pokrycia potrzeb budynków	(1570,7) 5785,7

8	Zastosowanie gruntowych elektrowni fotowoltaicznych	516432
<b>Razem</b>		<b>(523328,9) 533910,4</b>

<sup>1)</sup> W nawiasach podano wartości uzyskane przy uwzględnieniu 442 budynków jednorodzinnych

Z powyższej tabeli wynika, że możliwy do uzyskania wskaźnik redukcji emisji CO<sub>2</sub> (do roku 2020) będzie wynosił (bez zastosowania elektrowni gruntowych):

- przy uwzględnieniu działań obejmujących 442 budynki jednorodzinne: **6896,9 Mg** co stanowi **184,5 %** oczekiwanej redukcji wynoszącej **3737,8 Mg**, a tym samym zapewnia spełnienie celu strategicznego (przyjętego w opracowaniu) w tym zakresie;
- przy uwzględnieniu działań obejmujących 1818 budynków jednorodzinnych: **17478,2 Mg** co stanowi **467,6 %** oczekiwanej redukcji wynoszącej **3737,8 Mg**, a tym samym zapewnia spełnienie celu strategicznego (przyjętego w opracowaniu) w tym zakresie.

#### 4. UWARUNKOWANIA I HARMONOGRAM REALIZACJI DZIAŁAŃ

Według informacji uzyskanych od Urzędu Gminy w Raczkach nie przewiduje się zmian w strukturze organizacyjnej Urzędu. Natomiast wdrażaniem Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla gminy Raczki będą zajmowały się następujące osoby:

- Wójt i jego zastępca: nadzór i koordynacja wszystkich działań;
- Referat finansowy: pozyskiwanie środków zewnętrznych na realizację zadań inwestycyjnych;
- Referat organizacyjny: przygotowywanie i przeprowadzanie przetargów na wykonanie poszczególnych zadań;
- Referat inwestycji, planowania przestrzennego i gospodarki nieruchomościami: monitorowanie i weryfikacja uzyskiwanych wskaźników wynikających z realizacji zadań oraz ewaluacja działań;
- Informatyk: wprowadzanie (do istniejącego, na stronie internetowej Urzędu Gminy, bloku o nazwie „Inwestycje gminne”) bieżących informacji dotyczących wdrażania zadań inwestycyjnych zgodnie z PGN oraz utworzenie nowego bloku o nazwie „Gospodarka niskoemisyjna” i wpisywanie uzyskiwanych wyników z realizacji PGN oraz treści propagujących efektywność energetyczną oraz korzyści z wykorzystywania OZE.

Czynności te będą wykonywane w ramach obecnych obowiązków służbowych i w związku z tym nie przewiduje się za to dodatkowego wynagrodzenia.

Do podstawowych uwarunkowań dotyczących realizacji działań modernizacyjnych, w ramach Planu Gospodarki Niskoemisyjnej, należy zaliczyć:

- 1) Posiadanie niezbędnych środków finansowych na realizację danego zadania;
- 2) Potrzeba realizacji danego przedsięwzięcia wynikająca z konieczności spełnienia danego celu PGN;
- 3) Skala przedsięwzięcia modernizacyjnego tj. pojedynczy obiekt, grupa obiektów, obszar miejscowości czy też obszar całej gminy oraz potrzeba szczegółowego ustalenia zasięgu realizacji danego przedsięwzięcia;
- 4) Posiadanie niezbędnej dokumentacji technicznej i odpowiednich pozwoleń wymaganych odpowiednimi przepisami np. Prawa Budowlanego;
- 5) Wysokość wymaganych nakładów inwestycyjnych oraz konieczność aplikowania o zewnętrzne środki finansowe;
- 6) Potrzeba wprowadzenia zmian w zapisach Miejscowych Planów Zagospodarowania Przestrzennego lub w Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Gminy.

Biorąc pod uwagę wymienione uwarunkowania oraz zalecenia NFOŚiGW, dotyczące opisu przedsięwzięć modernizacyjnych, w poniżej tabeli przedstawiona zostanie proponowana kolejność ich realizacji wraz z wymaganym opisem.

Tabela 31. Opis i kolejność realizacji przedsięwzięć w ramach Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla gminy Raczek

Lp.	Opis przedsięwzięcia	Spodziewane efekty		Ramy czasowe	Nakłady inwestycyjne [tys. zł]	Jednostka odpowiedzialna za realizację	Źródło finansowania	Cel szczegółowy/Uwagi
		Energetyczne [MWh/rok]	Redukcja CO <sub>2</sub> [Mg/rok]					
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Termomodernizacja budynków - zmniejszenie zużycie ciepłej energii końcowej w sektorze budownictwa (Gminny program termomodernizacji budynków)	(8 539,9) 32 007,4	(1 638,6) 5 854,8	2016 - 2020	(6 628) 22 763	Gmina Raczek	Wg Część II, Punkt 5	Zalecana realizacja - dla spełnienia celów PGN
2	Wymiany typowych żarówek na żarówki energooszczędne - zmniejszenie zużycie elektrycznej energii końcowej w sektorze budownictwa (Gminny program energooszczędnego oświetlenia w budynkach)	(993,5) 3 641,8	(860,6) 2 956,9	2016 - 2020	(529,2) 1 354,8	Gmina Raczek	Wg Część II, Punkt 5	Zalecana realizacja - dla spełnienia celów PGN
3	Wymiana taboru samochodowego oraz rozwój infrastruktury drogowej	936,1	1 281,1	2016 - 2020	20 810	Gmina Raczek	Wg Część II, Punkt 5	Zalecana realizacja - dla spełnienia celów PGN
4	Montaż instalacji z kolektorami słonecznymi - zwiększenie wykorzystania energii pochodzącej z OZE do podgrzewu c.w.u. (Gminny program instalacji z kolektorami słonecznymi)	843,9	685,2	2016 - 2020	5 418,9	Gmina Raczek	Wg Część II, Punkt 5	Zalecana realizacja - dla spełnienia celów PGN
5	Montaż paneli ogniw fotowoltaicznych - zwiększenie wykorzystania energii pochodzącej z OZE w sektorze budownictwa (Gminny program produkcji energii elektrycznej przy wykorzystaniu OZE)	(1 934,4) 7 125,3	(1 570,7) 5 785,7	2016 - 2020	(12 766,6) 47 800,3	Gmina Raczek	Wg Część II, Punkt 5	Zalecana realizacja - dla spełnienia celów PGN
6	Montaż gruntowych elektrowni fotowoltaicznych do produkcji energii elektrycznej w celach komercyjnych	636 000	516 432	2016 - 2020	2 915 000	Gmina i podmioty lokalne lub zewnętrzne	Wg Część II, Punkt 5	

<sup>1)</sup> W nawiasach podano wartości uzyskane przy uwzględnieniu 442 budynków jednorodzinnych

Ponadto, w ramach działań bezinwestycyjnych Urząd Gminy Raczki powinien ciągle realizować (w latach 2016 – 2020 i później) cele szczegółowe nr 1 i 2 dotyczące budowania przewodniej roli Gminy w promocji i rozwoju gospodarki niskoemisyjnej na terenie gminy oraz zwiększania świadomości ekologicznej mieszkańców gminy. Należy to realizować przy wykorzystaniu strony internetowej Urzędu Gminy oraz poprzez wszelkiego rodzaju akcje informacyjne.

Również działaniami bezinwestycyjnymi będzie działanie Urzędu Gminy w zakresie bieżącego i niezbędnego, dla realizacji gospodarki zrównoważonej i niskoemisyjnej, planowania przestrzennego oraz organizowanie przetargów publicznych zgodnie z koncepcją „zielonych zamówień publicznych”, która powinna mieć swoje odzwierciedlenie w przygotowywanych do przetargów Specyfikacjach Istotnych Warunków Zamówień (SIWZ).

W wyniku zrealizowania powyższych zakresów przedsięwzięć modernizacyjnych uzyskane zostaną następujące efekty:

**W sektorze społecznym (poz. 1 – 5):**

- Redukcja końcowego zużycia energii: od 10 469,5 do 36 585,3 MWh czyli od 37 690,2 do 131 707,1 GJ;
- Redukcja emisji CO<sub>2</sub>: od 6036,2 do 16 563,7 Mg CO<sub>2</sub>;
- Zwiększenie wykorzystania energii pochodzącej z OZE: od 2 778,3 do 7 969,2 MWh czyli od 10 001,9 do 28 689,1 GJ;
- Wymagane nakłady inwestycyjne: od 46,15 do 98,14 mln zł.

**W sektorze gospodarczym (poz. 6):**

- Redukcja emisji CO<sub>2</sub>: 516 432 Mg CO<sub>2</sub>
- Zwiększenie wykorzystania energii pochodzącej z OZE: 636 000 MWh = 2 289 600 GJ
- Wymagane nakłady inwestycyjne: 2 915 mln zł.

**UWAGA:** ze względu na zmieniające się w czasie wymagania i przepisy techniczne oraz uwarunkowania ekonomiczne, przed przystąpieniem do realizacji przedsięwzięć modernizacyjnych, konieczne jest przeprowadzenie szczegółowej analizy techniczno – ekonomicznej, która będzie uwzględniała aktualne przepisy i wymagania techniczne oraz uwarunkowania ekonomiczne. Ponadto należy w takiej analizie uwzględnić indywidualne wymagania stawiane przez programy, w ramach których gmina będzie się ubiegała o środki

finansowe. Stąd czas i kolejność realizacji powyższych przedsięwzięć modernizacyjnych będą zależały od terminu i wysokości pozyskanych środków zewnętrznych na ich realizację.

Dla uzyskania maksymalnych efektów wynikających z realizacji przedsięwzięć modernizacyjnych, którym nadano tytuł „Gminnego programu...” należy zastosować poniższe procedury postępowania:

#### **W ramach „Gminnego programu termomodernizacji budynków”**

- ❖ Przeprowadzenie akcji promującej oszczędzanie energii cieplnej w wyniku kompleksowej termomodernizacji budynków (strona internetowa UG, spotkania z mieszkańcami, pogadanki z dziećmi i młodzieżą w Szkołach Podstawowych, w Gimnazjum oraz w Zespole Szkół w Dowspudzie);
- ❖ Zweryfikowanie i zakwalifikowanie poszczególnych budynków do programu dociepleń z jednoczesnym sprawdzeniem uwarunkowań technicznych – przy ścisłej współpracy UG z mieszkańcami gminy;
- ❖ Wykonanie audytów energetycznych budynków wskazanych do docieplenia – dla określenia szczegółowego zakresu i metod wykonania dociepleń (wymagane do złożenia wniosków o dofinansowanie) – przy ścisłej współpracy UG z mieszkańcami gminy;
- ❖ Wykonanie projektów technicznych dociepleń budynków dla szczegółowego określenia nakładów inwestycyjnych (wymagane do złożenia wniosków o dofinansowanie) – przy ścisłej współpracy UG z mieszkańcami gminy objętymi danym programem;
- ❖ Aplikowanie o środki finansowe;
- ❖ Ogłoszenie przetargu publicznego na realizację całego przedsięwzięcia;

#### **W ramach „Gminnego programu energooszczędnego oświetlenia w budynkach”**

- ❖ Przeprowadzenie akcji promującej oszczędzanie energii elektrycznej w wyniku zastosowania w budynkach energooszczędnych żarówek (strona internetowa UG, spotkania z mieszkańcami, pogadanki z dziećmi i młodzieżą w Szkołach Podstawowych, w Gimnazjum oraz w Zespole Szkół w Dowspudzie)
- ❖ Zweryfikowanie i zakwalifikowanie poszczególnych budynków do programu z jednoczesnym określeniem ilości żarówek dla szczegółowego określenia nakładów

inwestycyjnych (wymagane do złożenia wniosków o dofinansowanie) – przy ścisłej współpracy UG z mieszkańcami gminy objętymi danym programem;

- ❖ Aplikowanie o środki finansowe;

### **W ramach „Gminnego programu produkcji energii elektrycznej przy wykorzystaniu OZE”**

- ❖ Przeprowadzenie akcji promującej stosowanie ogniw fotowoltaicznych i małych turbin wiatrowych do produkcji prądu elektrycznego na potrzeby budynków (strona internetowa UG, spotkania z mieszkańcami, pogadanki z dziećmi i młodzieżą w Szkołach Podstawowych, w Gimnazjum oraz w Zespole Szkół w Dowspudzie)
- ❖ Zweryfikowanie i zakwalifikowanie poszczególnych budynków do montażu układów hybrydowych z jednoczesnym sprawdzeniem uwarunkowań technicznych – przy ścisłej współpracy UG z mieszkańcami gminy;
- ❖ Wykonanie projektów technicznych montażu zestawów hybrydowych i instalacji elektrycznej dla poszczególnych budynków w celu szczegółowego określenia nakładów inwestycyjnych (wymagane do złożenia wniosków o dofinansowanie) – przy ścisłej współpracy UG z mieszkańcami gminy objętymi danym programem;
- ❖ Aplikowanie o środki finansowe;
- ❖ Ogłoszenie przetargu publicznego na realizację całego przedsięwzięcia.

## **5. ŹRÓDŁA FINANSOWANIA DZIAŁAŃ NA RZECZ GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ W GMINIE**

W przypadku przedsięwzięć modernizacyjnych, przyjętych do realizacji w ramach „Planu gospodarki niskoemisyjnej dla gminy Raczeki”, zastosowanie będą miały następujące źródła finansowania:

### **1). Regionalny Program Operacyjny Województwa Podlaskiego na lata 2014 -2020**

Oś priorytetowa V. Gospodarka niskoemisyjna

Działanie 5.1. Energetyka oparta na odnawialnych źródłach energii

Priorytet inwestycyjny 4a. Wspieranie wytwarzania i dystrybucji energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych

Beneficjenci programu mogą być:

- mikro, małe i średnie przedsiębiorstwa,
- duże przedsiębiorstwa dla których podstawową działalnością nie jest produkcja energii.
- producenci rolni i grupy producenckie,
- spółdzielnie mieszkaniowe i towarzystwa budownictwa społecznego,
- organizacje pozarządowe oraz kościoły i związki wyznaniowe,
- jednostki samorządu terytorialnego, ich związki, porozumienia i stowarzyszenia,
- jednostki organizacyjne JST posiadające osobowość prawną,
- jednostki sektora finansów publicznych posiadające osobowość prawną,
- podmioty działające w ramach partnerstw publiczno – prywatnych.

Wielkość inwestycji oraz rodzaj źródła energii odnawialnej objęte programem:

- energia wodna i energia wiatru – moc instalacji do 5 MWe,
- energia słoneczna – moc instalacji do 2 MWe/MWth,
- energia geotermalna – moc instalacji do 2 MWth,
- energia biogazu – moc instalacji do 1 MWe,
- energia biomasy – moc instalacji do 5 MWe/MWth.

Biorąc pod uwagę powyższe ograniczenia z programu tego będą mogły być finansowane następujące przedsięwzięcia modernizacyjne:

- „Gminny program budowy nowego systemu solarnych instalacji wytwarzania ciepła” stanowiący, w opracowaniu, cel szczegółowy nr 6. Beneficjentem będzie Urząd Gminy i właściciele poszczególnych budynków, a łączna moc cieplna systemu będzie mniejsza od 2 MWth.
- „Gminny program produkcji energii elektrycznej w sektorze budownictwa” stanowiący, w opracowaniu, cel szczegółowy nr 7. Beneficjentem będzie Urząd Gminy i właściciele poszczególnych budynków, a łączna moc elektryczna instalacji będzie mniejsza od 2 MWe.

**2). Regionalny Program Operacyjny Województwa Podlaskiego na lata 2014 -2020**

Oś priorytetowa V. Gospodarka niskoemisyjna

Działanie 5.3. Efektywność energetyczna w sektorze mieszkaniowym i budynkach użyteczności publicznej

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



Beneficjenci programu mogą być:

- spółdzielnie mieszkaniowe i towarzystwa budownictwa społecznego, wspólnoty mieszkaniowe i podmioty sprawujące zarząd nieruchomościami mieszkalnymi,
- organizacje pozarządowe oraz kościoły i związki wyznaniowe,
- jednostki samorządu terytorialnego, ich związki, porozumienia i stowarzyszenia,
- jednostki organizacyjne JST posiadające osobowość prawną,
- jednostki naukowe i szkoły wyższe,
- podmioty działające w ramach partnerstw publiczno – prywatnych.

W ramach tego programu powinna być realizowana kompleksowa termomodernizacja budynków komunalnych (w opracowaniu określonych jako użyteczności publicznej) stanowiąca, w opracowaniu, część celu szczegółowego nr 3. Beneficjentem tego działania będzie Urząd Gminy. Natomiast w przypadku pozostałych budynków beneficjentami będą właściciele poszczególnych budynków.

**3). Regionalny Program Operacyjny Województwa Podlaskiego na lata 2014 -2020**

Oś priorytetowa V. Gospodarka niskoemisyjna

Działanie 5.4. Strategie niskoemisyjne

Priorytet inwestycyjny 4e. Promowanie strategii niskoemisyjnych dla wszystkich rodzajów terytoriów, w szczególności dla obszarów miejskich, w tym wspieranie zrównoważonej multimodalnej mobilności miejskiej i działań adaptacyjnych mających oddziaływanie łagodzące na zmiany klimatu

Beneficjenci i zakres interwencji w ramach działania:

Beneficjentami mogą być podmioty realizujące tylko inwestycje wskazane w planie gospodarki niskoemisyjnej dla danego terytorium i jednocześnie nie kwalifikujących się do dofinansowania w ramach PI 4a, 4b czy 4c.

W ramach tego działania powinien być zrealizowany „Gminny program energooszczędnego oświetlenia w budynkach” stanowiący, w opracowaniu, cel szczegółowy nr 4. Beneficjentem tego działania będzie Urząd Gminy (budynki komunalne) oraz właściciele pozostałych budynków.

**4). Program „RYŚ” Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej na lata 2015 -2020**

Program „RYS” przeznaczony jest do wspierania termomodernizacji budynków jednorodzinnych w celu zmniejszenia emisji CO<sub>2</sub> i poprawy efektywności wykorzystania energii ciepłej w tego typu budynkach. Zakłada się jednocześnie, że dzięki realizacji tego programu będzie podnoszona świadomość ekologiczna polskich rodzin.

Beneficjentami tego programu mogą być:

- osoby fizyczne,
- jednostki samorządu terytorialnego,
- organizacje pozarządowe (w tym fundacje, stowarzyszenia, kościoły i związki wyznaniowe).

Wszyscy beneficjenci muszą posiadać prawo własności do jednorodzinnego budynku mieszkalnego.

W ramach tego programu powinien zostać zrealizowany „Gminny program kompleksowej termomodernizacji jednorodzinnych budynków mieszkalnych” stanowiący, w opracowaniu, cel szczegółowy nr 3. Beneficjentem tego działania będą właściciele posiadający prawo własności do danego budynku mieszkalnego.

## 6. MONITOROWANIE, WERYFIKACJA I EWALUACJA DZIAŁAŃ

Zgodnie z zaleceniami zawartymi w załączniku nr 9 do Regulaminu Konkursu nr 2/POIiŚ/9.3/2013, do monitorowania efektów wdrażania Planu gospodarki niskoemisyjnej, przyjmuje się jako podstawę wskaźniki opisane w poradniku „Jak opracować plan działań na rzecz zrównoważonej energii (SEAP)”. Opis tych wskaźników, ich jednostkę oraz źródła danych (dla rozpatrywanych obszarów interwencji) przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 32. Przyjęte wskaźniki do monitorowania realizacji PGN

Opis wskaźnika	Jednostka	Źródło danych
<b>Budynki</b> (odrębnie dla każdego typu budynków, tj. dla budynków mieszkalnych, komunalnych i usługowych niekomunalnych)		
Całkowite zużycie energii elektrycznej w budynkach	MWh/rok	Administratorzy budynków lub ich właściciele. Faktury opłat za zużycie energii elektrycznej.
Całkowite zużycie energii ciepłej w budynkach	MWh/rok	Administratorzy budynków lub ich właściciele. Faktury lub rachunki za zakup paliwa do produkcji energii ciepłej.

Całkowite zużycie energii końcowej w budynkach	MWh/rok	Suma dwóch powyższych wskaźników
Jednostkowe roczne zużycie energii końcowej	kWh/m <sup>2</sup> /rok	Administratorzy budynków lub ich właściciele.
Całkowita ilość zamontowanych instalacji kolektorów słonecznych do produkcji energii cieplnej	szt.	Administratorzy budynków lub ich właściciele.
Całkowita powierzchnia zamontowanych kolektorów słonecznych	m <sup>2</sup>	Administratorzy budynków lub ich właściciele. Dokumentacja techniczna instalacji solarnych
Całkowita ilość wykorzystanej energii cieplnej pochodzącej z kolektorów słonecznych	MWh/rok	Administratorzy budynków lub ich właściciele. Wskazania liczników energii cieplnej zamontowanych w tych instalacjach lub obliczenia energetyczne
Całkowita ilość zamontowanych instalacji paneli fotowoltaicznych do produkcji energii elektrycznej	szt.	Administratorzy budynków lub ich właściciele.
Całkowita powierzchnia zamontowanych paneli fotowoltaicznych	m <sup>2</sup>	Administratorzy budynków lub ich właściciele. Dokumentacja techniczna instalacji fotowoltaicznych
Całkowita ilość wykorzystanej energii elektrycznej pochodzącej z paneli fotowoltaicznych	MWh/rok	Administratorzy budynków lub ich właściciele. Wskazania liczników energii elektrycznej zamontowanych w tych instalacjach lub obliczenia energetyczne.
Całkowita ilość zainstalowanych pomp ciepła	szt.	Administratorzy budynków lub ich właściciele.
Całkowita moc cieplna zainstalowanych pomp ciepła	MW	Administratorzy budynków lub ich właściciele. Dokumentacja techniczna instalacji z pompami ciepła
Całkowita ilość wykorzystanej energii cieplnej pochodzącej z pomp ciepła	MWh/rok	Administratorzy budynków lub ich właściciele. Wskazania liczników energii cieplnej zamontowanych w tych instalacjach lub obliczenia energetyczne
Całkowita ilość zużycia biomasy do produkcji energii cieplnej dla budynków	mp/rok (metry przestrzenne)	Administratorzy budynków lub ich właściciele. Faktury lub rachunki za zakup biomasy.
Całkowita ilość zużycia innych paliw do produkcji energii cieplnej dla budynków w rozbiu na: węgiel, olej opałowy i gaz płynny	węgiel – tony/rok olej opałowy – dm <sup>3</sup> /rok gaz płynny – m <sup>3</sup> /rok	Administratorzy budynków lub ich właściciele. Faktury lub rachunki za zakup danego paliwa.
Całkowita ilość budynków poddanych termomodernizacji	szt.	Administratorzy budynków lub ich właściciele.
Całkowite oszczędności energetyczne wynikające z termomodernizacji budynków	MWh/rok	Administratorzy budynków lub ich właściciele w oparciu o audyty energetyczne budynków.
Udział wykorzystywanej energii pochodzącej z OZE w całkowitym zużyciu energii przez budynki na terenie gminy	%	Administratorzy budynków lub ich właściciele.
<b>Oświetlenie uliczne</b>		
Całkowita liczba punktów oświetleniowych na terenie gminy	szt.	Urząd Gminy lub właściwy Zakład energetyczny
Całkowita moc punktów świetlnych na terenie gminy	MW	Urząd Gminy lub właściwy Zakład energetyczny
Roczne zużycie energii elektrycznej przez oświetlenie uliczne na terenie gminy	MWh/rok	Urząd Gminy na podstawie wskazań liczników lub faktur opłat za zużycie energii elektrycznej przez to oświetlenie.
Wskaźnik rocznego zużycia energii elektrycznej przez oświetlenie uliczne na terenie gminy	MWh/punkt/rok	Urząd Gminy

Całkowita moc instalacji produkujących energię elektryczną z OZE dla oświetlenia ulicznego	MW	Urząd Gminy w oparciu o dokumentację techniczną tych instalacji
Całkowite wykorzystanie energii elektrycznej pochodzącej z OZE	MWh/rok	Urząd Gminy w oparciu o wskazania liczników energii elektrycznej
<b>Transport</b> (odrębnie dla każdej formy własności, tj. prywatny, komunalny i usługowy niekomunalny)		
Całkowite zużycie paliw przez pojazdy w rozbiu na PB, ON i LPG	dm <sup>3</sup> /rok	Właściciele pojazdów wg faktur lub rachunków za zakupione paliwa.
Całkowita liczba przejechanych kilometrów	km/rok	Właściciele pojazdów wg wskazań liczników w pojazdach.
Całkowite zużycie energii przez pojazdy	MWh/rok	Urząd Gminy. Obliczenia energetyczne w oparciu o zużyte paliwa.
<b>Lokalna produkcja energii</b> (zaangażowanie sektora prywatnego)		
Rodzaj i ilość lokalnych instalacji do zawodowej lub komercyjnej produkcji energii z wyszczególnieniem wykorzystania OZE	szt.	Przedsiębiorstwa posiadające takie instalacje
Moc wytwórcza lokalnych instalacji z podziałem na energię cieplną i elektryczną	MWth/MWeI	Przedsiębiorstwa posiadające takie instalacje
Całkowita ilość wytwarzanej i sprzedawanej energii z podziałem na energię cieplną i elektryczną	MWh/rok	Przedsiębiorstwa posiadające takie instalacje
Całkowita ilość wytwarzanej i sprzedawanej energii pochodzącej z OZE z podziałem na energię cieplną i elektryczną	MWh/rok	Przedsiębiorstwa posiadające takie instalacje
<b>Zaangażowanie mieszkańców gminy</b>		
Liczba mieszkańców uczestniczących w różnego rodzaju wydarzeniach poświęconych efektywności energetycznej oraz wykorzystaniu odnawialnych źródeł energii	osoby/rok	Urząd Gminy oraz inni organizatorzy tego typu przedsięwzięć
Liczba wydarzeniach poświęconych efektywności energetycznej oraz wykorzystaniu odnawialnych źródeł energii	szt./rok	Urząd Gminy oraz inni organizatorzy tego typu przedsięwzięć
Liczba osób i innych podmiotów objętych działaniami promocyjno – informacyjnymi oraz wdrożeniowymi	osoby/szt./rok	Urząd Gminy
Lista wejść do zakładki strony internetowej UG poświęconej efektywności energetycznej oraz wykorzystaniu odnawialnych źródeł energii oraz wdrażaniu PGN	osoby/rok	Urząd Gminy
<b>Zielone zamówienia publiczne</b>		
Roczna liczba usług lub produktów dla których procedura wyboru uwzględniała kryteria środowiskowe i/lub efektywnościowe	szt./rok	Urząd Gminy

Metodyka i przyjmowane, do monitorowania i weryfikacji, wskaźniki powinny być stałe w całym okresie realizacji PGN tj. do 2020 roku.

Monitoring jest bardzo ważną częścią procesu wdrażania PGN i realizowany regularnie pozwala na szybkie reagowanie na różne zagrożenia oraz pozwala na bieżące usprawnienia tego procesu. W związku z powyższym proponuje się następującą częstotliwość monitorowania:

- Coroczne monitorowanie - w obszarze komunalnym (tj. budynki komunalne, transport komunalny oraz oświetlenie uliczne);
- Co dwa lata monitorowanie - w pozostałych obszarach, ze względu na znacznie większą ilość podmiotów ( w szczególności budynków mieszkalnych) które należy objąć ankietami.

Powyższe monitorowania powinny obejmować okresy całoroczne, stąd proponuje się aby pierwszy monitoring (w obszarze komunalnym) wykonany został na początku roku 2017 i żeby obejmował wszystkie zmiany jakie nastąpiły w roku 2016. Zaś pierwszy monitoring dotyczący pozostałych obszarów należy przeprowadzić na początku 2018 roku i powinien on obejmować zmiany jakie nastąpią w roku 2016 i 2017.

Z powyższych monitoringów powinny być sporządzane następujące raporty:

- Raport z realizacji zadań, w którym powinny być zawarte informacje o charakterze jakościowym, dotyczące wdrażania działań przewidzianych w PGN oraz zawierające analizę obecnej sytuacji,
- Raport wdrożeniowy, w którym powinny być zawarte informacje o charakterze ilościowym, dotyczące wdrożonych środków i ich wpływu na zużycie energii, wielkość emisji CO<sub>2</sub> oraz stopnia wykorzystania energii wyprodukowanej z OZE. Ponadto raport powinien zawierać analizę procesu realizacji PGN z jednoczesnym uwzględnieniem koniecznych działań korygujących i zapobiegawczych.

Okresowe raportowania wyników i postępów prac wdrożeniowych PGN ma służyć elastycznemu dostosowywaniu działań do dynamicznie zmieniających się realiów społecznych, gospodarczych i finansowych w gminie. W oparciu o raporty, z realizacji zadań i wdrożeniowe, osoba której Urząd Gminy powierzy kontrolę i nadzór nad wdrażaniem w życie PGN będzie musiała przeprowadzać ewaluację Planu, z której powinien być sporządzany odpowiedni raport.

Celami szczegółowymi ewaluacji Planu są:

- Doskonalenie realizacji PGN, poprzez dostarczanie informacji służących zwiększeniu jego efektywności;
- Zidentyfikowanie słabych i mocnych stron PGN;
- Sygnalizowanie pojawiających się problemów;

- Określenie stopnia zgodności realizacji celów i rezultatów PGN z przyjętymi założeniami;
- Ocena stopnia osiągnięcia wskaźników.

W przypadku zaistnienia takiej potrzeby, w okresowych raportach z ewaluacji należy wskazać i opisać działania dostosowawcze mające na celu zlikwidowanie przyczyn nie spełniania założonych efektów. Powinno być również dozwolone projektowanie nowych działań, w przypadku gdy wcześniejsze działania nie przynoszą pożądanych efektów lub gdy wystąpią nowe okoliczności, takie jak pojawienie się nowych funduszy lub nowych (bardziej wydajnych) technologii. W przypadku pojawienia się nowych informacji, lepszej niż dotychczas wiedzy dotyczącej obliczania emisji lub innych metod inwentaryzacji, które będą wprowadzone w czasie realizacji PGN konieczne wówczas będzie, w ramach ewaluacji, zweryfikowanie (tymi samymi nowymi metodami i obliczeniami) wszystkich wskaźników określonych dla roku bazowego oraz wskaźników uzyskanych w poszczególnych raportach wdrożeniowych z monitoringów przeprowadzonych w poprzednich latach.

Poniższa tabela zawiera analizę SWOT dotyczącą wdrażania PGN, w której przedstawiono mocne i słabe strony gminy oraz szanse i zagrożenia mogące mieć istotny wpływ na realizację zadań zawartych w PGN.

Tabela 33. Analiza SWOT związana z realizacją Planu gospodarki niskoemisyjnej dla Gminy Raczeki.

<b>MOCNE STRONY</b>	<b>SŁABE STRONY</b>
Posiadane, dotychczasowe doświadczenie i osiągnięcia gminy w dziedzinie wdrażania termomodernizacji budynków oraz wykorzystywania OZE w budynkach komunalnych oraz mieszkalnych.	Ograniczony wpływ gminy na decyzje podejmowane przez przedsiębiorstwa i mieszkańców gminy.
Dotychczasowe doświadczenia związane z modernizacją oświetlenia ulicznego.	Stosunkowo nieduży potencjał wykorzystania OZE na terenie gminy.
Duża determinacja gminy w realizacji PGN	Trudności w pozyskiwaniu rzetelnych danych na drodze ankietyzacji (szczególnie w przypadku rozproszonego budownictwa jednorodzinne).
Ambitne rozważania inwestycyjne gminy w zakresie efektywności energetycznej oraz wykorzystania OZE.	Konieczność wykonania szczegółowych analiz techniczno – ekonomicznych (np. audytów energetycznych) oraz projektów wykonawczych dla poszczególnych przedsięwzięć i obiektów.

Coraz lepszy sposób komunikowania się pomiędzy interesariuszami Planu a gminą.	Bariery techniczne i ekonomiczne wykorzystywania OZE.
<b>SZANSE</b>	<b>ZAGROŻENIA</b>
Rosnące oczekiwania UE i Polski w zakresie zwiększania efektywności energetycznej i wykorzystywania OZE.	Ograniczenie środków własnych gminy i społeczności lokalnej, które są niezbędne do realizacji poszczególnych celów.
Zwiększanie się opłacalności efektywnego wykorzystania energii i OZE dzięki rosnącym kosztom energii.	Brak wystarczającego wsparcia ze strony władz powiatowych i wojewódzkich.
Rosnące zapotrzebowanie ze strony użytkowników energii na działania proefektywnościowe.	Brak odpowiedniej koordynacji działań planistycznych oraz niechęć do realizacji dodatkowych zadań.
Rosnąca świadomość społeczności lokalnej w zakresie oszczędnego gospodarowania energią i wzrost zainteresowani racjonalizacją zużycia energii.	Brak zainteresowania społeczności lokalnej działaniami obniżającymi zużycie energii końcowej oraz emisję zanieczyszczeń.
Wzrost zainteresowania organów państwowych wdrażaniem gospodarki niskoemisyjnej, czego dowodem jest opracowanie Założeń Narodowego Programu Gospodarki Niskoemisyjnej.	Zmniejszenie zainteresowania stosowaniem OZE ze względu na wysokie nakłady inwestycyjne.

## LITERATURA

- [1] Protokół z Kioto. Dz. U. Nr 203, poz. 1684 z 2005 r.
- [2] Pakiet klimatyczno-energetyczny. [www.kobize.pl](http://www.kobize.pl)
- [3] Strategia „Europa 2020”, [www.mg.gov.pl](http://www.mg.gov.pl)
- [4] II Polityka Ekologiczna Państw przyjęta przez Sejm w lipcu 2001 r.
- [5] Polityka energetyczna Polski do 2030 roku. Ministerstwo Gospodarki, 2009 r.
- [6] Krajowy Plan Działań w Zakresie Energii ze Źródeł Odnawialnych, Ministerstwo Gospodarki, 2010 i uzupełnienie z 2011 r.
- [7] Założenia Narodowego Programu Rozwoju Gospodarki Niskoemisyjnej, Ministerstwo Gospodarki i Ministerstwo Środowiska, 2011 r.
- [8] Strategia Rozwoju Kraju 2020, Ministerstwo Rozwoju Regionalnego, 2012 r.
- [9] Strategia rozwoju województwa podlaskiego do 2020 roku, Urząd Marszałkowski Województwa Podlaskiego, 2006 r.
- [10] Plan energetyczny województwa podlaskiego, Podlaska Fundacja Rozwoju Regionalnego i Podlaska Agencja Zarządzania Energią, 2006 r.
- [11] Program rozwoju sieci dróg powiatowych Powiatu Suwalskiego na lata 2016 - 2025
- [12] Aktualizacja Programu Ochrony Środowiska dla gminy Raczki na lata 2009 – 2012 z uwzględnieniem perspektywy na lata 2013 – 2016, Gmina Raczki 2009 r.
- [13] Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego gminy Raczki. Gmina Raczki, 2013 r.
- [14] Uchwała Rady Gminy z dnia 24 listopada 2015 r. w sprawie przystąpienia do sporządzenia zmiany „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Raczki”
- [15] Strategia Rozwoju Gminy Raczki na lata 2016 – 2022, Gmina Raczki 2016 r.
- [16] Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Raczki, 2016 r.
- [17] Załącznik nr 9 do Programu Operacyjnego Infrastruktury i Środowiska 2007-2013. NFOŚiGW.
- [18] Rozp. Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. (Dz. U. Nr 43, poz.346)
- [19] Poradnik „Jak opracować plan działań na rzecz zrównoważonej energii (SEAP) ?”
- [20] Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO<sub>2</sub> (WE) w roku 2011 do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2015. KOBIZE, Warszawa.
- [21] Referencyjny wskaźnik jednostkowej emisyjności dwutlenku węgla przy produkcji energii elektrycznej do wyznaczania linii bazowej dla projektów realizowanych w Polsce. KOBIZE