

**UCHWAŁA NR .....**  
**RADY MIEJSKIEJ W KARCZEWIE**  
**z dnia .....**

**w sprawie przyjęcia „Planu gospodarki niskoemisyjnej w Gminie Karczew na lata 2015-2020”**

Na podstawie art. 18 ust. 1 w związku z art. 7 ust. 1 pkt 1 ustawy z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (Dz. U. z 2015 r. poz. 1515) uchwała się, co następuje:

§ 1. Przyjmuje się „Plan gospodarki niskoemisyjnej w Gminie Karczew na lata 2015-2020”, stanowiący Załącznik do niniejszej uchwały.

§ 2. Wykonanie uchwały powierza się Burmistrzowi Karczewa.

§ 3. Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

## UZASADNIENIE

„Plan Gospodarki Niskoemisyjnej w Gminie Karczew na lata 2015 – 2020” jest dokumentem opracowanym zgodnie z wytycznymi Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. Wykonanie ww. opracowania jest współfinansowane przez Unię Europejską ze środków Funduszu Spójności, w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2007 – 2013, Priorytet IX Infrastruktura energetyczna przyjazna środowisku i efektywność energetyczna, Działanie 9.3. Termomodernizacja obiektów użyteczności publicznej – plany gospodarki niskoemisyjnej.

Rada Miejska w Karczewie uchwałą Nr XLVII/446/2013 z dnia 20 grudnia 2013 roku wyraziła wolę przystąpienia do opracowania i wdrażania planu gospodarki niskoemisyjnej.

Konieczność opracowania Planu Gospodarki Niskoemisyjnej wiąże się z ratyfikowaniem przez Polskę Protokołem z Kioto oraz przyjętym przez Komisję Europejską w grudniu 2008 roku pakietem klimatyczno–energetycznym, które skutkują szeregiem obowiązków, w tym w szczególności koniecznością redukcji emisji gazów cieplarnianych i zużycia energii, a także zwiększenia udziału wykorzystania energii z odnawialnych źródeł.

Głównym celem Planu Gospodarki Niskoemisyjnej w Gminie Karczew jest redukcja emisji gazów cieplarnianych, zwiększenie udziału energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych i redukcja zużycia energii finalnej, poprzez podniesienie efektywności energetycznej w stosunku do roku bazowego – 2010.

Zgodnie z art. 46 ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. z 2013 r. poz. 1235 z późn. zm.) „Plan Gospodarki Niskoemisyjnej w Gminie Karczew na lata 2015-2020”, jako dokument o charakterze strategicznym, podlega co do zasady procedurze strategicznej oceny oddziaływania na środowisko. Dla projektu powyższego dokumentu uzyskano od Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Warszawie oraz Państwowego Wojewódzkiego Inspektora Sanitarnego w Warszawie, opinie nie stwierdzające potrzeby przeprowadzenia strategicznej oceny oddziaływania na środowisko.

Opracowany Plan Gospodarki Niskoemisyjnej będzie niezbędnym dokumentem, umożliwiającym ubieganie się o przyznanie środków pomocowych z budżetu Unii Europejskiej w nowej perspektywie finansowej na lata 2014-2020. Dokument umożliwia finansowanie inwestycji obejmujących między innymi budowę ścieżek rowerowych, instalację kolektorów i paneli słonecznych, modernizację oświetlenia, modernizację ciepłowni oraz sieci ciepłowniczej.



**INFRASTRUKTURA  
I ŚRODOWISKO**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

**UNIA EUROPEJSKA**  
FUNDUSZ SPÓJNOŚCI



ZAŁĄCZNIK nr 1  
do UCHWAŁY Nr....  
RADY MIEJSKIEJ W KARCZEWIE  
z dnia .....

**PLAN GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ W GMINIE KARCZEW  
NA LATA 2015 - 2020**  
**- wersja robocza**

**Polskie Towarzystwo Biomasy POLBIOM**  
ul. Rakowiecka 32  
02-532 Warszawa

Wykonawcy:  
Kamil Roman  
Anita Konieczna  
Łukasz Kujda

Konsultacja  
Prof. dr hab. inż. Anna Grzybek

Warszawa, 2015



## SPIS TREŚCI

<b>Podstawowe definicje .....</b>	<b>10</b>
<b>1. Streszczenie.....</b>	<b>12</b>
<b>2. Ogólna strategia.....</b>	<b>14</b>
<b>2.1 Główne cele planów gospodarki niskoemisyjnej (PGN).....</b>	<b>14</b>
<b>2.2. Stan obecny .....</b>	<b>15</b>
<b>2.3. Identyfikacja obszarów problemowych .....</b>	<b>17</b>
2.3.1. Pakiet Energetyczno-Klimatyczny.....	19
2.3.2. Polityka Energetyczna Polski do roku 2030.....	19
2.3.3. Założenia Narodowego Programu Rozwoju Gospodarki Niskoemisyjnej (NPRGN), 2011.....	19
2.3.4. Strategia Rozwoju Województwa Mazowieckiego do roku 2020 .....	20
2.3.5. Program możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii dla Województwa Mazowieckiego .....	20
2.3.6. Regionalny Program Operacyjny Województwa Mazowieckiego na lata 2014 2020 (projekt) wersja 1.2.....	21
2.3.7. Regionalna Strategia Innowacji dla Mazowsza 2007-2015 .....	22
2.3.8. Plan zagospodarowania przestrzennego Województwa Mazowieckiego .....	22
2.3.9. Strategia zrównoważonego rozwoju powiatu otwockiego na lata 2004 – 2015 .....	23
2.3.10. Program ochrony środowiska dla powiatu otwockiego na lata 2012-2015 z perspektywą do 2019 r.....	23
2.3.11. Strategia zrównoważonego rozwoju Gminy Karczew 2013-2022 .....	24
2.3.12. Zmiana studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta i gminy Karczew .....	24
2.3.13. Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Karczew na lata 2014-2029.....	25
2.3.14. Program ochrony środowiska Gminy Karczew na lata 2011-2014 z perspektywą do roku 2018.....	25
<b>2.4. Charakterystyka gminy Karczew .....</b>	<b>26</b>
2.4.1. Położenie i podział administracyjny.....	26
2.4.2. Warunki klimatyczne .....	28
2.4.3. Środowisko przyrodnicze .....	29
2.4.4. Ludność.....	30



2.4.6. Infrastruktura budowlana .....	30
2.4.7. Infrastruktura drogowa .....	31
<b>2.5. Identyfikacja problemów w zakresie niskiej emisji w gminie Karczew .....</b>	<b>31</b>
2.5.1. Działania Gminy Karczew w zakresie likwidacji emisji.....	31
2.5.2. Aspekty finansowe .....	32
<b>3. Wyniki bazowej inwentaryzacji emisji dwutlenku węgla i innych gazów .....</b>	<b>46</b>
3.1 Źródła emisji na terenie Gminy Karczew .....	47
3.2 Emisja powierzchniowa w gminie Karczew .....	49
3.3. Emisja liniowa ( z transportu) w gminie Karczew.....	58
3.4. Oświetlenie uliczne i jego modernizacja w Gminie Karczew.....	70
3.4. Termomodernizacja budynku .....	71
3.5. Struktura zużycia energii finalnej i emisji CO <sub>2</sub> .....	73
<b>4. Działania i środki zaplanowane na cały okres objęty planem. Długoterminowa</b>	
<b>strategia .....</b>	<b>75</b>
4.1. Zakres działań na szczeblu gminy .....	81
4.2. Wykorzystanie energii słonecznej do produkcji energii elektrycznej.....	81
4.2.1. Efekt ekonomiczny.....	83
4.2.2. Koszt kolektorów słonecznych.....	89
4.3. Produkcja biogazu .....	90
4.4. Modernizacja ciepłowni; .....	93
4.5 Redukcja emisji CO <sub>2</sub> z transportu .....	97
4.5.1. Redukcja emisji CO <sub>2</sub> z transportu .....	97
4.6. Stosowanie systemu tzw. zielonych zamówień publicznych .....	108
4.7. Działania krótkoterminowe .....	109
4.9. Efekty środowiskowe zastosowania solarnych podgrzewaczy wody użytkowej, paneli	
<b>fotowoltaicznych, biogazowni rolniczej oraz elektrociepłowni.....</b>	<b>109</b>
4.9.1. Redukcja emisji gazów cieplarnianych z produkcji energii elektrycznej przez panele	
fotowoltaiczne na terenie gminy Karczew.....	110
4.9.2. Redukcja emisji gazów cieplarnianych z produkcji energii cieplnej przez kolektory	
słoneczne na terenie gminy Karczew.....	110
4.9.4. Redukcja emisji gazów cieplarnianych z produkcji energii elektrycznej w elektrociepłowni	
na terenie gminy Karczew .....	111
<b>5. Aspekty organizacyjne i harmonogram realizacji PNE.....</b>	<b>112</b>



<b>5.1. Zasoby techniczne i organizacyjne.....</b>	<b>112</b>
<b>5.2. Harmonogram zadaniowo-czasowy.....</b>	<b>113</b>
<b>5.3. Zasoby ludzkie i doświadczenie .....</b>	<b>114</b>
<b>6. Monitoring i ocena .....</b>	<b>114</b>
<b>7. Podsumowanie.....</b>	<b>117</b>
<b>Bibliografia .....</b>	<b>119</b>
<b>Załącznik 1 .....</b>	<b>121</b>



## SPIS RYSUNKÓW

Rysunek 1. Mapa stacji pomiarowych na terenie województwa mazowieckiego pod nadzorem WIOŚ .....	16
Rysunek 2. Terytorium Gminy Karczew.....	26
Rysunek 3. Umiejscowienie terytorialne gminy Karczew.....	27
Rysunek 4. Potrzeby energetyczne budynków jedno i wielorodzinnych w podziale na wiek.....	54
Rysunek 5. Uzyskana energia elektryczna w poszczególnych miesiącach w skali roku .....	84
Rysunek 6. Orientacyjna mapa Gminy Karczew .....	104
Rysunek 7. Mapa pogładowa nr 11/1 - trasy rowerowe: istniejące, realizacja ETAP I.....	105
Rysunek 8. Mapa pogładowa nr 11/2 - trasy rowerowe: istniejące, realizacja ETAP I.....	105
Rysunek 9. Mapa pogładowa nr 11/3 - trasy rowerowe: istniejące, realizacja ETAP I.....	106
Rysunek 10. Objasnienia do map z rysunków 7-9.....	107
Rysunek 11. Procentowa redukcja CO2 w poszczególnych wariantach w stosunku do roku bazowego .....	108



## SPIS TABEL

Tabela 1. Wartości zanieczyszczeń PM10, NO2, CO, O3, SO2-S1, SO2-S24 dla poszczególnych stacji pomiarowych na dzień 01.06.2015 .....	16
Tabela 2. Dokumenty strategiczne i akty prawne obejmujące zagadnienia związane z przedmiotowym projektem .....	18
Tabela 3. Struktura zagospodarowania gruntów Gminy Karczew w 2012 r. ....	28
Tabela 4. Maksymalny jednostkowy koszt inwestycyjny .....	34
Tabela 5. Rodzaje przedsięwzięć.....	37
Tabela 6. Szczegółowe kryteria wyboru przedsięwzięć.....	37
Tabela 7. Maksymalny jednostkowy koszt kwalifikowany instalacji.....	40
Tabela 8. Emisja Benzono( $\alpha$ )Pirenu z terenu powiat otwocki.....	48
Tabela 9. Wskaźniki zapotrzebowania na ciepło w zależności od wieku budynku .....	50
Tabela 10. Liczba budynków oraz ich powierzchnia użytkowa wg wyposażenia w instalacje oraz okresu budowy .....	52
Tabela 11. Zużycie węgla w gminie Karczew .....	53
Tabela 12. Wykaz obiektów przyłączonych do sieci ciepłowniczej w Karczewie .....	54
Tabela 13. Zużycie gazu sieciowego w gminie Karczew .....	55
Tabela 14. Zużycie oleju opałowego w gminie Karczew .....	56
Tabela 15. Jednostkowe wskaźniki emisji dla surowców i aparatury grzewczej.....	57
Tabela 16. Zestawienie wielkości niskiej emisji dla budynki mieszkalne i użytkowe w gminie Karczew .....	57
Tabela 17. Wynikowe klasy stref dla poszczególnych zanieczyszczeń, uzyskane w ocenie rocznej dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony zdrowia wg jednolitych kryteriów w skali kraju, zgodnych z kryteriami UE.....	59





Tabela 18. Struktura długości i nawierzchni dróg publicznych (krajowych, wojewódzkich, powiatowych) w gminie Karczew .....	62
Tabela 19. Natężenie ruchu na drodze krajowej nr 50 w gminie Karczew (SDR).....	63
Tabela 20. Natężenie ruchu na drogach wojewódzkich w gminie Karczew (SDR) .....	63
Tabela 21. Natężenie ruchu na drogach powiatowych i gminnych w gminie Karczew (SDR) [poj./dobę] .....	64
Tabela 22. Wskaźniki emisji.....	64
Tabela 23. Szacunkowa dobową emisja CO <sub>2</sub> do atmosfery ze środków transportu na terenie gminy Karczew .....	66
Tabela 24. Szacunkowa dobową emisja CO, NMLZO, No <sub>x</sub> , PM do atmosfery ze środków transportu na terenie gminy Karczew .....	67
Tabela 25. Wskaźniki emisji pochodzących ze zużycia oleju napędowego przez ciągniki rolnicze w Polsce [g/kg] .....	70
Tabela 26. Emisja ze spalania oleju napędowego przez ciągniki rolnicze na terenie gminy Karczew [kg/rok].....	70
Tabela 27. Zużycie energii [kWh] w obecnym systemie oświetlenia .....	71
Tabela 28. Zużycie energii [kWh] w proponowanym systemie oświetlenia .....	71
Tabela 29. Redukcja emisji związana z termomodernizacją budynku .....	72
Tabela 30. Końcowe zużycie energii i emisja CO <sub>2</sub> w 2014 r. w Gminie Karczew .....	73
Tabela 31. Końcowe zużycie energii i emisja CO <sub>2</sub> po wdrożeniu PGN w Gminie Karczew .....	74
Tabela 32. Dane bazowe zużycie gazu [m <sup>3</sup> ] z rozbiem na poszczególne miesiące .....	76
Tabela 33. Bazowe zużycie ciepła [GJ] z rozbiem na poszczególne miesiące .....	77
Tabela 34. Gwarantowane oszczędności .....	78
Tabela 35. Osiągnięte oszczędności mocy oświetlenia w ciągu roku 2014.....	79



Tabela 36. Uzyskana redukcja mocy oświetlenia .....	79
Tabela 37. Zestawienie wyliczonych oszczędności uzyskiwanych w wyniku prac termomodernizacyjnych.....	80
Tabela 38. Rozkład założeń inwestycyjnych .....	84
Tabela 39. Ilość energii wyprodukowanej w poszczególnych miesiącach .....	88
Tabela 40. Wymagana wielkość zbiornika w zależności od członków rodziny.....	89
Tabela 41. Założenia przyjęte dla przykładowego zakupu kolektora.....	89
Tabela 42. Kalkulacja spłaty kredytu .....	90
Tabela 43. Zestawienie składu substratów wykorzystywanych do produkcji metanu w biogazowni o mocy 0,5 MW <sub>e</sub> .....	92
Tabela 44. Wskaźniki zanieczyszczeń powietrza w KPEC w Karczewie .....	94
Tabela 45. Zestawienie wartości brzegowych dla obydwu wariantów.....	94
Tabela 46. Oszacowana emisja dla KPEC po wprowadzeniu kogeneracji .....	95
Tabela 47. Dochody i koszty wynikające z analizy ekonomicznej .....	96
Tabela 48. Analiza finansowa inwestycji .....	97
Tabela 49. Redukcja emisji – wariant I .....	99
Tabela 50. Redukcja emisji – wariant II (a,b).....	101
Tabela 51. Redukcja emisji CO <sub>2</sub> w poszczególnych wariantach w odniesieniu do emisji z roku bazowego 2010 .....	107
Tabela 51. Redukcja emisji gazów cieplarnianych wynikająca z produkcją energii elektrycznej dzięki systemom fotowoltaicznym na obszarze gminy Karczew .....	110
Tabela 52. Redukcja emisji gazów cieplarnianych z produkcji energii cieplnej przez kolektory słoneczne na terenie gminy Karczew .....	111



Tabela 53. Redukcja emisji gazów cieplarnianych z produkcji energii elektrycznej w biogazowni na terenie gminy Karczew .....	111
Tabela 54. Redukcja emisji gazów cieplarnianych z produkcji energii elektrycznej w elektrociepłowni na terenie gminy Karczew .....	112
Tabela 55. Redukcja emisji gazów cieplarnianych w wyniku rozbudowa/modernizacja sieci ciepłowniczej na terenie gminy Karczew.....	112
Tabela 56. Harmonogram zadaniowo–czasowy Plan Gospodarki Emisyjnej w gminie Karczew na lata 2015 – 2020.....	113
Tabela 57. Charakterystyka wskaźników oraz metod weryfikacji w ramach działań wynikających z PGN dla gminy Karczew.....	115
Tabela 58. Zestawienie zaoszczędzonej energii .....	117
Tabela 59. Zestawienie zaoszczędzonej energii w roku bazowy i docelowym .....	118



## Podstawowe definicje

- **powietrze** – rozumie się przez to powietrze znajdujące się w troposferze, z wyłączeniem wnętrzbudynków i miejsc pracy;
- **emisja zanieczyszczeń do powietrza** – rozumie się przez to wprowadzanie w wyniku działalności człowieka bezpośrednio lub pośrednio, substancji do powietrza;
- **emisja punktowa** – emisja ze źródeł energetycznych i technologicznych, odprowadzających substancje do powietrza emitorem (kominem) w sposób zorganizowany;
- **emisja powierzchniowa** – emisja związana z ogrzewaniem mieszkań w sektorze komunalno-bytowym;
- **emisja liniowa** – emisja ze źródeł ruchomych związanych z transportem pojazdów samochodowych i paliwami;
- **poziom substancji w powietrzu** – stężenie substancji w powietrzu w odniesieniu do ustalonego czasu;
- **poziom dopuszczalny** – poziom substancji, który ma być osiągnięty w określonym terminie i który po tym terminie nie powinien być przekraczany. Poziom dopuszczalny jest standardem jakości powietrza i określony jest dla zanieczyszczeń: SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>, PM<sub>10</sub>, Pb i CO;
- **poziom docelowy** – jest to poziom substancji, który ma być osiągnięty w określonym czasie za pomocą ekonomicznie uzasadnionych działań technicznych i technologicznych. Poziom ten określa się w celu zapobiegania lub ograniczania szkodliwego wpływu danej substancji na zdrowie ludzi lub środowisko jako całość i jest określony dla: As, Cd, Ni, B(a)P i O<sub>3</sub>;
- **poziom celu długoterminowego** – jest to poziom substancji, poniżej którego, zgodnie ze stanem współczesnej wiedzy, bezpośredni szkodliwy wpływ na zdrowie ludzi lub środowisko jako całość jest mało prawdopodobny; poziom ten ma być osiągnięty w długim okresie, z wyjątkiem sytuacji, gdy nie może być osiągnięty za pomocą ekonomicznie uzasadnionych działań technicznych i technologicznych. Poziom ten dotyczy ozonu;
- **pył zawieszony PM<sub>10</sub>** – pył zawieszony w powietrzu, w którym mieści się frakcja cząstek o średnicy poniżej 10 mikrometrów;



- **pył zawieszony PM<sub>2,5</sub>** – pył zawieszony w powietrzu, w którym mieści się frakcja cząstek o średnicy poniżej 2,5 mikrometrów.



## 1. Streszczenie

Prognoza Krajowego Planu Działań do 2030 roku zakłada zrównoważenie polityki energetycznej Polski. Przewiduje ona zwiększenie udziału produkcyjnego energii ze źródeł odnawialnych w całkowitym zużyciu energii elektrycznej brutto, do poziomu 15% w 2020 roku (KPD 2010<sup>1</sup>), a następnie wzrosty w latach kolejnych (Ministerstwo Gospodarki 2009<sup>2</sup>). Określona strategia skłania do głębszego zainteresowania się, w Polsce i na świecie, możliwościami zagospodarowania i wykorzystania ogólnodostępnego proekologicznego surowca opałowego (Dz.U. Nr 261, poz. 2187<sup>3</sup>). Wprowadzenie alternatywnych rozwiązań proekologicznych istotne jest nie tylko z punktu widzenia polityki Państwa. Intensyfikacja działań powinna dotyczyć także jednostek lokalnych.

Zanieczyszczenia środowiska, np. pyłowo-gazowego powietrza jest w szczególności niebezpieczne dla osób zamieszkujących tereny miejskie. Na terenie gmin miejskich, rokrocznie odnotowuje się wzrost stężenia pyłków i szkodliwych gazów w powietrzu. Powstałe między innymi w procesie spalania na cele grzewcze w indywidualnych kotłowniach, wpływają negatywnie na zdrowie i życie człowieka. Precedens w przeciwieństwie do dużych zakładów produkcyjnych, nie jest ograniczony poprzez żadne decyzje ustawodawcze, ograniczające emisję niebezpiecznych spalin. Wzmożona aktywność emisji niebezpiecznych związków do atmosfery, szczególnie występuje w okresie zimowym, gdzie właściciele niektórych instalacji praktykują spalanie frakcji odpadów komunalnych.

Rozwiązaniem sytuacji jest opracowanie narzędzi stymulacji postaw proekologicznych, za pośrednictwem mieszkańców i osób zainteresowanych (np. przedsiębiorstw). Prezentacja ekonomicznych korzyści, zakładających proekologiczne rozwiązania, może z rezultatem oddziaływać na zachowania właścicieli instalacji grzewczych. Z badań wynika, iż propozycje działań społecznych dają o wiele trwalszy efekt niż narzucone odgórnie sankcje administracyjne.

Opracowana propozycja w postaci Planu Gospodarki Niskoemisyjnej (PGN) dla dedykowanych terenów gminnych, zakłada konkretne kierunki działań w obszarze dostępnych możliwości ograniczając emisję niebezpiecznych związków chemicznych do

<sup>1</sup> Minister Gospodarki, Krajowy Plan Działania W Zakresie Energii Ze Źródeł Odnawialnych, Warszawa 2010, s. 7

<sup>2</sup> Ministerstwo Gospodarki, Polska 2009 Raport O Stanie Gospodarki, WARSZAWA 2009, s. 135-146

<sup>3</sup> Dz.U. 2005 nr 261 poz. 2187, Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 19 grudnia 2005 r. w sprawie szczegółowego zakresu obowiązków uzyskania i przedstawienia do umorzenia świadectw pochodzenia, uiszczenia opłaty zastępczej oraz zakupu energii elektrycznej i ciepła wytworzonych w odnawialnych źródłach energii s. 17075-17079



atmosfery. PGN posiada charakter doradczy, nakierowujący mieszkańców gminy, nie tylko na skuteczne sposoby ograniczenia emisji, ale również pozyskania w obszarze niniejszych działań zewnętrzne środki finansowe.

Podstawą opracowania Programu Ograniczenia Niskiej Emisji dla gminy Karczew była problematyka utrzymania stanu czystości powietrza w należytej kondycji. Problem zauważony został przez władze samorządowe gminy Karczew zaś rozwiązaniem była intensyfikacja działań w oparciu o przygotowany Planu Gospodarki Niskoemisyjnej (PGN).

Głównym celem planów gospodarki niskoemisyjnej w gminie Karczew jest redukcja emisji gazów cieplarnianych, zwiększenie udziału energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych i redukcja zużycia energii finalnej, poprzez podniesienie efektywności energetycznej w stosunku do roku bazowego – 2010. Przyjęcie 2010 roku za bazowy wynikało z możliwości pozyskania wiarygodnych informacji. W celu realizacji programu ograniczenia niskiej emisji w gminie przeprowadzona została w roku 2015 ankietyzacja wśród właścicieli budynków indywidualnych i firm, zebrane informacje dotyczyły stanu na 31 grudnia 2014 r.

W wyniku realizacji Planu Gospodarki Niskoemisyjnej w Gminie Karczew nastąpi zmniejszenie zużycia energii finalnej z 1 162 002 GJ do 790 554 (32%), przy jednoczesnym wzroście udziału energii ze źródeł odnawialnych z 1% w 2010 roku do 10 % w 2020 roku. Podejmowane działania przyczynią się także do redukcji emisji CO<sub>2</sub> o 17% rocznie w stosunku do 2020 roku. Przy realizacji planu brane będą pod uwagę uwarunkowania związane ze zrównoważonym rozwojem oraz zamówieniami publicznymi.

Plan Gospodarki Niskoemisyjnej zakłada przygotowanie prognozy oddziaływania na środowisko Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Karczew. Podstawą prawną do opracowania prognozy oddziaływania na środowisko ustaleń projektu Planu gospodarki niskoemisyjnej stanowią: Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnieniu informacji i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. z 2013 r., poz. 1235 ze zm.); Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska, (Dz. U. z 2013 r., poz. 1232 ze zm.). Opracowanie Prognozy oddziaływania na środowisku Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Karczew ma na celu dokonanie oceny skutków realizacji założeń planu w odniesieniu do poszczególnych komponentów środowiska przyrodniczego oraz przedstawienie potencjalnych uciążliwych lub korzystnych dla środowiska ustaleń urbanistycznych.



## 2. Ogólna strategia

### 2.1 Główne cele planów gospodarki niskoemisyjnej (PGN)

Obecne zainteresowanie i rozwój badań w dziedzinie energii odnawialnej, pozwala na głębsze spojrzenie oraz dokładniejsze porównanie rozwiązań proekologicznych. Na przykład, opracowana dyrektywa 28/2009/WE podejmuje priorytetową strategię, mającą na celu ochronę klimatu i zrównoważenie polityki energetycznej. Działania zakładają intensyfikację prac państw należących do Wspólnoty Europejskiej, w dziedzinie oszczędności i efektywności energetycznej oraz potrzebę poszukiwań alternatyw proekologicznych (Grzybek i in 2009)<sup>4</sup>.

Obserwacja międzynarodowego zespołu badawczego, analizującego zmiany klimatu, powołanego w 1988 roku przez radę ONZ w raporcie z 2014 roku wykazała, że za 95% ocieplenia klimatu odpowiada działalność człowieka. Powstałe zagrożenie środowiskowe wynikające z braku ludzkiej rozwagi jest możliwe do zniwelowania, poprzez intensyfikację skuteczności działań proekologiczne już na poziomie samorządów terytorialnych.

Opracowany Program Ograniczenia Niskiej Emisji (PGN), wyraża pogładową znajomość sytuacji energetycznej w gminie. Identyfikacja najbardziej dokuczliwych źródeł emisji CO<sub>2</sub>, oraz przygotowana strategia ich ograniczenia, pozwala zmniejszyć zagrożenie wpływając na poprawę jakości powietrza w latach kolejnych. Opisywane propozycje proekologiczne dla polityki lokalnej, działają w oparciu o dyrektywy obowiązujące na terenie całej Unii Europejskiej. Główną cechą proponowanych rozwiązań, jest możliwość ograniczenia emisji dwutlenku węgla i gazów cieplarnianych do atmosfery, poprzez zwiększenie udziału energii ze źródeł odnawialnych, wpływając na poprawę jakości powietrza.

Opracowana strategia w postaci PGN, jest fakultatywna z punktu widzenia obowiązujących ustaw. Decyzja o przygotowaniu Programu Gospodarki Niskoemisyjnej zapadła w ramach postanowienia Rady Gminy. Wynikała ona z korzyści płynących dla lokalnego środowiska oraz podpowiedzi w przypadku ubiegania się o zewnętrzne środki finansowe w latach 2014-2020. Potencjalna pomoc finansowa, wymaga deklaracji w

---

<sup>4</sup> Grzybek A., Muzalewski A. 2009. Nowoczesne technologie energetycznego wykorzystania biomasy i odpadów biodegradowalnych /BiOB/ - konwersja BiOB do energetycznego wykorzystania paliw gazowych. IBMER Warszawa. s.7





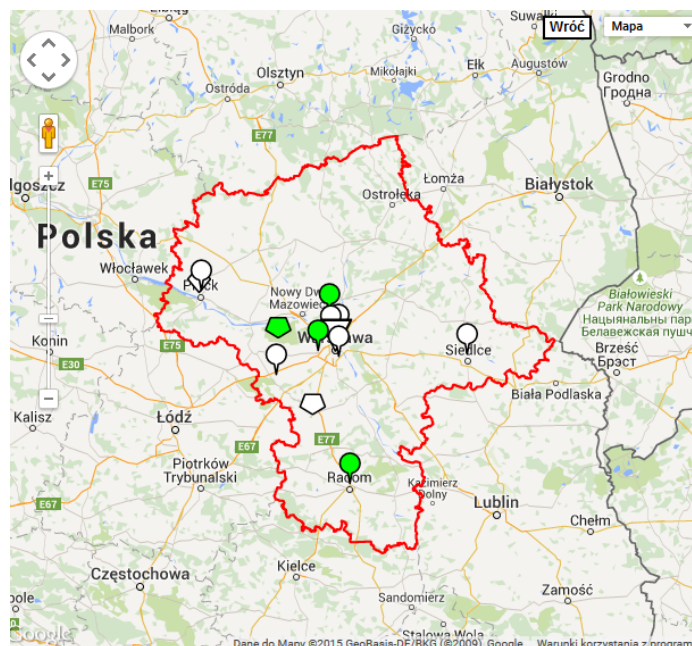
opracowanym Programie Ograniczenia Niskiej Emisji, celem przygotowania strategii nawiązującej do poprawy życia mieszkańców gminy. Zmniejszoną emisję CO<sub>2</sub> można uzyskać dzięki termomodernizacji budynków, wdrażaniu odnawialnych źródeł energii oraz kształtowaniu właściwych postaw wśród mieszkańców gminy.

## **2.2. Stan obecny**

Jedną z przyczyn degradacji środowiska naturalnego jest wysokie zanieczyszczenie powietrza. Znacząco wielki wpływ emisji gazów pochodzi z zanieczyszczeń liniowych oraz powierzchniowych. Zanieczyszczenia liniowe to w szczególności trasy komunikacyjne. Zanieczyszczenie powietrza w obszarze dróg, jest efektem emisji z silników pojazdów. Tuż za emisjami z transportu drogowego, wartość zanieczyszczeń podnosi emisja pochodząca z indywidualnych palenisk domowych, małych przydomowych kotłowni oraz niewielkich kotłowni zapewniających ciepło dla miejscowych lokali użytkowych. Wyszczególnione przykłady wpisują się w charakterystykę niskiej emisji, która cechuje się rozproszeniem źródła emitorów.

W najbliższym obrębie gminy Karczew nie ma stacji pomiarowych nadzorujących stan zanieczyszczenia powietrza. Nadzór nad pomiarem zanieczyszczeń powietrza dla województwa mazowieckiego prowadzi Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Warszawie, monitorując stężenie substancji dzięki 14 stacjom rozmieszczonym na terenie województwa. Wśród stacji pomiarowych możemy wyszczególnić: Belsk-IGFPAN, Granica-KPN, Legionowo-Zegrzyńska, Piastów-Pułaskiego, Płock-Reja, Płock-Gimnazjum, Radom-Tochtermana, Siedlce-Konarskiego, Warszawa-Komunikacyjna, Warszawa-Marszałkowska, Warszawa-Podleśna, Warszawa-Targówek, Warszawa-Ursynów, Żyrardów-Roosevelta.

Najbliższy punkt nadzoru zanieczyszczenia powietrza nad terenem Karczewa monitoruje stacja pomiarowa Warszawa-Ursynów, będąca pod nadzorem Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Warszawie. Mapę stacji pomiarowych na terenie województwa mazowieckiego będących pod nadzorem WIOŚ zaprezentowano na rysunku 1.



*Rysunek 1. Mapa stacji pomiarowych na terenie województwa mazowieckiego pod nadzorem WIOŚ*

*Źródło: GeoBasis 2009, Google [dostęp 10.06.2015]*

Najlepszy obraz sytuacji można uzyskać porównując średnią wartość zanieczyszczenia powietrza z najbliższych stacji (Warszawa-Ursynów, Warszawa-Komunikacyjna, Warszawa-Marszałkowska i Belsk IGFPAN). Opracowane pomiary dobowe na dzień 01 czerwca 2015 roku, zestawiono dla analizowanych stacji wyszczególniając poziom zanieczyszczenia. Wartości zanieczyszczeń PM10, NO2, CO, O3, SO2-S1, SO2-S24 zostały zaprezentowane w tabeli 1.

Tabela 1. Wartości zanieczyszczeń PM10, NO2, CO, O3, SO2-S1, SO2-S24 dla poszczególnych stacji pomiarowych na dzień 01.06.2015

Stacja	PM10		NO2		CO		O3		SO2-S1		SO2-S24	
	µg/m3	% LV	µg/m3	% LV	µg/m3	% LV	µg/m3	% LV	µg/m3	% LV	µg/m3	% LV
Belsk-IGFPAN			22.9	11.42	306	3.06	106.7	88.55	9.5	2.71	7.7	6.14
Warszawa-Komunikacyjna	31	61.39	137.2	68.43	825	8.25						
Warszawa-Marszałkowska			85.6	42.69	630	6.3						
Warszawa-Ursynów	14.5	28.71	35.8	17.86			74.8	62.07	5.4	1.54	3.2	2.55

Źródło: WIOŚ data dostępu 10.09.2015<sup>5</sup>

<sup>5</sup> <http://sojp.wios.warszawa.pl/?page=raport-dobowy&data=01-06-2015>



Z danych pomiarowych wynika, iż stężenie zanieczyszczenia związkami: PM10, NO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>-S1, SO<sub>2</sub>-S24 nie jest ponadnormatywne. Największą aktywnością w trakcie emisji zachowuje dwutlenek węgla. Na terenie powiatu otwockiego jakość powietrza została zadeklarowana jako zadawalająca:

- dwutlenek siarki nie osiąga wielkości 25 % wartości dopuszczalnej,
- dwutlenek azotu jest na poziomie 22 – 71 % wartości dopuszczalnej,
- tlenek węgla w emisji występuje poniżej 20% wartości dopuszczalnej,
- pył zawieszony oscyluje w granicach 50 % wartości dopuszczalnych, kolejno dla emisji komunikacyjnej 61,39% i powierzchniowej 28,71 %.

Zanieczyszczenie powietrza w zimie, jest wynikiem nasilenia niskiej emisji. W trakcie zimy zanieczyszczenie powietrza spowodowane jest niskimi źródłami emisji, zaś w porze letniej emisja do atmosfery następuje przez wtórne skażenia wynikające z reakcji fotochemicznych. Warunki meteorologiczne działają znacząco na zanieczyszczenie powietrza w zależności od pory roku. Zanieczyszczenia atmosfery w zimie zależą w większości od emisji SO<sub>2</sub>, pyłów zawieszonych i CO, zaś zanieczyszczenie latem wynika z substancji w postaci O<sub>3</sub>. Zanieczyszczenia wzrastają także w momencie wraz z podwyższeniem ciśnienia, spadkiem temperatury powietrza poniżej 0°C, prędkością wiatru nie przekraczającą 2 m/s, brakiem opadów, mgłą oraz inwersją termiczną. W porze letniej w trakcie wyżu zanieczyszczenia wynikają z podwyższonego ciśnienia, wzrostu temperatury ponad 25°C, spadkiem prędkości wiatru do 2 m/s, brakiem opadów, a także promieniowaniem bezpośrednim przewyższającym 500 W/m<sup>2</sup>. Spadek stężenia zanieczyszczeń w trakcie niżu pojawia się, gdy ciśnienie jest znacząco niskie, w momencie wzrostu temperatury ponad 0°C zimą, zaś latem spadkiem temperatury oraz podczas wzrostu prędkości wiatru przekraczającego 5 m/s, a także w momencie opadów.

### ***2.3. Identyfikacja obszarów problemowych***

Identyfikacja obszarów problemowych polegała na charakterystyce dostępnych materiałów źródłowych pozyskanych za pośrednictwem Urzędu Miejskiego w Karczewie, oraz przeprowadzonych ankiet i bezpośrednich wywiadów wśród mieszkańców. Niniejszy dokument opracowano w oparciu o szereg dokumentów wydanych przez organy decyzyjne władz krajowych, regionalnych i lokalnych. Poniżej zestawiono i scharakteryzowano



dokumenty planistyczne i strategiczne, posiadające zbieżność z intencjami rozwoju narzędzi ochrony środowiska dla gminy Karczew. Dokumenty sklasyfikowane zostały pod względem polityki krajowej, regionalnej i lokalnej. Niniejsze dokumenty oraz akty prawne obejmujące zagadnienia związane z przedmiotowym projektem zestawiono w tabeli 2.

Tabela 2. Dokumenty strategiczne i akty prawne obejmujące zagadnienia związane z przedmiotowym projektem

Lp.	Wyszczególnienie	Kontekst Krajowy	Kontekst Regionalny	Kontekst Lokalny
1.	Pakiet Energetyczno-Klimatyczny UE	X		
2.	Polityka energetyczna Polski do 2030 roku	X		
3.	Założenia Narodowego Programu Rozwoju Gospodarki Niskoemisyjnej (NPRGN), 2011	X		
4.	Strategia Rozwoju Województwa Mazowieckiego do roku 2020		X	
5.	Program możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii dla Województwa Mazowieckiego		X	
6.	Regionalny Program Operacyjny Województwa Mazowieckiego na lata 2014-2020 (projekt) wersja 1.2		X	
7.	Regionalna Strategia Innowacji dla Mazowsza 2007-2015		X	
8.	Plan zagospodarowania przestrzennego Województwa Mazowieckiego		X	
9.	Strategia zrównoważonego rozwoju powiatu otwockiego na lata 2004 – 2015			X
10.	Program ochrony środowiska dla powiatu otwockiego na lata 2012-2015 z perspektywą do 2019 r			X
11.	Strategia zrównoważonego rozwoju Gminy Karczew 2013-2022			X
12.	Zmiana studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta i gminy Karczew			X
13.	Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Karczew na lata 2014-2029			X
14.	Program ochrony środowiska Gminy Karczew na lata 2011-2014 z perspektywą do roku 2018			X

Źródło: opracowanie własne



### 2.3.1. Pakiet Energetyczno-Klimatyczny<sup>6</sup>

Obowiązujący pakiet Energetyczno-Klimatyczny, uchwalony przez organy Unii Europejskiej zakłada do roku 2020:

- zwiększenie efektywności energetycznej o 20%,
- zwiększenie udziału do 20% energii ze źródeł odnawialnych, w całkowitym zużyciu energii finalnej w UE (w Polsce do 15%),
- zmniejszenia o co najmniej 20% emisji gazów cieplarnianych w odniesieniu do roku 1990,
- nadzór poziomu emisji zanieczyszczeń związanego z produkcją i wykorzystaniem paliw i ograniczeniem zanieczyszczenia o 10%,
- intensyfikację działań w zakresie redukcji o około 10% emisji gazów cieplarnianych z sektorów nieobjętych systemem ETS<sup>12</sup> takich jak transport, budownictwo, usługi, niewielkie instalacje przemysłowe, rolnictwo i gospodarka odpadami.

### 2.3.2. Polityka Energetyczna Polski do roku 2030<sup>7</sup>

Polityka Energetyczna Polski jest dokumentem przygotowanym przez Ministerstwo Gospodarki, jako załącznik do uchwały nr 202/2009 Rady Ministrów z dnia 10 listopada 2009 roku. Rozpatruje on możliwość wykorzystania odnawialnych źródeł energii jako alternatywy dla paliw kopalnianych. Dokument zakłada zdecydowaną intensyfikację działań, celem zwiększenia udziału odnawialnych źródeł energii w całkowitym zużyciu energii w Polsce do 15% w 2020 roku i 20% do końca roku 2030. Poprawa efektywności energetycznej i rozwój wykorzystania OZE pozwoli na poprawę sytuacji w dziedzinie biopaliw i energii.

### 2.3.3. Założenia Narodowego Programu Rozwoju Gospodarki Niskoemisyjnej (NPRGN), 2011<sup>8</sup>

Założeniami Narodowego Programu Rozwoju Gospodarki Niskoemisyjnej (NPRGN), opracowanego przez Ministerstwo Gospodarki i Ministerstwo Środowiska i przyjętego przez Radę Ministrów w dniu 16 sierpnia 2011 roku, stymuluje działania z zakresu rozwoju

<sup>6</sup> [http://ec.europa.eu/climateaction/docs/climate-energy\\_summary\\_pl.pdf](http://ec.europa.eu/climateaction/docs/climate-energy_summary_pl.pdf)

<sup>7</sup> <http://www.mg.gov.pl/files/upload/8134/Polityka%20energetyczna%20ost.pdf>

<sup>8</sup>

<http://www.mg.gov.pl/Bezpieczenstwo+gospodarcze/Gospodarka+niskoemisyjna/Narodowy+Program+Rozwoju+Gospodarki+Niskoemisyjnej>



gospodarki niskoemisyjnej uwzględniając zrównoważony rozwój kraju. Ograniczenie emisji gazów cieplarnianych wpłynie na poprawę efektywności energetycznej przetwarzając dostępne zasoby w skali całej gospodarki. Innowacyjne technologie powinny zapewniać poszanowanie zużycia energii, surowców i wody.

### **2.3.4. Strategia Rozwoju Województwa Mazowieckiego do roku 2020<sup>9</sup>**

Dokument jest opracowaniem wspólnej koncepcji rozwoju regionalnego w perspektywie długoterminowej. Opracowanie skupia się na opisie strategicznych założeń rozwoju polityki regionalnej województwa mazowieckiego, wyszczególniając propozycję algorytmu działań w przypadku podejmowanych decyzji przez gremia instytucjonalne decyzyjne.

Stan środowiska naturalnego oraz jego ochronę przedstawiono jako jeden z najistotniejszych determinantów wpływający na poprawę jakości życia mieszkańców Mazowsza. Obszary województwa mazowieckiego, w znacznej części charakteryzują się ograniczonymi zasobami środowiska przyrodniczego, dlatego intensyfikacja działań z zakresu ochrony środowiska pozwala zminimalizować negatywne skutki oddziaływania człowieka.

Proponowane działania podporządkowano zasadzie zrównoważonego rozwoju. Dokument w podrozdziale dotyczącym ochrony i rewaloryzacji środowiska naturalnego, zakłada prace w zakresie szerzenia świadomości ekologicznej wśród lokalnego społeczeństwa. Uświadomienie mieszkańców oraz prezentacja walorów płynących z wdrażania innowacyjnych rozwiązań proekologicznych, powinno zapewnić przychyłność opinii społecznej w długoterminowej perspektywie.

### **2.3.5. Program możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii dla Województwa Mazowieckiego<sup>10</sup>**

Opracowany dnia 9 października 2006 roku, dokument, w ramach postanowienia Sejmiku Województwa Mazowieckiego został przyjęty w ramach uchwały nr 208/06. Jeden z zakładanych priorytetów, dotyczył rozwoju energetyki odnawialnej na terenie województwa mazowieckiego. Cele odwołują się do obowiązujących aktów prawnych, ustaw,

<sup>9</sup> <http://mbpr.pl/strategia-rozwoju-województwa-mazowieckiego-do-2020-r.html>

<sup>10</sup> [http://rpo.mazovia.eu/g2/oryginal/2011\\_07/adb28c4bc7456b399ce01042b4be5459.pdf](http://rpo.mazovia.eu/g2/oryginal/2011_07/adb28c4bc7456b399ce01042b4be5459.pdf)



rozporządzeń, programów, strategii, dokumentów planistycznych oraz dyrektyw Parlamentu Europejskiego.

Opracowany program zakładał dostosowanie szeregu propozycji działań w kontekście polityki energetycznej Polski. Wytyczne programu skłaniają do dostosowania bilansu energetycznego do zaleceń Rady Europy z marca 2007 roku, jak i zmniejszenia o co najmniej 20 % emisji gazów cieplarnianych do 2020 roku (w porównaniu do roku 1990). Cele można uzyskać poprzez racjonalne wykorzystanie energii, szczególności ze źródeł energii odnawialnych (20% całkowitego zużycia energii) oraz biopaliw (do 10% w rynku paliwowym). Celem opracowania jest także ustalenie pod kątem formalnym, prawnym, finansowym i terytorialnym zasobów energetycznych oraz miejsc inwestycyjnie wykluczonych, w skali województwa.

### **2.3.6. Regionalny Program Operacyjny Województwa Mazowieckiego na lata 2014-2020 (projekt) wersja 1.2<sup>11</sup>**

Na aktywizację działań z zakresu OZE, w większości wpływają rokrocznie dofinansowania przydzielane w ramach Unijnych projektów. Hipotetycznie, największy potencjał w przyroście energii odnawialnej na terenie Mazowsza pochodzi z energii słonecznej (cieplnej), energii wiatru (małe elektrownie), biogazu rolniczego oraz biomasa (pozostałości zrzębowe i uprawy energetyczne).

W szczególności, biomasa stała może odgrywać wielką rolę z uwagi na jej potencjał terytorialny występując w powiatach makowskim, ostrowskim, ostrołęckim, przasnyskim, wyszkowskim, grójeckim oraz garwolińskim. Największe nadwyżki słomy charakteryzuje się powiat ciechanowski, płoćkim, płoński, sochaczewski, lipski, radomski i zwoleński. Biomasa niepodważalnie stanowi znakomite źródło czystej i taniej energii tworząc ogromny potencjał dla planowanych inwestycji OZE.

Podstawowym celem opisywanego opracowania jest poprawa kierunków związanych z rozwojem energetyki. Za cel szczegółowy wyznaczono zwiększenie udziału niekonwencjonalnych źródeł energii, kładąc nacisk na produkcję energii ze źródeł energii

---

11

[http://rpo.mazovia.pl/sites/default/files/Regionalny%20Program%20Operacyjny%20Województwa%20Mazowieckiego%20na%20lata%202014-2020%20\(projekt\)%20wersja%201.2.pdf](http://rpo.mazovia.pl/sites/default/files/Regionalny%20Program%20Operacyjny%20Województwa%20Mazowieckiego%20na%20lata%202014-2020%20(projekt)%20wersja%201.2.pdf)



odnawialnych, oraz jej dystrybucję do sieci. Cele zakładają również poprawę efektywności energetycznej, oraz ograniczenie emisji dwutlenku węgla do atmosfery.

W ramach ograniczenia niskiej emisji, dokument przewiduje modernizację i renowację budynków zabytkowych, prywatnych oraz użyteczności publicznej. Renowacja zakłada kompleksową wymianę części użytkowej oraz części lub całości instalacji grzewczych, celem dostosowania do wykorzystania systemów opartych na wykorzystywaniu odnawialnych źródeł energii.

### **2.3.7. Regionalna Strategia Innowacji dla Mazowsza 2007-2015<sup>12</sup>**

Dokument pt. „Regionalna Strategia Innowacji (RIS) dla Mazowsza” jest podpowiedzią w zakresie działań dotyczących wspierania procesów wdrażania innowacji i innowacyjności w regionie. Polityka zakładająca wykonanie na terenie województwa działań wymagających strategicznego podejścia w trakcie wdrożeń o charakterze innowacyjnym.

Dokument przede wszystkim jest uzupełnieniem Strategii Rozwoju Województwa Mazowieckiego do roku 2020 w zakresie innowacji całego regionu. Opracowanie odwołuje się również do wytycznych Strategii e-Rozwoju Województwa Mazowieckiego charakteryzują działania z zakresu technologii teleinformatycznych.

Postawiona diagnoza na wstępie opracowania wyszczególnia posiadany potencjał oraz możliwości rozwoju innowacyjności w regionie. Punktem wyjścia jest opracowanie analizy SWOT charakteryzującej innowacyjności na terenie województwa. Dalsza część opracowania opisuje wizję innowacji Mazowsza i założenia Regionalnej Strategii Innowacji, oraz sposób ich wdrożenia

### **2.3.8. Plan zagospodarowania przestrzennego Województwa Mazowieckiego<sup>13</sup>**

„Plan Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Mazowieckiego” jest strategią przyjętą w ramach uchwały nr 180/14 przez Sejmik Województwa Mazowieckiego. Niniejszy dokument, nawiązujący do „Strategii Rozwoju Województwa Mazowieckiego” określając politykę rozwoju województwa. Strategia szczegółowo określa zagospodarowanie przestrzenne, w myśl zasady organizacji, kierunku i polityki przestrzennej. Jednym z

<sup>12</sup> [http://staze.teklaplus.pl/wp-content/themes/tekla/Mazowieckie\\_RSI.PDF](http://staze.teklaplus.pl/wp-content/themes/tekla/Mazowieckie_RSI.PDF)

<sup>13</sup>

[http://www.mbpr.pl/user\\_uploads/image/PRAWE\\_MENU/opracowane%20dokumenty/Sejmik/PZPWOJMAZ.pdf](http://www.mbpr.pl/user_uploads/image/PRAWE_MENU/opracowane%20dokumenty/Sejmik/PZPWOJMAZ.pdf)





głównych założeń dokumentu jest ukierunkowanie zagospodarowania przestrzennego, uwzględniając potencjalne zagrożenia środowiska, ale także szanse na jego rozwój.

### **2.3.9. Strategia zrównoważonego rozwoju powiatu otwockiego na lata 2004 – 2015<sup>14</sup>**

Dokument został opracowany w ramach art. 17, Prawo ochrony środowiska z dnia 27 kwietnia 2001 roku<sup>15</sup>, pozwalający na pomoc w rozwiązywaniu powstałych problemów środowiskowych, oraz niwelacji zagrożeń. Realizacja założeń pozwoli na dopracowanie celów wynikających z Polityki Ekologicznej Państwa. Założona perspektywa, w przyszłości pozwoli na wykreowanie na terenie powiatu otwockiego, mechanizmy zapobiegawczego degradacji środowiska naturalnego.

Podstawą opracowania dokumentu były założenia polityki zrównoważony rozwój, polegające na jednoczesnym rozwoju trzech gałęzi rozwoju (gospodarczego, technicznego i społecznego) oddziałujące z ograniczoną szkodliwością na otaczającą przyrodę. Na każdym szczeblu, program zakłada pomoc administracyjną aby uniknąć zagrożeń środowiskowych. W nawiązaniu do powyższego niezbędna jest eliminacja działalności o szkodliwym charakterze dla środowiska i społeczeństwa.

Celem przygotowanego opracowania jest określenie stanu środowiska i przygotowanie odpowiednich procedur wymaganych do kompleksowej realizacji zadań wynikających z konieczności ochrony dobra naturalnego względem wyznaczonego schematu dla poszczególnych inwestycji. Rozwiązania posiadają charakter techniczny, ekonomiczny oraz formalno-prawny. Celem programu jest także opracowanie schematów działań z zakresu całkowitej realizacji inwestycyjnej ze wskazaniem źródeł dofinansowania.

### **2.3.10. Program ochrony środowiska dla powiatu otwockiego na lata 2012-2015 z perspektywą do 2019 r.<sup>16</sup>**

Dokument pt. „Program ochrony środowiska dla powiatu otwockiego na lata 2012-2015 z perspektywą do 2019 r.” jest pewną formą pomocy skupiającej się wokół propozycji działań dotyczących ochrony środowiska w perspektywie czasu. Omówione w opracowaniu

<sup>14</sup> <http://www.bip.powiat-otwocki.pl/plik,8967,strategia-zrownowazonego-rozwoju-powiatu-otwockiego.pdf>

<sup>15</sup> Dz. U. z 2008 r. Nr 25, poz. 150 z późn. zm.

<sup>16</sup> <https://www.bip.otwock.pl/dokumenty/2013/POS.doc>



zagadnienia odwołują się do ingerencji jednostek powiatowych celem sporządzenia programów dotyczących celów, priorytetów, finansowania oraz założeń w trakcie realizacji działań zakładających poprawę środowiska naturalnego na terenie województwa mazowieckiego. Program ochrony środowiska dla powiatu otwockiego na lata 2012-2015 z perspektywą do 2019 r ingeruje w działania z zakresu: stanu i oceny zasobów przyrodniczych, lasów, gospodarki wodnej, ochrony powierzchniowej, zasobów kopalin, gospodarki odpadami, ochrony powietrza, ochrony przed hałasem, ochrony przed promieniowaniem elektromagnetycznym, bezpieczeństwa ekologicznego, źródeł energii odnawialnej oraz edukacji proekologicznej. Opisany program jest fundamentalnym dokumentem Powiatu Otwockiego w szeroko pojętej ochronie środowiska.

### **2.3.11. Strategia zrównoważonego rozwoju Gminy Karczew 2013-2022<sup>17</sup>**

Dokument pt. „Strategia zrównoważonego rozwoju Gminy Karczew 2013-2022” jest aktualizacją Strategii Rozwoju Gospodarczego Gminy Karczew z 2004 roku. Zmiany dotyczyły opracowania strategii poprzez opracowanie diagnozy społeczno-gospodarczej, analizy SWOT, oraz systemu monitoringu zrównoważonego rozwoju na terenie gminy Karczew. Dokument został podzielony na trzy części według powyższych zagadnień. Dokument zawiera także rezultaty dyskusji pomiędzy lokalnymi władzami a społecznością, które zostały uwzględnione w końcowym projekcie strategii.

### **2.3.12. Zmiana studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta i gminy Karczew<sup>18</sup>**

Dokument został opracowany w ramach Uchwały Rady Miejskiej w Karczewie z dnia 14 czerwca 2012 roku, Nr XXVII/225/2012 w sprawie uchwalenia zmiany Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta i gminy Karczew. Podstawą opracowania było zagospodarowanie przestrzenne w rejonie miasta i gminy Karczew.

<sup>17</sup> [http://www.bip.karczew.pl/public/get\\_file\\_contents.php?id=205017](http://www.bip.karczew.pl/public/get_file_contents.php?id=205017)

<sup>18</sup> [http://www.karczew.pl/Uchwała%20Nr%20XXVII%20225%202012\(full\).pdf](http://www.karczew.pl/Uchwała%20Nr%20XXVII%20225%202012(full).pdf)



### **2.3.13. Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Karczew na lata 2014-2029<sup>19</sup>**

Dokument został opracowany w ramach Uchwały Nr LII/513/2014 Rady Miejskiej w Karczewie z dnia 28 maja 2014 roku, w sprawie przyjęcia „Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Karczew na lata 2014-2029”. Podstawą opracowania było dostosowanie polityki energetycznej Państwa do założeń prawodawstwa Unii Europejskiej. Dokument ma za zadanie promocję odnawialnych źródeł energii, celem rozwoju rynku paliw odnawialnych oraz poszanowania środowiska naturalnego.

### **2.3.14. Program ochrony środowiska Gminy Karczew na lata 2011-2014 z perspektywą do roku 2018<sup>20</sup>**

Opracowanie zatytułowane „Program ochrony środowiska Gminy Karczew na lata 2011-2014 z perspektywą do roku 2018” jest rozwinięciem dwóch dokumentów:

- Programu Ochrony Środowiska Województwa Mazowieckiego,
- Programu Ochrony Środowiska dla Powiatu Otwockiego.

Celem niniejszego dokumentu jest określenie priorytetów oraz wytycznych działań dla samorządu terytorialnego w dziedzinie ochrony środowiska naturalnego. Zaplanowane działania wynikają z założeń międzynarodowych dyrektyw, których za bezpośrednią realizację odpowiedzialne są państwa członkowskie. Realizacja programu dotyczy ochrony przyrody, racjonalizacji zagospodarowania zasobów przyrodniczych, wykorzystania surowców i dostępnych materiałów oraz energii, poprzez pryzmat bezpieczeństwa ekologicznego. Powyższe założenia wpływają na przyrodę i krajobraz, lasy, glebę, kopaliny, wody podziemne, wody powierzchniowe i powietrze oraz prowadzoną działalność ludzką (bytową i gospodarczą). Człowiek odpowiada za zanieczyszczenia związane z odpadami stałymi i ciekłymi, hałasem, polem elektromagnetycznym, chemikaliami i innymi awariami.

*W powyżej przytoczonych dokumentach, zarówno w kontekście krajowym, regionalnym jak i lokalnym występowała potrzeba eksploatacji źródeł energii odnawialnych, kładąc nacisk na energię słoneczną oraz biopaliwa.*

<sup>19</sup> [http://www.bip.karczew.pl/public/get\\_file\\_contents.php?id=226367](http://www.bip.karczew.pl/public/get_file_contents.php?id=226367)

<sup>20</sup> [http://www.bip.karczew.pl/public/get\\_file\\_contents.php?id=184962](http://www.bip.karczew.pl/public/get_file_contents.php?id=184962)



## 2.4. Charakterystyka gminy Karczew

### 2.4.1. Położenie i podział administracyjny

Gmina Karczew jest gminą miejsko-wiejską i leży w środkowej i zachodniej części powiatu otwockiego, który znajduje się w środkowej części województwa mazowieckiego. Rozkład terytorialny terytorialne gminy Karczew zaprezentowano na rysunku 2.



*Rysunek 2. Terytorium Gminy Karczew*

*Źródło: [www.karczew.pl](http://www.karczew.pl)*

Obszar gminy położony jest w odległości ok. 30 km od Warszawy. Od północy graniczy z miastem Otwock, od wschodu z gminą Celestynów, od południa z gminą Sobienie-Jeziory, a od zachodu, przez rzekę Wisłę z gminami powiatu piaseczyńskiego: Konstancinem Jeziorną i Górą Kalwarią.

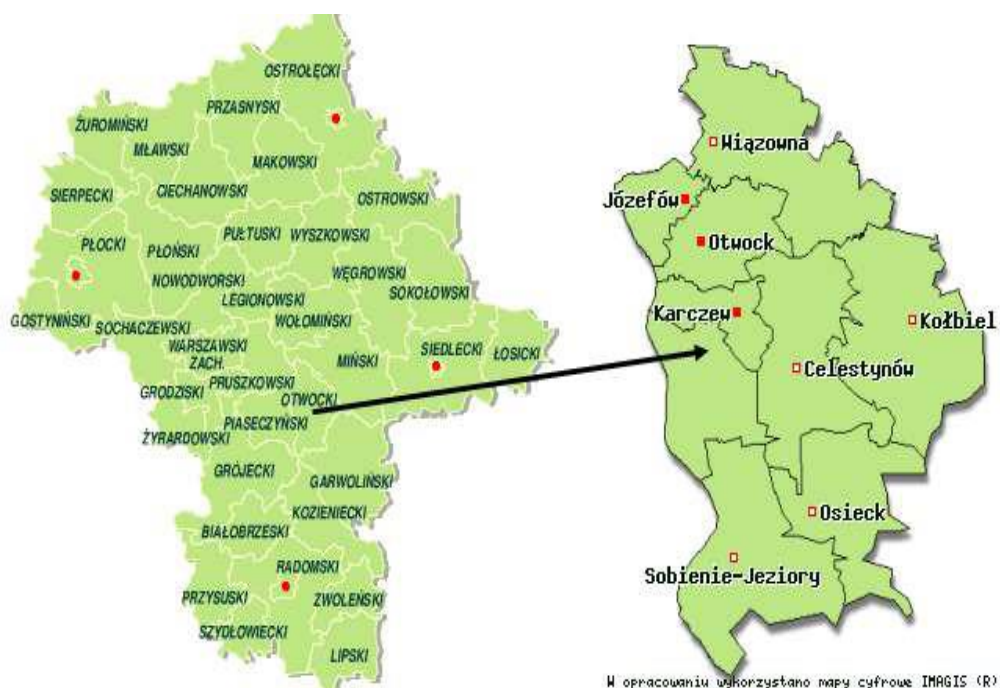
W skład gminy wchodzi:

- miasto Karczew,



- 15 sołectw: Brzezinka, Całowanie, Glinki, Janów, Kępa Nadbrzeska, Kosumce, Łukówiec, Nadbrzeż, Ostrówiec, Ostrówek, Otwock Mały, Otwock Wielki, Piotrowice, Sobiekursk i Wygoda.

Gmina Karczew zajmuje obszar o powierzchni 82 km<sup>2</sup> i jest to piąta, co do wielkości gmina w powiecie otwockim. Stanowi 13,3% powierzchni powiatu otwockiego, co jednocześnie stanowi 0,23% powierzchni województwa mazowieckiego. Umiejscowienie terytorialne gminy Karczew zaprezentowano na rysunku 3.



*Rysunek 3. Umiejscowienie terytorialne gminy Karczew*

*Źródło: <http://www.zpp.pl>.*

Pod względem zagospodarowania gruntów jest to gmina rolnicza. O jej rolniczym charakterze świadczy wysoki procent powierzchni użytków rolnych, które stanowią 52,68% ogólnej powierzchni gminy, z czego 68,14% stanowią grunty orne. Drugie miejsce w strukturze zagospodarowania gruntów zajmują lasy i grunty leśne, które zajmują ok. 25,10% obszaru gminy, najmniej, ok. 22,24% ogólnej powierzchni zajmują pozostałe grunty i nieużytki. Strukturę zagospodarowania gruntów przedstawiono w tabeli 3.



Tabela 3. Struktura zagospodarowania gruntów Gminy Karczew w 2012 r.

rodzaje gruntów	[ha]	[%]
<b>użytki rolne</b>	<b>4 293</b>	<b>52,68</b>
grunty orne	2 925	68,14
Sady	380	8,86
Łąki	838	19,52
Pastwiska	150	3,5
<b>lasy i grunty leśne</b>	<b>2 045</b>	<b>25,10</b>
<b>pozostałe grunty i nieużytki</b>	<b>1 812</b>	<b>22,24</b>
<b>Razem</b>	<b>8 150</b>	<b>100</b>

źródło: opracowanie własne na podstawie Danych Urzędu Miejskiego w Karczewie

Ze względu na dość wysoki stopień zalesienia gminy – 23,1%, co jest wartością tylko niewiele niższą od wskaźnika zalesienia powiatu otwockiego, który wynosi 29,8% - wykazuje ona możliwości rozwoju funkcji wypoczynkowych i rekreacyjnych.

#### 2.4.2. Warunki klimatyczne

Gmina Karczew zajmuje obszar położony w mazowiecko – podlaskim regionie klimatycznym, który charakteryzuje się występowaniem w dużej przewadze wiatrów zachodnich i południowo – zachodnich. Tereny zabudowane zaliczyć należy do średnio-suchych, dość ciepłych i dobrze przewietrzanych. Obszary leśne znajdujące się na terenie gminy mają znaczący wpływ na kształtowanie się klimatu lokalnego, który w korzystny sposób wpływa na możliwość uprawiania sadownictwa, warzywnictwa i upraw rolnych. Szczegółowe dane charakteryzujące klimat Gminy Karczew przedstawiają się następująco:

- średnia roczna temperatura powietrza wynosi 7,4°C,
- miesiącem charakteryzującym się najniższą dobową temperaturą powietrza jest luty (-3,4°C), a najcieplejszym lipiec ze średnią dobową temperaturą 18,3°C,
- średnia dobowa temperatura powietrza równa bądź poniżej 0°C występuje średnio przez 70-80 dni w roku,



- średnia roczna suma opadów na terenie gminy wynosi ok. 580 mm i jest niższa o 20 mm od średniej sumy opadów w Polsce,
- okres wegetacyjny trwa od 215 do 220 dni, co przypada na okres od marca do końca października,
- średnia liczba dni z pokrywą śnieżną w ciągu roku mieści się w zakresie 70-80 dni.

Na terenach bardziej wilgotnych łąk i pól temperatura powietrza jest nieco niższa, występują tam mniejsze dobowe wahania temperatury oraz duża wilgotność powietrza.

Poziom lesistości, wpływa korzystnie na mikroklimat tego regionu, oddziałuje pozytywnie na warunki klimatyczne całej aglomeracji warszawskiej stymulując wymianę powietrza. Oprócz kompleksów leśnych także powiązane z nimi przyrodniczo czynne obszary łąk, wód i naturalnej zieleni nadrzecznej, które znajdują się na terenie miasta Karczewa i Otwocka oraz gmin Celestynów i Karczew, stanowią obszar źródłowy mikroklimatu gminy.

### **2.4.3. Środowisko przyrodnicze**

Gmina Karczew charakteryzuje się dużą różnorodnością biocenotyczną i krajobrazową. Teren gminy znajduje się w obrębie Mazowieckiego Parku krajobrazowego im. Czesława Łaszka oraz w granicach Warszawskiego obszaru Chronionego Krajobrazu i Nadwiślańskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu. Na terenie gminy występują Lasy Celestynowsko – Otwockie, które to obszary należą do Lasów Państwowych. Krajobraz gminy urozmaica występowanie jezior: Otwockie, Moczydło i Jeziorko. Gmina położona jest w dorzeczu Wisły, występują liczne pozostałości starorzecza Wisły w Kępie Nadbrzeskiej, Glinkach, Julianowie i Piotrowicach. Przez teren gminy przepływa rzeka Jagodzianka, która prawie na całej swojej długości jest uregulowana i pełni funkcję kanału melioracyjnego.

W obrębie gminy wydzielone zostały obszary NATURA 2000: Dolina Środkowej Wisły (ochrona ptaków), Bagno Całowanie (ochrona ptaków), Ostoja Bagno Całowanie (ochrona siedlisk), Łąki Ostrówieckie. Rezerwatami występującymi na terenie gminy są: Łąchy Brzeskie, Na torfach im. Janusza Kozłowskiego, Wyspy Świderskie. Występują także pomniki przyrody.



#### 2.4.4. Ludność

Wg. danych na koniec roku 2012 pochodzących z Urzędu Miejskiego w Karczewie, gminę zamieszkuje ok. 15,7 tys. mieszkańców. W mieście Karczew zamieszkuje ok. 10 tys. osób, co stanowi 66% ogółu ludności gminy. Ok. 5,7 tys. osób to mieszkańcy obszarów wiejskich gminy Karczew, co stanowi 34% ogółu mieszkańców gminy.

#### 2.4.5. Szkolnictwo

Na terenie gminy Karczew występują<sup>21</sup>:

- 3 przedszkola,
- 2 szkoły podstawowe,
- 2 zespoły szkolno–przedszkolne,
- 1 gimnazjum,
- 1 zespół szkół średnich.

#### 2.4.6. Infrastruktura budowlana

Budynki usytuowane na terenie gminy Karczew charakteryzują się dość znaczną różnorodnością pod względem wiekowym, technologii wykonania, przeznaczeniem a w konsekwencji energochłonnością. Wszystkie występujące budynki zakwalifikowano do jednej z trzech następujących grup:

- budynki mieszkalne,
- obiekty użyteczności publicznej,
- obiekty handlowe, usługowe i przemysłowe – podmioty gospodarcze.

W każdej z grup, energia może być zużywana na różne sposoby i do realizacji takich celów jak np.: ogrzewanie, wentylacja, podgrzewanie wody, gotowanie, oświetlenie, napędy urządzeń elektrycznych itp. Poziom zużywanej energii do ogrzewania jest najwyższy w przypadku budynków budowanych w technologii tradycyjnej. Uzależnione jest to także od przeznaczenia budynku.

---

<sup>21</sup> <http://www.polskawliczbach.pl/Karczew>





#### **2.4.7. Infrastruktura drogowa**

Na sieć układu drogowego gminy Karczew, o łącznej długości ok. 148 km składają się:

- 7,3 km dróg krajowych (nr 50),
- 23,3 km dróg wojewódzkich (nr 801, 712, 734, 798, 799),
- 33,2 km dróg powiatowych,
- ok. 84,4 km dróg gminnych.

#### **2.5. Identyfikacja problemów w zakresie niskiej emisji w gminie Karczew**

Podstawowym źródłem tak zwanej „niskiej emisji”, są instalacje ciepłne wykorzystujące paliwo kopalne jako użytkowy nośnik energetyczny. Instalacje posiadają niską moc produkcyjną, oraz cechują się dużym rozproszeniem. W znacznej części są to kotły i piece zainstalowane w budynkach mieszkalnych. Zazwyczaj poziom zanieczyszczenia powietrza roznosi się na wysokości 10 – 15 m nad poziomem gruntu. Promowana będzie również zmiana oświetlenia dróg gminnych Karczewa. W ramach PGN, w trakcie inwentaryzacji emisji uwzględniono poniższe sektory zanieczyszczeń:

- mieszkalnictwo, końcowa część zużycia energii w budynkach mieszkaniowych, urządzeniach lub instalacjach grzewczych,
- końcowe zużycie energii pochodzące z transportu,
- emisję pochodzącą z ciepłowni KPEC,
- emisja niezorganizowana - emisja wynikająca z braku kanalizacji,
- inne źródła emisji.

##### **2.5.1. Działania Gminy Karczew w zakresie likwidacji emisji**

Charakteryzując kwestię zanieczyszczenia powietrza oraz jego jakości dla Gminy Karczew należy uwzględnić mechanizmy, umożliwiające ograniczenie niskiej emisji poprzez działalność mającą na celu ochronę środowiska. W związku z powyższym należy pamiętać o przeprowadzonych inicjatywach na szczeblu lokalnym.



W gminie Karczew rozważano inicjatywę zamiany źródła energii ze starych kotłów opalanych miałem węglowym na nowe wykorzystujące biomasę w postaci paliwa. Inwestycja miała dotyczyć zespołu grzewczego w Komunalnym Przedsiębiorstwie Energetyki Ciepłej w Karczewie.

Dodatkowo wykonywana została termomodernizacja budynku należącego do Urzędu Miejskiego w Karczewie. Inwestycja uwzględniała modernizację dotychczasowej elewacji budynku. Dzięki przeprowadzonym działaniom zapotrzebowanie na ciepło na cele grzewcze budynku zostało ograniczone, pozwalając na uzyskanie oszczędności.

Dzięki inwestycji Gminy Karczew, ufundowany został system solarny powstał na budynku rejonowej przychodni zdrowia w Karczewie. Powierzchnia brutto 8 kolektorów wynosiła 20,08 m<sup>2</sup>. Szacując iż pojedynczy kolektor o powierzchni brutto 2,51 m<sup>2</sup>, dostarcza dziennie średni uzysk energetyczny w wysokości 3,4 kWh/m<sup>2</sup>.<sup>22</sup> W przypadku zespołu kolektorów ekwiwalentnych do zainstalowanych na budynku przychodni zdrowia, można uzyskać średnio 50,4 GJ energii ciepłej, pozyskanej w ciągu 275 słonecznych dni w roku. Pomimo poczynionych inwestycji w Gminie Karczew, problemy związane z niską emisją nadal wynikają ze stosowania węgla jako głównego paliwa do pozyskiwania ciepłej wody użytkowej.

Istniejącym problemem jest także emisja wynikająca z braku kanalizacji. Niniejszą emisję zalicza się do tak zwanej emisji niezorganizowanej której charakterystykę opublikowano lipcem 2003 roku w dokumentacji referencyjnej BAT celem metodyki ogólnych zasad monitoringu. Emisja niezorganizowana jest przeciwieństwem źródła emisji zorganizowanej, którą określić można przez pomiar natężenia gazów i substancji lotnych. W przypadkach takich jak nieszczelność kanalizacji występuje zagrożenie zanieczyszczenia środowiska metanem, z uwagi na powyższe pomiar jest uciążliwy i wymaga dokładnej aparatury pomiarowej.

### 2.5.2. Aspekty finansowe

Zakłada się, iż planowane inwestycje mogą zostać sfinansowane częściowo ze środków własnych, przydzielonych dotacji lub kredytów preferencyjnych. Źródłami finansowania mogą okazać się ogłoszone nabory z funduszy Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i

<sup>22</sup> <http://ogrzewanieelektryczne.blogspot.nl/2012/04/ile-energii-sonecznej-moga-dostarczyc-2.html>



Gospodarki Wodnej w Warszawie. Ostateczna ilość przeprowadzonych inwestycji w latach 2016-2020, głównie wynikać będzie z wysokości pozyskanych środków na konkretne realizacje projektowe. Alternatywą może okazać się kredyt preferencyjny z NFOŚ i GW, posiadający oprocentowanie w wysokości 1%, z czego dotacja może wynosić 40% planowanej inwestycji.

### **1. Finansowanie z NFOŚ i GW**

Wsparcie na inwestycje z zakresu odnawialnych źródeł energii można uzyskać z **NFOŚ i GW w ramach programu pt., „Wspieranie rozproszonych, odnawialnych źródeł energii”**

Część 1 pt.: **BOCIAN** dotyczy **Rozproszonych, odnawialnych źródeł energii**.

Celem programu jest ograniczenie lub uniknięcie emisji CO<sub>2</sub> poprzez zwiększenie produkcji energii z instalacji wykorzystujących odnawialne źródła energii.

#### **Wskaźniki osiągnięcia celu**

Stopień realizacji celu programu mierzony jest za pomocą wskaźników osiągnięcia celu pn.

– Produkcja energii elektrycznej

Planowana wartość wskaźnika osiągnięcia celu wynosi co najmniej 430 000 MWh, w tym:

1) dla zwrotnych form dofinansowania – co najmniej 430 000 MWh.

– Produkcja energii cieplnej

Planowana wartość wskaźnika osiągnięcia celu wynosi co najmniej 990 000 GJ, w tym:

1) dla zwrotnych form dofinansowania – co najmniej 990 000 GJ.

– Ograniczenie lub uniknięcie emisji dwutlenku węgla CO<sub>2</sub>

Planowana wartość wskaźnika osiągnięcia celu wynosi co najmniej 400 tys. Mg/rok, w tym:

1) dla zwrotnych form dofinansowania – co najmniej 400 tys. Mg/rok.

#### Budżet

Budżet na realizację celu programu dla zwrotnych form dofinansowania wynosi – do 570 000 tys. zł.

#### Okres wdrażania

Obejmuje lata 2015 - 2023, przy czym podpisywanie umów będzie do 2020 r., środki wydatkowane będą do 2023 r.

#### Terminy i sposób składania wniosków



Nabór wniosków odbywa się w trybie ciągłym. Terminy, sposób składania i rozpatrywania wniosków określone zostaną odpowiednio w ogłoszeniu o naborze lub w regulaminie naboru, które zamieszczane będą na stronie internetowej NFOŚiGW.

#### Koszty kwalifikowane

Okres kwalifikowalności kosztów od 01.01.2015 r. do 31.12.2023 r., w którym to poniesione koszty mogą być uznane za kwalifikowane. Do dofinansowania kwalifikują się także koszty przygotowania niezbędnej dokumentacji poniesione przed 01.01.2015 r.

Koszty kwalifikowane - zgodnie z „Wytycznymi w zakresie kosztów kwalifikowanych”, z zastrzeżeniem, że:

3. nie kwalifikuje się kosztów związanych z nabyciem nieruchomości niezabudowanej, nieruchomości zabudowanej, zakupu gruntu ani jakichkolwiek innych kosztów związanych z posiadaniem tytułu prawnego do nieruchomości.
4. Nie kwalifikuje się kosztów zarządzania przedsięwzięciem, z zastrzeżeniem, że kwalifikuje się koszty nadzoru inwestorskiego.
5. Maksymalny jednostkowy koszt inwestycyjny brutto kwalifikowany do dofinansowania ze środków NFOŚiGW nie może być wyższy niż:

Tabela 4. Maksymalny jednostkowy koszt inwestycyjny

Lp.	Rodzaj przedsięwzięcia	Maksymalny jednostkowy koszt inwestycyjny brutto kwalifikowany do dofinansowania ze środków NFOŚiGW (w mln zł/MW)
1	elektrownie wiatrowe – o zainstalowanej mocy elektrycznej powyżej 40 kWe do 3 MWe	6,0
2	systemy fotowoltaiczne – o zainstalowanej mocy elektrycznej:	
	powyżej 40 kWp do 200 kWp	8,0
	powyżej 200 kWp do 1 MWp – na budynku	8,5
	powyżej 200 kWp do 1 MWp – na gruncie	6,0
3	pozyskiwanie energii z wód geotermalnych – o zainstalowanej mocy cieplnej od 5 MWt do 20 MWt	3,5



4	małe elektrownie wodne – o zainstalowanej mocy elektrycznej do 5 MWe	
	• do 1 MWe	12,0
	• powyżej 1 MWe	15,0
5	źródła ciepła opalane biomasą – źródła rozproszone o mocy:	
	• powyżej 300 kWt do 1 MWt bez układów przygotowania paliwa, kondycjonowania spalin, magazynowania ciepła	1,6
	• powyżej 300 kWt do 1 MWt z układami przygotowania paliwa, kondycjonowania spalin, magazynowania ciepła	6,0
	• powyżej 1 MWt do 20 MWt	12,0
6	wielkoformatowe kolektory słoneczne wraz z akumulatorem ciepła:	
	wielkoformatowe kolektory słoneczne	3,5
	akumulator ciepła	0,3
7	biogazownie rozumiane jako obiekty wytwarzania energii elektrycznej lub ciepła z wykorzystaniem biogazu rolniczego o mocy elektrycznej:	
	• powyżej 40 kWe do 100 kWe	25,0
	• powyżej 100 kWe do 300 kWe	20,0
	• powyżej 300 kWe do 2 MWe	16,0
	oraz instalacje wytwarzania biogazu rolniczego celem wprowadzenia go do sieci gazowej dystrybucyjnej i bezpośredniej	
8	wytwarzanie energii elektrycznej w wysokosprawnej kogeneracji na biomasę o mocy elektrycznej:	
	• powyżej 40 kWe do 500 kWe	7,0
	• powyżej 500 kWe do 5 MWe	15,0
	• dla układów ORC	20,0

### Szczegółowe zasady udzielania dofinansowania

Poniższe szczegółowe zasady stosuje się łącznie z „Zasadami udzielania dofinansowania ze środków NFOŚiGW”.

### Formy dofinansowania

Pożyczka



### Intensywność dofinansowania

dofinansowanie w formie pożyczki do 85 % kosztów kwalifikowanych

### Warunki dofinansowania

kwota pożyczki: do 40 mln zł, z zastrzeżeniem poziomu intensywności dofinansowania określonego w programie;

- oprocentowanie WIBOR 3M, nie mniej niż 2 % (w skali roku). Odsetki z tytułu oprocentowania spłacane są na bieżąco w okresach kwartalnych. Pierwsza spłata na koniec kwartału kalendarzowego, następującego po kwartale, w którym wypłacono pierwszą transzę środków;

- okres finansowania: pożyczka może być udzielona na okres nie dłuższy niż 15 lat.

Okres finansowania jest liczony od daty planowanej wypłaty pierwszej transzy pożyczki do daty planowanej spłaty ostatniej raty kapitałowej;

- okres karencji: przy udzielaniu pożyczki może być stosowana karencja w spłacie rat kapitałowych liczona od daty wypłaty ostatniej transzy pożyczki do daty spłaty pierwszej raty kapitałowej, lecz nie dłuższa niż 18 miesięcy od daty zakończenia realizacji przedsięwzięcia;
- wypłata transz pożyczki może nastąpić wyłącznie w formie refundacji;
- pożyczka nie podlega umorzeniu;
- w przypadkach, gdy dofinansowanie stanowi pomoc publiczną, jest ono udzielane zgodnie z regulacjami dotyczącymi pomocy publicznej.

### Beneficjenci

Przedsiębiorcy w rozumieniu art. 4 ustawy z dnia 2 lipca 2004 r. o swobodzie działalności gospodarczej, podejmujący realizację przedsięwzięć z zakresu odnawialnych źródeł energii na terenie Rzeczypospolitej Polskiej.

### Rodzaje przedsięwzięć

Budowa, rozbudowa lub przebudowa instalacji odnawialnych źródeł energii o mocach mieszczących się w następujących przedziałach:


**Tabela 5. Rodzaje przedsięwzięć**

Lp.	Rodzaj przedsięwzięcia	Moc minimalna	Moc maksymalna
1	elektrownie wiatrowe	>40 kWe	3MWe
2	systemy fotowoltaiczne	>40 kWp	1 MWp
3	pozyskiwanie energii z wód geotermalnych	5 MWt	20 MWt
4	małe elektrownie wodne	300 kWt	5 MW
5	źródła ciepła opalane biomasą	>300 kWt	20 MWt
6	wielkoformatowe kolektory słoneczne wraz z akumulatorem ciepła	(>300kWt+3MWt)	(2MWt+20MWt)
7	biogazownie rozumiane jako obiekty wytwarzania energii elektrycznej lub ciepła z wykorzystaniem biogazu rolniczego	>40 kWe	2 MWe
	instalacje wytwarzania biogazu rolniczego celem wprowadzenia go do sieci gazowej dystrybucyjnej i bezpośredniej		
8	wytwarzanie energii elektrycznej w wysokosprawnej kogeneracji na biomasę	>40 kWe	5 MWe

W ramach programu mogą być dodatkowo wspierane systemy magazynowania energii towarzyszące inwestycjom OZE o mocach nie większych niż 10-krotność mocy zainstalowanej dla każdego ze źródeł OZE, w szczególności: magazyny ciepła, magazyny energii elektrycznej.

**Tabela 6. Szczegółowe kryteria wyboru przedsięwzięć**

Lp.	Nazwa kryterium	TAK	NIE
1	Wniosek jest złożony w terminie określonym w programie priorytetowym		
2	Wniosek jest złożony na obowiązującym formularzu i w wymaganej formie		
3	Wniosek jest kompletny i prawidłowo podpisany, wypełniono wszystkie wymagane pola formularza wniosku		
4	Wnioskodawca mieści się w katalogu Beneficjentów, określonym w programie priorytetowym		
5	W roku złożenia Wniosku oraz w ciągu ostatnich 3 lat przed jego złożeniem NFOŚiGW nie wypowiedział Wnioskodawcy umowy z przyczyn leżących po stronie Wnioskodawcy		
6	Wnioskodawca wywiązuje się z zobowiązań publicznoprawnych na rzecz NFOŚiGW, właściwych organów, czy też podmiotów		
7	Wnioskodawca wywiązuje się z zobowiązań cywilnoprawnych na rzecz NFOŚiGW		



8	Cel i rodzaj przedsięwzięcia jest zgodny z programem priorytetowym		
9	Realizacja przedsięwzięcia nie jest zakończona przed dniem złożenia wniosku		
10	Okres realizacji przedsięwzięcia i wypłaty dofinansowania są zgodne z programem priorytetowym		
11	Forma i intensywność wnioskowanego dofinansowania jest zgodna ze szczegółowymi zasadami udzielania dofinansowania, zawartymi w programie priorytetowym		
12	Zastosowano nowe urządzenia		

Część 2) pt. „**PROSUMENT**” - linia dofinansowania z przeznaczeniem na zakup i montaż mikroinstalacji odnawialnych źródeł energii

#### Cel programu

Ograniczenie lub uniknięcie emisji CO<sub>2</sub> w wyniku zwiększenia produkcji energii z odnawialnych źródeł, poprzez zakup i montaż małych instalacji lub mikroinstalacji odnawialnych źródeł energii, do produkcji energii elektrycznej lub ciepła i energii elektrycznej dla osób fizycznych oraz wspólnot lub spółdzielni mieszkaniowych.

#### Wskaźniki osiągnięcia celu

Stopień realizacji celu programu mierzony jest za pomocą wskaźników osiągnięcia celu pn. ograniczenie lub uniknięcie emisji CO<sub>2</sub>;

Planowana wartość wskaźnika osiągnięcia celu wynosi co najmniej 192 tys. Mg/rok,  
- produkcja energii z odnawialnych źródeł;

Planowana wartość wskaźnika osiągnięcia celu wynosi co najmniej 420 tys. MWh/rok.

#### Budżet

Budżet na realizację celu programu wynosi do 714 960 tys. zł., w tym:

1. dla bezzwrotnych form dofinansowania – do 211 528 tys. zł.,
2. dla zwrotnych form dofinansowania – do 503 432 tys. zł.

### **Część 2a) PROSUMENT - linia dofinansowania z przeznaczeniem na zakup i montaż mikroinstalacji odnawialnych źródeł energii dla samorządów**

#### Okres wdrażania

Program realizowany będzie w latach 2015 - 2022, przy czym:





zobowiązania (rozumiane jako podpisywanie umów) podejmowane będą do 2020 r, środki wydatkowane będą do 2022 r.

### Terminy i sposób składania wniosków

Nabór wniosków odbywa się w trybie **ciągłym**. Terminy, sposób składania i rozpatrywania wniosków określone zostaną odpowiednio w ogłoszeniu o naborze lub w regulaminie naboru, które zamieszczane będą na stronie internetowej NFOŚiGW.

### Koszty kwalifikowane

Okres kwalifikowalności kosztów od 01.01.2015 r. do 31.12.2022 r., w którym to poniesione koszty mogą być uznane za kwalifikowane.

Koszty kwalifikowane - zgodnie z „Wytycznymi w zakresie kosztów kwalifikowanych”, z zastrzeżeniem, że: koszty kwalifikowane obejmują projekt instalacji, dokumentację niezbędną do uzyskania pozwoleń, koncesji, zakup, montaż oraz odbiór i uruchomienie instalacji objętych przedsięwzięciem, spełniających kryteria udziału w programie określone w załączniku do programu „Wymagania techniczne”. Szczegółowy wykaz kosztów kwalifikowanych dla każdego rodzaju instalacji znajduje się w załączniku do programu „Wymagania techniczne”. Wymaganym elementem instalacji są liczniki niezbędne do prawidłowego prezentowania danych o wielkości produkcji ciepła lub energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych, o ile konieczność ich instalacji wynika z załącznika do programu „Wymagania techniczne”. Maksymalna wysokość kosztów kwalifikowanych zakupu i montażu instalacji, o której mowa w ust.7.5 pkt. 2, na potrzeby budynku mieszkalnego wynosi:

a) 100 tys. zł - w przypadku osoby fizycznej (za wyjątkiem instalacji układu mikrokogeneracyjnego na biogaz),

b) 300 tys. zł - w przypadku wspólnoty lub spółdzielni mieszkaniowej oraz w każdym przypadku dla instalacji układu mikrokogeneracyjnego na biogaz;

5) maksymalna wysokość kosztów kwalifikowanych zakupu i montażu instalacji, o której mowa w ust. 7.5 pkt 4, na potrzeby budynku mieszkalnego wynosi:

a) 150 tys. zł - w przypadku osoby fizycznej (za wyjątkiem instalacji układu mikrokogeneracyjnego na biogaz),



b) 450 tys. zł - w przypadku wspólnoty lub spółdzielni mieszkaniowej oraz w każdym przypadku dla instalacji układu mikrokogeneracyjnego na biogaz;

6) jeżeli instalacja składa się z kilku urządzeń mogących pracować samodzielnie, koszt kwalifikowany każdego z urządzeń wytwarzających energię (wraz z instalacjami pomocniczymi) nie może być niższy niż 20% łącznych kosztów kwalifikowanych instalacji;

7) maksymalne jednostkowe koszty kwalifikowane dla każdego rodzaju instalacji wynoszą:

Tabela 7. Maksymalny jednostkowy koszt kwalifikowany instalacji

Lp.	Instalacja	Maksymalny jednostkowy koszt kwalifikowany instalacji
1	Źródła ciepła opalane biomasą	<p>kotły o załadunku ręcznym – 1 000 zł/kW;</p> <p>kotły o załadunku automatycznym – 1 600 zł/kW.</p> <p>Jeżeli projekt instalacji przewiduje montaż zasobnika buforowego wody grzewczej – maksymalny koszt kwalifikowany instalacji powiększa się o 200 zł/kW.</p>
2	Pompy ciepła	<p>dla pomp ciepła typu powietrze/woda dla potrzeb c.o. i c.w.u 3 000 zł/kW,</p> <p>dla pomp ciepła typu powietrze/woda wyłącznie dla potrzeb c.w.u.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- z zasobnikami c.w.u. o pojemności czynnej od 150 do 250 litrów: 5 000 zł,</li> <li>- z zasobnikami c.w.u. o pojemności czynnej &gt; 250 litrów: 8 000 zł.</li> </ul> <p>dla pozostałych pomp ciepła dla potrzeb c.o. i c.w.u.: 5 500 zł/kW.</p>
3	Kolektory słoneczne	3 500 zł/kW (moc określona zgodnie z normą PN-EN 12975-1 lub równoważną, przy różnicy temperatury $(T_m - T_a) = 50$ K i natężeniu promieniowania słonecznego $G = 1000$ W/m <sup>2</sup> ).
4	Systemy fotowoltaiczne	<p>dla instalacji o mocy poniżej 10 kW: 8 000 zł/kWp,</p> <p>dla instalacji o mocy od 10 do 40 kW: 6 000 zł/kWp.</p> <p>Jeżeli projekt instalacji przewiduje montaż akumulatorów do magazynowania energii elektrycznej – maksymalny koszt</p>



		kwalfikowany instalacji powiększa się o 5 000 zł/kWh pojemności akumulatora.
5	Małe elektrownie wiatrowe	dla instalacji o mocy poniżej 10 kW: 11 000 zł/kW, dla instalacji o mocy od 10 do 40 kW: 6 500 zł/kW. Jeżeli projekt instalacji przewiduje montaż akumulatorów do magazynowania energii elektrycznej – maksymalny koszt kwalfikowany instalacji powiększa się o 5 000 zł/kWh pojemności akumulatora.
6	Mikrokogeneracja	dla instalacji na biogaz, o mocy poniżej 20 kWe: 40 000 zł/kWe, dla instalacji na biogaz, o mocy od 20 do 40 kWe: 30 000 zł/kWe, dla instalacji na biopłyny lub biomasę, o mocy poniżej 20 kWe: 9 000 zł/kWe, dla instalacji na biopłyny lub biomasę, o mocy od 20 do 40 kWe: 7 000 zł/kWe.

### Szczegółowe zasady udzielania dofinansowania

Poniższe szczegółowe zasady stosuje się łącznie z „Zasadami udzielania dofinansowania ze środków NFOŚiGW”.

### Formy dofinansowania

- pożyczka,
- dotacja.

### Intensywność dofinansowania

Dofinansowanie w formie pożyczki wraz z dotacją łącznie do 100% kosztów kwalfikowanych instalacji wchodzących w skład przedsięwzięcia, w tym w formie dotacji:

- do 15% dofinansowania dla instalacji, o których mowa w ust. 7.5 pkt 2 lit. a, b, c, a w okresie lat 2014 – 2015 do 20% dofinansowania,
- do 30% dofinansowania dla instalacji, o których mowa w ust. 7.5 pkt 2 lit. d, e, f, a w okresie lat 2014 – 2015 do 40% dofinansowania;



### Warunki dofinansowania

- kwota pożyczki wraz z dotacją: od 1 000 tys. zł;
- kwota pożyczki wraz z dotacją: od 1 000 tys. zł;
- pożyczka udzielana jest łącznie z dotacją;
- oprocentowanie stałe 1% w skali roku. Odsetki z tytułu oprocentowania spłacane są na bieżąco w okresach kwartalnych. Pierwsza spłata na koniec kwartału kalendarzowego następującego po kwartale, w którym wypłacono pierwszą transzę środków;
- okres finansowania: pożyczka może być udzielona na okres nie dłuższy niż 15 lat. Okres finansowania jest liczony od daty pierwszej planowanej wypłaty transzy pożyczki do daty planowanej spłaty ostatniej raty kapitałowej;
- pożyczka nie podlega umorzeniu;
- maksymalny okres realizacji przedsięwzięcia wynosi 24 miesiące od daty zawarcia z beneficjentem umowy o dofinansowanie;
- warunkiem wypłaty środków pożyczki będzie przedłożenie w NFOŚiGW przez beneficjenta umowy z wybranym wykonawcą lub wykonawcami, zawierającej m.in.:
- określenie przez wykonawcę gwarantowanej wielkości rocznego uzysku energii z instalacji, który to parametr może służyć do weryfikacji działania instalacji poprzez porównanie ze wskazaniami liczników wyprodukowanej energii,
- instalacje, o których mowa w ust.7.5 nie będą wykorzystywane przez beneficjenta do wytwarzania energii elektrycznej lub ciepła na potrzeby własne ani na sprzedaż; w okresie trwałości, beneficjent udostępni te instalacje, wyłącznie na rzecz osób fizycznych posiadających prawo do dysponowania budynkiem mieszkalnym jednorodzinny, wspólnot lub spółdzielni mieszkaniowych zarządzających budynkami wielorodzinnymi;
- udostępniając instalacje dofinansowane w ramach programu, beneficjent weryfikuje, czy takie udostępnienie stanowi pomoc publiczną dla odbiorcy wskazanego w pkt.13, a jeśli tak, beneficjent zobowiązany jest do zapewnienia jego zgodności z przepisami dotyczącymi pomocy publicznej. W takiej sytuacji, beneficjent wypełnia także inne obowiązki podmiotu udzielającego pomocy publicznej;
- na jeden budynek mieszkalny może być udzielone jedno dofinansowanie w ramach programu.



Beneficjentami programu są jednostki samorządu terytorialnego lub ich związki.

### Rodzaje przedsięwzięć

- 1) przedsięwzięcie polegające na zakupie i montażu małych instalacji lub mikroinstalacji odnawialnych źródeł do produkcji energii elektrycznej lub do produkcji ciepła i energii elektrycznej, na potrzeby istniejących lub będących w budowie budynków mieszkalnych jednorodzinnych lub wielorodzinnych;
- 2) finansowane będą następujące instalacje do produkcji energii elektrycznej lub do produkcji ciepła i energii elektrycznej:
  - a) źródła ciepła opalane biomasą - o zainstalowanej mocy cieplnej do 300 kWt,
  - b) pompy ciepła - o zainstalowanej mocy cieplnej do 300 kWt,
  - c) kolektory słoneczne - o zainstalowanej mocy cieplnej do 300 kWt,
  - d) systemy fotowoltaiczne - o zainstalowanej mocy elektrycznej do 40 kWp,
  - e) małe elektrownie wiatrowe - o zainstalowanej mocy elektrycznej do 40 kWe,
  - f) mikrokogeneracja - o zainstalowanej mocy elektrycznej do 40 kWe, przeznaczone dla budynków mieszkalnych znajdujących się na terenie jednostki samorządu terytorialnego lub związku jednostek samorządu terytorialnego będącej beneficjentem programu;
- 3) dopuszcza się zakup i montaż instalacji równolegle wykorzystującej:
  - a) więcej niż jedno odnawialne źródło energii elektrycznej lub
  - b) więcej niż jedno odnawialne źródło ciepła w połączeniu ze źródłem (źródłami) energii elektrycznej,
- 4) odpowiedzialność za wybór osób fizycznych, wspólnot mieszkaniowych lub spółdzielni mieszkaniowych (dysponujących lub zarządzających budynkami wskazanymi do zainstalowania małych instalacji lub mikroinstalacji odnawialnych źródeł energii) ponosi beneficjent.
- 7) wybór osób fizycznych, odbywać się będzie na podstawie obiektywnych, gwarantujących osiągnięcie efektu ekologicznego, zapewniających równe traktowanie kryteriów doboru. Za stworzenie kryteriów, o których mowa w zdaniu poprzedzającym, odpowiedzialny jest beneficjent.



## 2. Finansowanie z Funduszu Termomodernizacji i Remontów

Podstawowym celem Funduszu Termomodernizacji i Remontów jest pomoc finansowa dla inwestorów realizujących przedsięwzięcia termomodernizacyjne, remontowe oraz remonty budynków mieszkalnych jednorodzinnych z udziałem kredytów zaciąganych w bankach komercyjnych. Pomoc ta zwana odpowiednio:

- „premią termomodernizacyjną”,
- „premią remontową”,
- „premią kompensacyjną”

stanowi źródło spłaty części zaciągniętego kredytu na realizację przedsięwzięcia lub remontu.

O premię termomodernizacyjną mogą się ubiegać właściciele lub zarządcy:

- budynków mieszkalnych,
- budynków zbiorowego zamieszkania,
- budynków użyteczności publicznej stanowiących własność jednostek samorządu terytorialnego i wykorzystywanych przez nie do wykonywania zadań publicznych,
- lokalnej sieci ciepłowniczej,
- lokalnego źródła ciepła.

Premia termomodernizacyjna przysługuje w przypadku realizacji przedsięwzięć termomodernizacyjnych, których celem jest:

- zmniejszenie zużycia energii na potrzeby ogrzewania i podgrzewania wody użytkowej w budynkach mieszkalnych, zbiorowego zamieszkania oraz budynkach stanowiących własność jednostek samorządu terytorialnego, które służą do wykonywania przez nie zadań publicznych,

Warunkiem kwalifikacji przedsięwzięcia jest przedstawienie audytu energetycznego i jego pozytywna weryfikacja przez BGK.

- Od dnia 19 marca 2009 r. wartość przyznawanej premii termomodernizacyjnej wynosi 20% wykorzystanego kredytu, nie więcej jednak niż 16% kosztów poniesionych na realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego i dwukrotność przewidywanych rocznych oszczędności kosztów energii, ustalonych na podstawie audytu energetycznego.
- Zniesiony został wymóg minimalnego wkładu własnego Inwestora (20 % kosztów przedsięwzięcia) oraz ograniczenia do 10 lat maksymalnego okresu spłaty kredytu.



- Podstawowym warunkiem formalnym ubiegania się o premię jest przedstawienie audytu energetycznego. Audyt taki powinien być dołączony do wniosku o przyznanie premii składanego wraz z wnioskiem kredytowym w banku kredytującym.



### 3. Wyniki bazowej inwentaryzacji emisji dwutlenku węgla i innych gazów

W niniejszym rozdziale scharakteryzowano, założenia metodyczne wymagane do przygotowania planu gospodarki niskoemisyjnej (PGN) dla gminy Karczew. Zakres projektowy uwzględniał wszystkie źródła emitujące zanieczyszczenia na obszarze gminy Karczew, przyczyniających się do emisji następujących związków:

- dwutlenku węgla,
- pyłów ogółem,
- dwutlenku azotu,
- tlenu azotu,
- dwutlenku siarki,
- tlenu węgla.

Zakres pracy uwzględnionych w trakcie inwentaryzacji źródeł zanieczyszczeń zakładał podział na powszechnie występujące rodzaje źródeł emisji. Należały do nich źródła emisji liniowej (występujące w trakcie spalania paliw transportowych), źródła powierzchniowe (z sektora komunalno-bytowego), a także źródła punktowe (zanieczyszczenia wynikające z emisji zakładów przemysłowych). W celu realizacji programu ograniczenia niskiej emisji w gminie przeprowadzona została w roku 2015 ankietyzacja wśród właścicieli budynków indywidualnych i firm, zebrane informacje dotyczyły stanu na 31 grudnia 2014 r. Przyjęcie 2010 roku za bazowy wynikało z możliwości pozyskania wiarygodnych informacji, szczególnie od mieszkańców i przedsiębiorców.

Na terenie Gminy Karczew nie występują źródła punktowe. Inwentaryzację obejmowały jednostki korzystające ze środowiska naturalnego i środowiskowego w zakresie emisji dla stanu bazowego na rok 2010. Wybór roku bazowego wynikał z braku wcześniejszych danych. Założono minimalizację powierzchniowej emisji CO<sub>2</sub> na terenie gminy Karczew o 5 000t (wyznaczony cel redukcyjny), przy jednoczesnym wykorzystaniu energii z odnawialnych źródeł energii w wartości powyżej 8 000 GJ, a także ograniczenie zużycia energii finalnej z konwencjonalnych nośników energii do poziomu około 1000 t do





roku 2020. Celem określenia emisji dla roku 2015 skorzystano z następujących źródeł danych:

- informacji zawartych w wymienionych dokumentach, zestawionych w rozdziale 2,
- dane udostępnione przez Urząd Miejski w Karczewie,
- udostępnione dane w zestawieniach statystycznych GUS.

Przyjęta metoda obliczeń emisji zakładała uwzględnienie w trakcie analiz podstawowy wzór obliczeniowy:

$$ECO_2 = C \times EF$$

gdzie:

ECO<sub>2</sub> – wielkość emisji CO<sub>2</sub> [Mg],

C – zużycie energii (elektryczna, cieplna, paliwo) [MWh],

EF – wskaźnik emisji CO<sub>2</sub> [MgCO<sub>2</sub>/MWh].

### **3.1 Źródła emisji na terenie Gminy Karczew**

Na terenie gminy Karczew istnieje instalacja pozwalająca na zbiorowe zaopatrzenie mieszkańców w ciepło. Zapotrzebowanie cieplne mieszkańców obszaru częściowo uzupełniane jest z KPEC w Karczewie oraz z indywidualnych źródeł ciepłych o mocy instalacji nie przekraczającej 0,1 MW. Wykorzystywanym paliwem w poszczególnych kotłowniach jest w głównej mierze węgiel, koks oraz miał węglowy. W części budynków przemysłowych i użyteczności publicznej wykorzystywany jest także olej opałowy. Na jakość powietrza w gminie Karczew w większości wpływają:

- emisja ze źródeł stacjonarnych (niska emisja w zabudowie mieszkaniowej),
- transport samochodowy, tzw. emisja komunikacyjna (liniowa).

Raport z realizacji Polityki Ekologicznej Państwa w latach 2009-2012 z perspektywą do 2016 r. zawiera tezę, że najistotniejszym problemem zanieczyszczenia powietrza w Polsce jest emisja powierzchniowa, czyli tzw. niska emisja, która powstaje podczas spalania paliw stałych w piecach domowych i lokalnych kotłowniach. W 2012 r. w naszym kraju 46 stref podlegało ocenie pod względem zanieczyszczeń powietrza. Na terenie gminy Karczew są prowadzone pomiary zanieczyszczeń powietrza – najbliższa stacja pomiarowa znajduje się w Otwocku. Oceny stanu zanieczyszczenia powietrza w województwie mazowieckim dokonuje



corocznie Mazowiecki Wojewódzki Inspektor Ochrony Środowiska na podstawie wyników pomiarów Państwowego Monitoringu Środowiska. W 2014 roku na potrzeby monitoringu i ocen jakości powietrza pracuje 26 stacji pomiarowych, w tym 15 z automatycznym pomiarem oraz 9 z pomiarem manualnym. Z 15 automatycznych stacji pomiarowych wyniki pozyskiwane są w trybie „on-line” jako średnie 1-godzinne i stanowią elementy Systemu Oceny Jakości Powietrza<sup>23</sup>.

W dokumencie: „*Program Ochrony Powietrza Stref W Województwie Mazowieckim, W Których Został Przekroczony Poziom Docelowy Benzono( $\alpha$ )Pirenu Jako Wskaźnika Wielopierścieniowych Węglowodorów Aromatycznych W Powietrzu*” gmina Karczew została przydzielona do Strefy – powiat otwocki. Łączna emisja roczna Benzono( $\alpha$ )Pirenu spoza strefy powiat otwocki wyniosła 1568,01 kg. Największy udział w emisji miała emisja powierzchniowa 1129,74 kg, co stanowiło 72% emisji napływowej. Emisja punktowa wyniosła 337,94 kg, a emisja liniowa 100,32 kg. Na terenie strefy powiat otwocki zinwentaryzowano 840 emitorów wszystkich typów, o łącznej emisji Benzono( $\alpha$ )Pirenu wynoszącej 169,7kg. Największy udział miała emisja powierzchniowa 84%. Udział emisji punktowej wynosił 13%, a liniowej 3%. Emisja Benzono( $\alpha$ )Pirenu z terenu powiat otwocki została zaprezentowana w tabeli 8.

Tabela 8. Emisja Benzono( $\alpha$ )Pirenu z terenu powiat otwocki

TYP EMISJI	Benzono( $\alpha$ )Pirenu [kg/rok]	Liczba emitorów
Punktowa	21,4	4
Powierzchniowa	142,3	169
Liniowa	6,0	667
Suma	169,7	840

Źródło: Uchwała Nr 223/03 Sejmiku Województwa Mazowieckiego

Rozkład stężeń Benzono( $\alpha$ )Pirenu wyznaczonych poprzez modelowanie wskazuje, że najwyższe stężenie pochodzące z emisji punktowej występują w gminie Karczew, gdzie wynosi maksymalnie 0,2 ng/m<sup>3</sup>, stanowiąc tym samym 20 % poziomu docelowego. Wartości stężeń z Benzono( $\alpha$ )Pirenu pochodzące od emisji powierzchniowej na większej części strefy obszaru powiat otwocki wynoszą od 0 – 0,2 ng/m<sup>3</sup> wyższe stężenia występują w Karczewie,

<sup>23</sup> Informacje dostępne na stronie: Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Warszawie – System Monitoringu Jakości Powietrza w Województwie Mazowieckim [dostęp 29.04.2015]



Józefowie, Otwocku, Celestynowie. Stężenie Benzono( $\alpha$ )Pirenu pochodzące z emisji liniowej występuje na poziomie 0,2 do 3,5% poziomu docelowego. Najwyższe wartości stężeń Benzono( $\alpha$ )Pirenu w okresie uśredniania wyników pomiarów rok kalendarzowy wystąpiły w gminach Otwock, Karczew, Józefów. Dominujący wpływ emisji powierzchniowej zaczyna się wokół większych miejscowości na terenie strefy – Otwocka, Józefowa, Karczewa, Kołbieli oraz Sobienie-Jeziory. W żadnym z receptorów nie stwierdzono przewagi emisji punktowej czy liniowej. Stężenie Benzono( $\alpha$ )Pirenu w okresie uśredniania wyników pomiarów z emisji całkowitej zawierało się w przedziale od 0,2-0,6 B[a]P rok [ng/m<sup>3</sup>] cal<sup>24</sup>.

Według opracowania „Roczna ocena jakości powietrza zanieczyszczeń woj. Mazowieckim za rok 2013” poziom zanieczyszczeń PM<sub>10</sub>(24h) został przekroczony na obszarze 0,864 km<sup>2</sup>, miejsce to zamieszkiwane jest przez około 170 osób. Zanieczyszczenie BaP zostało przekroczone na powierzchni 14, 367 km<sup>2</sup>, teren ten zamieszkiwany jest przez 2827 osób. Zanieczyszczenie związkami O<sub>3</sub> występowało na powierzchni 81,430 km<sup>3</sup>, obszar ten zamieszkiwany jest przez 16 022 osoby. Przekroczony poziom zanieczyszczeń związkami AOT<sub>40</sub> został przekroczony na obszarze 78, 349 km<sup>2</sup>, zamieszkiwanym przez 15 416 osób. W żadnym miejscu na terenie gminy nie odnotowano przekroczonego poziomu zanieczyszczeń pyłami zamieszonymi PM<sub>2,5</sub><sup>25</sup>.

### **3.2 Emisja powierzchniowa w gminie Karczew**

Emisja powierzchniowa według WIOŚ, jest silnie związana z dostarczaniem ciepła w sektorze komunalno-bytowym. Zabudowa mieszkaniowa w gminie Karczew to przede wszystkim budownictwo jednorodzinne, wielorodzinne oraz rolnicze. Charakterystyka kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta i gminy Karczew została opisana w opracowaniu pt.: „Zmiana studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta i gminy Karczew”. W celu realizacji programu ograniczenia niskiej emisji w gminie przeprowadzona została w roku 2015 ankietyzacja wśród właścicieli budynków indywidualnych i firm, zebrane informacje dotyczyły stanu na 31 grudnia 2014 r.

Zakres powierzchniowego budownictwa można oszacować z przydzielonych pozwoleń

<sup>24</sup> Uchwała Nr 223/09 Sejmiku Województwa Mazowieckiego z dnia 21 grudnia 2009r. w sprawie określenia programu ochrony powietrza dla stref w województwie mazowieckim, w których został przekroczony poziom docelowy Benzono( $\alpha$ )Pirenu jako wskaźnika węglowodorów aromatycznych w powietrzu.

<sup>25</sup> Katarńska K., Klech T., Roczna ocena jakości powietrza zanieczyszczeń woj. Mazowieckim za rok 2013, Raport opracowany w Wydziale Monitoringu Środowiska WIOŚ w Warszawie, Warszawa 2014.



na zabudowy mieszkaniowe i indywidualne. Charakterystykę urządzeń do produkcji ciepła zainstalowanych w poszczególnych gospodarstwach domowych, z uwagi na ciągłe zmiany i modernizacje kotłów oszacować można jedynie w sposób teoretyczny. Ostatnie lata dostarczają oczywiście innowacyjne możliwości zmniejszenia ubytku ciepła, jednak na proces termomodernizacji największy wpływ ma rozwój budowlany.

Przeprowadzona w 2015 roku ankietyzacja wśród mieszkańców i przedsiębiorców Gminy Karczew, pozwoliła opracować poglądowy obszar niskoemisyjnego zanieczyszczenia środowiska. Dane były uaktualnieniem wcześniejszych opracowań, udostępnionych przez Urząd Miejski w Karczewie. Grupą reprezentatywną analizowanych budynków, były zabudowy indywidualne znajdujące się na obszarze gminy. Charakterystyka techniczna budynków, w zależności od wieku pozwoliła określić przybliżony wskaźnik zapotrzebowania na ciepło (tabela 9).

Tabela 9. Wskaźniki zapotrzebowania na ciepło w zależności od wieku budynku

Budynki budowane w latach	Przybliżony wskaźnik zużycia energii do celów grzewczych w budynku (kWh/m <sup>2</sup> a)
do 1966	240 – 350
1967 – 1985	240 – 280
1985 – 1992	160 – 200
1993 – 1997	120 – 160
1998 – 2007	90 – 120
Od 2007	120 – 15

Źródło: Opracowanie KAPE, 2004; (Alsabry i inni 2010)<sup>26</sup>

Zużycie nośników energii oraz emisję zanieczyszczeń do atmosfery można określić na podstawie zapotrzebowania budynków mieszkalnych na źródło ciepła oraz ilości zużytego paliwa. Analizy uwzględniają sprawność energetyczną kotłów, jakość instalacji grzewczej, termozawory, oraz rodzaj stosowanego paliwa.

W Gminie Karczew, głównym nośnikiem energetycznym wykorzystywanym w sektorze komunalno-bytowym jest węgiel, olej opałowy, gaz ziemny i w niewielkim stopniu drewno. Dostarczany gaz ziemny jest wykorzystywany przez 32,1% gospodarstw w gminie.

<sup>26</sup> Alsabry A., Pigalski W., Maciejewski T. (2010) Teoretyczne a rzeczywiste zapotrzebowanie energetyczne na centralne ogrzewanie i wentylację mieszkań w budownictwie wielorodzinnym, Przegląd budowlany 11 s. 39



W rejonie miasta do instalacji jest podłączonych połowa mieszkańców, na terenach wiejskich to zaledwie 3,1% gospodarstw. Część mieszkańców odbiera ciepło c.w.u z działającej nieopodal ciepłowni Komunalnego Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej w Karczewie (KPEC Sp. z o.o.), która nastawiona jest na spalanie paliw kopalnych.

Dotychczas w gminie nie prowadzono wielkich inwestycji w kierunku rozwoju odnawialnych źródeł energii. Drobnymi działaniami prowadzonymi przez Urząd Miejski w Karczewie, była koordynacja kilku zamówień publicznych w ramach, których opracowano ekspertyzy określające szacunkowe możliwości wykorzystania energii odnawialnej. Autorzy w poszczególnych pozycjach skupiali się nad udziałem niniejszych źródeł w gospodarstwach domowych oraz budynkach przemysłowych na terenie gminy. Pod uwagę wzięto stan i możliwości wykorzystania energii wody, wiatru, słońca, geotermiki oraz biomasy i biogazu. Wolę współpracy w ramach budowy kolektorów słonecznych wyraziło 127 mieszkańców, projekt został jednak odrzucony przez organy finansujące.

Według danych statystycznych GUS opracowanych na obszarze Gminy Karczew, teren ten zamieszkuje 16018 osób. Prowadzą oni gospodarstwa domowe zasiedlając zabudowę w postaci gospodarstw jednoosobowych, wieloosobowych jednorodzinnych, wieloosobowych dwurodzinnych oraz wieloosobowych nierodzinnych. Mieszkania podzielić można także w perspektywie, dając pogląd rozbudowy Gminy Karczew. Spis charakteryzował także poziom zagospodarowania i wykorzystania mediów przez mieszkańców gminy w gospodarstwach domowych. Do określenia emisji, budynki mieszkalne podzielone zostały ze względu na gaz z sieci, olej opałowy, ciepłą wodę użytkową dostarczaną z kotłowni oraz zabudowania z indywidualnymi kotłami grzewczymi.

W 2015 roku za pośrednictwem Urzędu Miejskiego w Karczewie przeprowadzono ankietę wśród mieszkańców gminy. Badania ankietowe dotyczyły oceny mocy grzewczej w poszczególnych gospodarstwach domowych. Ankietę skonstruowano w sposób, aby odpowiadała na następujące zagadnienia:

- rok budowy budynku,
- sposób ogrzewania i pozyskania c.w.u.,
- rok zakupu kotła,
- sprawność kotła.

Zebrane dane ankietowe pozwoliły na określenie procentowego przyrostu liczby



budynków w kolejnych latach, a następnie z ogólnej liczby wyodrębniono gospodarstwa wieloosobowe. Oszacowano, iż mieszkań zamieszkałych przez jedną osobę jest 10,8%. Charakterystykę rozkładu, udziału, ilości oraz powierzchni budynków w zależności od wieku dla Gminy Karczew zaprezentowano w tabeli 10.

Tabela 10. Liczba budynków oraz ich powierzchnia użytkowa wg wyposażenia w instalacje oraz okresu budowy

Budynki budowane w latach	Liczba budynków mieszkalnych w gminie	Powierzchnia jednostkowa	Powierzchnia użytkowa budynków jednorodzinnych	Powierzchnia użytkowa budynków wielorodzinnych	powierzchnia użytkowa budynków ogółem
	[szt]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]
do 1966	1169	88	11155	92134	103289
1967 – 1985	315	124	4202	34703	38905
1985 – 1992	692	141	10571	87310	97881
1993 – 1997	649	140	9824	81137	90961
1998 – 2010	828	111	9946	82150	92096
2011	84	148	1340	11068	12408
2012	86	168	1561	12889	14450
2013	74	149	1190	9830	11020
2014	112	172	2081	17185	19266
Razem/Średnia	4009	120	51869	428407	480276

Źródło: opracowanie własne na podstawie GUS

Oszacowano, iż ogrzewana powierzchnia w budynkach, których właścicielami są osoby prowadzące jednoosobowe gospodarstwo rodzinne wynosi 51 869 m<sup>2</sup>. Z pośród wszystkich 4009 budynków w gminie Karczew, w instalację centralnego ogrzewania jest wyposażone 3960 budynków, przekładając się na 5813 ogrzewanych mieszkań. Dla próby 67% ankietowanych budynków określono, iż w kotły pracujące powyżej 10 lat wyposażonych było 59% budynków, zaś właścicielami kotłów pracujących poniżej 10 lat była grupa 41% budynków w badanej próbie.

Zadeklarowanym nośnikiem, wykorzystywanym w indywidualnych instalacjach domowych respondentów było w 89,3% paliwo kopalne (57,2% węgiel, 16,9% gaz ziemny i olej opałowy 15,2%) oraz w 10,7% drewno. Opracowane wyniki badań ankietowych pozwoliły na charakterystykę użytego paliwa pośród mieszkańców gminy Karczew.



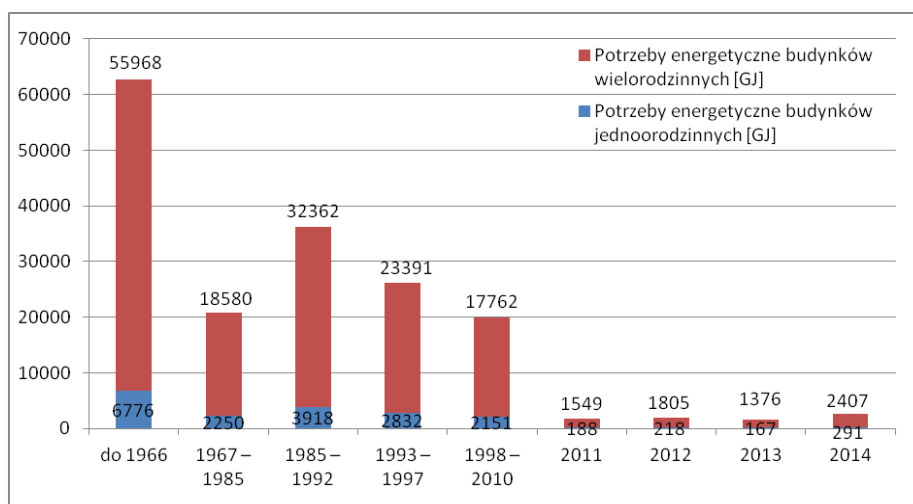
Analizując powierzchnię oraz średnie zapotrzebowanie ciepła w poszczególnych okresach grzewczych, oszacowano zapotrzebowanie na spalane paliwo do ogrzania prywatnych budynków w gminie Karczew. Charakterystykę zapotrzebowania paliwa w postaci węgla przedstawiono w tabeli 11.

Tabela 11. Zużycie węgla w gminie Karczew

Budynki budowane w latach	Średnie wartości wskaźników zużycia energii do celów grzewczych w budynku [kWh/m <sup>2</sup> a]	powierzchnia użytkowa budynków wykorzystujący ch węgiel [m <sup>2</sup> ]	Potrzeby energetyczn objektów [kWh]	Potrzeby energetyczn objektów [GJ]	Szacunko wa ilość węgla [t]
do 1966	295	59081	17428895	62744	2789
1967 – 1985	260	22254	5786040	20830	926
1985 – 1992	180	55988	10077840	36280	1612
1993 – 1997	140	52030	7284200	26223	1166
1998 – 2010	105	52679	5531295	19913	885
2011	68	7097	482596	1737	77
2012	68	8265	562020	2023	90
2013	68	6303	428604	1543	69
2014	68	11020	749360	2698	120
Razem	139	274717	48330850	173991	7734

Źródło: opracowanie własne

Szacunkowe zużycie węgla w budynkach mieszkalnych wynosi 7 734 t. Obliczenia zużycia węgla w obiektach mieszkalnych oparto na wskaźniku o średniej wartości 139 kWh/m<sup>2</sup>a, charakteryzując zużycie surowca w celach grzewczych przez pojedynczą osobę. Na podstawie procentowego rozkładu, wyliczono także zapotrzebowanie energetyczne w budynkach jednorodzinnych i budynkach wielorodzinnych. Potrzeby energetyczne budynków jedno i wielorodzinnych w podziale na wiek budynku przedstawia rysunek 5.



Rysunek 4. Potrzeby energetyczne budynków jedno i wielorodzinnych w podziale na wiek

Źródło: opracowanie własne

Kolejnym źródłem emisji powierzchniowej jest Komunalne Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej, wykorzystujące rocznie 7 328,49 ton miału węglowego (22 - 23GJ/t). Ciepło dostarczana jest przy pomocy sieci ciepłowniczej, do której podłączone zostały, zarówno budynki użyteczności publicznej jak i indywidualni odbiorcy. Wykaz obiektów przyłączonych do sieci ciepłowniczej zestawiono w tabeli 12.

Tabela 12. Wykaz obiektów przyłączonych do sieci ciepłowniczej w Karczewie

Lp.	Nazwa obiektu
1	Przychodni Zdrowia w Karczewie
2	Przedszkole nr 2
3	Szkoła Podstawowa nr 2
4	Hala Sportowa
5	TOP Market
6	Budynek wielorodzinny przy ul. Andrusa 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12 w Karczewie
7	Budynek wielorodzinny przy ul. Bema 2, 4, 6 w Karczewie
8	Budynek wielorodzinny przy ul. Berlinga 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 w Karczewie
9	Budynek wielorodzinny przy ul. Sikorskiego 1, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 w Karczewie
10	Budynek wielorodzinny przy ul. Grota Roweckiego 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 w Karczewie

Źródło: Uchwała Nr LII/513/2014 Rady Miejskiej w Karczewie z dnia 28 maja 2014 roku

W gminie Karczew do celów grzewczych, oprócz ogólnie stosowanych paliw





kopalnych, wykorzystywane jest także drewno. Drewno przez lokalnych mieszkańców eksploatowane jest w ok. 11 %, o wartości opałowej równej 12GJ/t. Zatem ostatecznie potrzeby grzewcze i na przygotowanie c.w.u. mieszkańców gminy wynoszą 15 062 t/rok węgla, a także 2 143 t drewna rocznie.

Statystycznie większe zainteresowanie wzbudza wykorzystanie gazu sieciowego, szczególnie wiodąc prym w budynkach użyteczności publicznej i podmiotach gospodarczych w porównaniu do budynków wielorodzinnych. Zużycie gazu sieciowego w 2014 roku zestawiono w tabeli 13.

Tabela 13. Zużycie gazu sieciowego w gminie Karczew

Lp.	Nazwa obiektu	Ilość zużytego gazu [m <sup>3</sup> ]
1	Urząd Miejski w Karczewie	37 273
2	Przedszkole nr 1	25 466
3	Przedszkole nr 2	-
4	Gimnazjum	58 849
5	Zespół Szkolno-Przedszkolny w Otwocku wielkim	-
6	Zespół Szkolno-Przedszkolny w Sobiekursku	-
7	Ośrodek zdrowia w Sobiekursku	-
8	Szkoła Podstawowa w Glinkach	-
9	Zespół Szkół w Karczewie	18 084
10	Miejsko-Gminny Ośrodek Kultury	-
11	Budynki wielorodzinne przy ul. Armii Krajowej 80, 82 w Karczewie	-
12	Budynek wielorodzinny przy ul. Przemysłowej 2 w Karczewie	-
13	Sleever Nieruchomości Sp. z o.o. w Karczewie	28 386
14	Siglo Spółka z o.o. w Karczewie	3 000
15	BUNGE Spółka z o.o. w Karczewie	1 229 423
16	Przedsiębiorstwo Produkcji Farmaceutycznej „GEMI” w Karczewie	3 885
17	INVERTIM Spółka z o.o. w Karczewie	13 300
18	ZYCH Spółka jawna (ul. Złotnicza 3) w Karczewie	7 919
19	ZYCH Spółka jawna (ul. Stolarska 1) w Karczewie	6 828,50
20	Razem	1432413,5

Źródło: Uchwała Nr LII/513/2014 Rady Miejskiej w Karczewie z dnia 28 maja 2014 roku

Część zabudowań posiadała instalację grzewczą wykorzystującą olej opałowy. Zużycie oleju opałowego przez obiekty ze specjalnie przygotowaną instalacją w gminie Karczew w 2013 roku zestawiono w tabeli 14.



Tabela 14. Zużycie oleju opałowego w gminie Karczew

Lp.	Nazwa obiektu	Ilość zużytego oleju opałowego [l/rok]
1	ZPHU EXP-IMP HURT – DETAL w Karczewie	5 000
2	NIKATOR Spółka z o.o. w Karczewie	-
3	Przedsiębiorstwo Produkcji Farmaceutycznej „GEMI” w Karczewie	7 006
4	Razem	12 006

Źródło: Uchwała Nr LII/513/2014 Rady Miejskiej w Karczewie z dnia 28 maja 2014 roku

Istniejąca na terenie gminy Karczew sieć, została wykonana w sposób tradycyjny. Elementy przewodów i rur są wykonane z materiałów stalowych. Stan instalacji odbiorczych centralnego ogrzewania nie charakteryzuje się większymi usterkami i w większości spełnia swoje zadanie. Część instalacji wyposażona jest w zawory z głowicami termostatycznymi, pozwalającymi na właściwe dostosowania mocy grzejnej do wymagań klimatycznych w pomieszczeniu. Instalacje centralnego ogrzewania charakteryzujące się brakiem opisywanych elementów zaworowych, odznaczają się niezadowalającym i nieracjonalnym wykorzystaniem mocy grzewczej, skutkując niską efektywnością ekonomiczną dla danego układu.

Dane źródło ciepła jak i zastosowane paliwo charakteryzuje wskaźnikowa wartość emisji. Niniejsze wskaźniki są ogólnodostępne w materiałach informacyjno-instruktażowych MOŚZNiL 1/96, których wartości szacowane zostały dla naszego kraju. Opracowane materiały stwarzają możliwość określenia jednostkowej wielkości emisji dla paliw kopalnianych, takich jak węgiel, koks, olej opałowy i gaz wysokometanowy, w trakcie spalania przy pomocy różnych rodzajów kotłów. Metodę wykorzystania wskaźników, można również zastosować do określenia emisji towarzyszącej spalaniu paliw ciekłych i gazowych. Jednostkowe wskaźniki emisji wykorzystywane do oszacowania wielkości emisji paliw kopalnianych zaprezentowano w tabeli 15.



Tabela 15. Jednostkowe wskaźniki emisji dla surowców i aparatury grzewczej

Lp	Substancja	Kocioł retortowy <sup>1</sup>		Drewno	Kocioł węglowy <sup>2</sup>	Kocioł olejowy <sup>2</sup>	
		Jedn.	Emisja	Emisja	Emisja	Jedn.	Emisja
1	SO <sub>2</sub>	kg/Mg	6,24	0,011	16	kg/m <sup>3</sup>	4,75
2	NO <sub>2</sub>	kg/Mg	7,15	1	3	kg/m <sup>3</sup>	5
3	CO	kg/Mg	11,96	26	100	kg/m <sup>3</sup>	0,6
4	CO <sub>2</sub>	kg/Mg	1912	1 200	1850	kg/m <sup>3</sup>	1650
5	Pył	kg/Mg	1,17	6	22,5	kg/m <sup>3</sup>	1,8
6	pył PM10	kg/Mg	0,88		16,88	kg/m <sup>3</sup>	1,5
7	B(a)P	kg/Mg	0,00027		0,02	kg/m <sup>3</sup>	0

Źródło: Obliczenia własne

<sup>1</sup>Dane z analiz Instytutu Chemicznej Przeróbki Węgla (maszynopis)

<sup>2</sup>Materiały informacyjno-instruktażowe MOŚZNiL 1/96

Powstałe zanieczyszczenia w wyniku emisji gazów składają się w większości z udziału dwutlenku węgla (98%). Dwutlenek węgla nie jest zaliczany do gazów toksycznych, jest jednak jednym z głównych przedstawicieli gazów cieplarnianych. Zanieczyszczenie toksyczne powietrza doprowadzane jest poprzez występujące substancje takie jak benzo(a)piren (B(a)P), którego udział w całkowitej masie emisji można zaliczyć jako niewielki (ok. 0,00003%). Wielkości niskiej emisji z lokalnych budynków mieszkalnych i użytkowych, w podziale na stosowany rodzaj nośników energii pierwotnej do celów grzewczych zestawiono w tabeli 16.

Tabela 16. Zestawienie wielkości niskiej emisji dla budynki mieszkalne i użytkowe w gminie Karczew

Lp.	Substancja	Węgiel	Drewno	Olej	Razem
				opalo wy	
Emisja, kg					
1	SO <sub>2</sub>	93987	24	57 029	151039
2	NO <sub>2</sub>	107693	2143	60 030	169884
3	CO	180142	55718	7 204	243067
4	CO <sub>2</sub>	28798544	2571600	19 809 900	51202897
5	Pył	17623	12858	21 611	52092
6	pył PM10	13255		18 009	31264
7	B(a)P	4			4



Źródło: opracowanie własne

Analiza zanieczyszczenia niskiej emisji powietrza wykazała, że w całkowitej masie emisji zanieczyszczenia dla budynków mieszkalnych największy udział (99%) stanowił dwutlenek węgla. Dwutlenek węgla nie należy do związków toksycznych, w przeciwieństwie do benzo(a)pirenu (B(a)P) udział w emisji jest śladowy i wynosi 0,00003%.

### **3.3. Emisja liniowa (z transportu) w gminie Karczew**

Jednym z największych źródeł zanieczyszczenia powietrza na terenie gminy Karczew jest tzw. „niska emisja”, która charakteryzuje się tym, że pochodzi ze źródeł o wysokości nieprzekraczającej kilkunastu metrów wysokości. Źródłem, tego rodzaju zanieczyszczeń powietrza na opisywanym terenie są środki komunikacyjne. Zanieczyszczeniami pochodzącymi ze źródeł emisji liniowej są zanieczyszczenia gazowe, głównie: tlenek węgla, tlenki azotu, dwutlenek węgla i węglowodory, w tym benzen oraz zanieczyszczenia pyłowe zawierające związki ołowiu, kadmu, niklu. Powstają one przede wszystkim w wyniku spalania paliw w silnikach pojazdów mechanicznych (samochody, maszyny rolnicze, kolej), jak również w wyniku zachodzących w czasie transportu działań mechanicznych, których źródłem jest ścieranie się opon, nawierzchni dróg, wykładzin hamulców i sprzęgła. W przypadku zanieczyszczeń emitowanych z transportu, ich źródła znajdują się nisko nad ziemią, w wyniku czego w największym stopniu oddziałują one na poziom zanieczyszczenia obszarów położonych w najbliższym otoczeniu dróg.

Cechami charakterystycznymi zanieczyszczeń komunikacyjnych są:

- stosunkowo wysoki poziom stężenia produktów ubocznych spalania paliw: tlenku węgla, tlenków azotu, węglowodorów lotnych, pyłu zawieszonego,
- koncentracja zanieczyszczeń wzdłuż szlaków komunikacyjnych,
- zróżnicowanie nasilenia ich występowania związane ze zmianami natężenia ruchu w zależności od okresów dobowych,
- zróżnicowanie nasilenia ich występowania związane ze zmianami natężenia ruchu w zależności od okresów sezonowych.

Wielkość emisji komunikacyjnych zależy od:

- konstrukcji i stanu technicznego silników,
- warunków pracy silników,



- rodzaju paliwa,
- stanu nawierzchni dróg,
- płynności ruchu.

O jakości powietrza w obrębie danego obszaru decyduje wielkość i przestrzenny rozkład emisji ze wszystkich źródeł z uwzględnieniem przepływów transgranicznych i przemian fizykochemicznych zachodzących w atmosferze. Województwo mazowieckie charakteryzuje się dużym zróżnicowaniem rozkładu przestrzennego zanieczyszczeń. Znaczna emisja liniowa związana jest z obszarami zurbanizowanymi dużych miast. Gmina Karczew, położona w obrębie województwa mazowieckiego objęta jest monitoringiem powietrza prowadzonym przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Warszawie. Gmina Karczew wchodzi w skład strefy mazowieckiej. W tabeli 17 zamieszczono wyniki pomiarów stężenia zanieczyszczeń powietrza na obszarze gminy, uzyskane dla tej strefy. Dane pochodzą z opracowania „Ocena poziomów substancji w powietrzu oraz wyniki klasyfikacji stref województwa mazowieckiego za 2012 rok”.

Tabela 17. Wynikowe klasy stref dla poszczególnych zanieczyszczeń, uzyskane w ocenie rocznej dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony zdrowia wg jednolitych kryteriów w skali kraju, zgodnych z kryteriami UE

Nazwa strefy	Kod strefy	Symbol klasy wynikowej dla poszczególnych zanieczyszczeń dla obszaru całej strefy											
		SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	PM10	PM2,5	O <sub>3</sub>	As	Cd	Ni	BaP	Pb
Strefa mazowiecka	PL1404	A	A	A	A	C	C	A	A	A	A	C	A

Źródło: „Ocena poziomów substancji w powietrzu oraz wyniki klasyfikacji stref województwa mazowieckiego za 2012 rok”

Ze względu na stężenie zanieczyszczeń wyróżnia się następujące klasy stref:

klasa A – charakteryzuje się tym, że stężenia zanieczyszczeń na terenie strefy nie przekraczają poziomów dopuszczalnych i poziomów docelowych,



klasa B – charakteryzuje się tym, że stężenia zanieczyszczeń na terenie strefy przekraczają poziomy dopuszczalne lecz nie przekraczają poziomów dopuszczalnych powiększonych o margines tolerancji,

klasa C – charakteryzuje się tym, że stężenia zanieczyszczeń na terenie strefy przekraczają poziomy dopuszczalne powiększone o margines tolerancji, w przypadku, gdy margines tolerancji nie jest określony – poziomy dopuszczalne i poziomy docelowe.

Przeprowadzony monitoring zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego dla obszaru województwa mazowieckiego, w tym również dla gminy Karczew, świadczy o dość dobrym stanie powietrza atmosferycznego na objętym pomiarami obszarze.

W strefie mazowieckiej, stężenia zanieczyszczeń SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>, O<sub>3</sub>, As, Cd, Ni i Pb nie przekraczały wartości dopuszczalnych, dlatego zakwalifikowano je wynikowo do klasy A dla tego rodzaju zanieczyszczeń.

Z przeprowadzonych analiz pomiarów zanieczyszczeń PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> i BaP wynika, iż poziomy stężen tych zanieczyszczeń przekraczały poziom dopuszczalny, dlatego wynikowo zakwalifikowano je do klasy C.

Na terenie gminy Karczew jest ok. 148 km dróg publicznych, w tym:

- 7,3 km dróg krajowych (nr 50),
- 23,3 km dróg wojewódzkich (nr 801, 712, 734, 798, 799),
- 33,2 km dróg powiatowych,
- ok. 84,4 km dróg gminnych.

Gmina Karczew położona jest w obszarze nadrzędnego układu drogowego województwa mazowieckiego, który tworzą droga krajowa nr 50 i droga wojewódzka nr 801, wiążące gminę z krajowym i wojewódzkim systemem drogowym.

Pod względem funkcjonalnym w układzie drogowym wyróżnić można drogi zapewniające połączenia o charakterze:

- ponadlokalnym, do których należy droga krajowa nr 50, wojewódzka nr 801, część dróg powiatowych,
- lokalnym, obsługujące potrzeby komunikacyjne gminy uzupełniając powiązania, do których zaliczają się pozostałe drogi wojewódzkie, powiatowe oraz drogi gminne i wewnętrzne, które obsługują przede wszystkim poszczególne jednostki osadnicze gminy



zapewniając jej spójność, łączą i wprowadzają ruch na drogi wyższych kategorii, głównie w kierunku miasta Karczew oraz Warszawy.

Część obszaru gminy obsługiwana jest przez drogi, które nie są zaliczane do żadnej kategorii dróg publicznych. Są to:

- drogi wewnętrzne na terenach osiedli mieszkaniowych,
- drogi wewnętrzne na terenach rolnych,
- zakładowe na terenach PGL Lasy Państwowe.

Obszar gminy Karczew znajduje się w zasięgu nadrzędnego układu drogowego województwa mazowieckiego. Drogami, które wchodzi w skład tego układu są:

- droga krajowa nr 50,
- droga wojewódzka nr 801,

które wiążą gminę z krajowym i wojewódzkim systemem drogowym.

Droga krajowa nr 50 przechodzi przez południową część gminy i ma przebieg: Ciechanów – Płońsk – Wyszogród – Sochaczew – Grójec – Góra Kalwaria – Kołbiel – Mińsk Mazowiecki – Łochów – Ostrów Mazowiecka i tworzy wraz z drogami krajowymi nr 60 (Kutno – Płock – Ciechanów – Ostrów Mazowiecka) i nr 62 (Włocławek – Płock – Nowy Dwór Mazowiecki – Wyszogród – Drohiczyn) system obwodnic wokół Warszawy. Poprzez drogi te przeprowadzany jest ruch krajowy i międzynarodowy na kierunku wschód – zachód, przede wszystkim pojazdów ciężarowych, z pominięciem Warszawy. Droga nr 50, wraz z drogą krajową nr 2 (Świecko – Poznań – Warszawa – Terespol), stanowi fragment transeuropejskiego powiązania drogowego wschód – zachód, który został uwzględniony w sieci TEN (Trans European Network).

Najważniejszym powiązaniem terenów województwa położonych na prawym brzegu Wisły z Warszawą - w tym również gminę Karczew - jest przechodząca przez obszar gminy droga wojewódzka nr 801 o przebiegu Warszawa – Karczew – Wilga – Maciejowice – Dęblin – Puławy (tzw. Droga Nadwiślańska), uzupełniając w tym zakresie drogę krajową nr 17 (Warszawa – Lublin – Hrebennie).

Najważniejszą funkcją pozostałych dróg wojewódzkich (712, 734, 798, 799) jest zapewnienie obsługi części obszaru gminy, wyprowadzając z nich ruch na drogę krajową nr 50 i wojewódzką nr 801. Większość z nich z uwagi na specyficzny strategiczny charakter



(dojazd do Wisły, bez stałych przepraw w ich ciągu) nie ma zbyt wielkiego znaczenia w funkcjonowaniu podstawowego układu województwa.

Drogi te to:

- droga nr 712 (Habdzin – Gassy – rzeka Wisła – Karczew /droga nr 801/),
- droga nr 734 (Baniocha – Kawęczyn – Dębówka – rzeka Wisła – Nadbrzeż – Otwock Wielki – Wygoda /droga nr 801/),
- droga nr 798 (Otwock Mały – Karczew /łączy drogi powiatowe, zbiegające się w centrum Karczewa w droga nr 801/),
- droga nr 799 (Dziecinów – Kosumce – Ostrówek /droga nr 50/).

Zabudowania na terenie gminy Karczew są dobrze udostępnione przez istniejącą sieć dróg publicznych i wewnętrznych. Jednak część zabudowań dostępna jest tylko przy pomocy dróg utwardzonych nieulepszonych (leszowych) i nieutwardzonych (gruntowych).

Drogi twarde o nawierzchni twardej stanowią 77% długości dróg publicznych i są to w większości drogi o nawierzchni bitumicznej. Nawierzchnię twardą posiadają drogi krajowe i drogi wojewódzkie. W strukturze dróg powiatowych drogi o nawierzchni twardej stanowią 89%, natomiast wśród dróg gminnych 46%. W odniesieniu do ilości dróg o nawierzchni twardej w województwie mazowieckim – drogi powiatowe utwardzone w 85%, a drogi gminne w 40% - gmina Karczew wypada korzystniej na tle danych dla województwa.

Tabela 18. Struktura długości i nawierzchni dróg publicznych (krajowych, wojewódzkich, powiatowych) w gminie Karczew

Właściwości	Drogi		
	krajowe	Wojewódzkie	powiatowe
długość [km]	7,3	23,3	33,2
w tym, nawierzchnie:			
Twarde	7,3	23,3	29,5
Gruntowe	-	-	3,7

Źródło: opracowanie własne

Wszystkie drogi znajdujące się na terenie gminy są jednojezdniowe. Droga krajowa nr 50 oraz droga wojewódzka nr 801, posiadają jezdnie o szerokości 7,0 m. Droga nr 50 posiada na całej swojej długości pobocze utwardzone, natomiast droga nr 801 pobocze utwardzone





posiada tylko na odcinku na północ od skrzyżowania z drogą nr 50. Pozostałe drogi wojewódzkie oraz powiatowe o nawierzchni twardej posiadają jezdnie o szerokości około 5,0–6,0 m. Drogi gminne znajdujące się na terenie gminy mają jezdnie szerokości około 4,5–6,0 m.

Na podstawie danych dotyczących natężenia ruchu oraz udziału poszczególnych typów pojazdów zawartych w raporcie „Generalny pomiar ruchu 2010 – Synteza wyników” sporządzonego na zlecenie Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad oraz opracowania Ministerstwa Środowiska „Wskazówki dla wojewódzkich inwentaryzacji emisji na potrzeby ocen bieżących i programów ochrony powietrza” sporządzono zestawienie z szacowanymi wielkościami emisji pochodzących ze źródeł komunikacyjnych.

Tabela 19. Natężenie ruchu na drodze krajowej nr 50 w gminie Karczew (SDR)

Kategoria pojazdu	Procentowy udział w SDR	SDR [poj./dobę]
Motocykle	0,3	60
Samochody osobowe	67,0	13 404
Lekkie samochody ciężarowe (dostawcze)	9,2	1 841
Samochody ciężarowe bez przyczepy	4,5	900
Samochody ciężarowe z przyczepami	18,2	3 641
Autobusy	0,8	160
Pojazdy samochodowe ogółem		20 006

Źródło: opracowanie własne

Tabela 20. Natężenie ruchu na drogach wojewódzkich w gminie Karczew (SDR)

nr drogi kategoria pojazdu	801	712	734	798	799	SDR [poj./dobę]
	Motocykle	141	35	26	109	12
Samochody osobowe	19 264	1 012	773	9 405	814	31 268
Lekkie samochody ciężarowe (dostawcze)	1 846	174	133	799	124	3 076
Samochody ciężarowe bez przyczepy	641	74	57	317	26	1 115
Samochody ciężarowe z przyczepami	1 074	40	31	208	9	1 362
Autobusy	139	55	42	99	4	339
Pojazdy samochodowe ogółem	23 105	1 390	1 062	10 937	989	37 483

Źródło: opracowanie własne



Tabela 21. Natężenie ruchu na drogach powiatowych i gminnych w gminie Karczew (SDR) [poj./dobę]

kategoria pojazdu	kategoria drogi	
	drogi powiatowe	drogi gminne
Motocykle	113	107
Samochody osobowe	10 944	10 318
Lekkie samochody ciężarowe (dostawcze)	1 077	1 015
Samochody ciężarowe bez przyczepy	390	368
Samochody ciężarowe z przyczepami	477	449
Autobusy	119	112
Pojazdy samochodowe ogółem	13 119	12 369

W celu przeliczenia jednostkowych wskaźników emisji zastosowano przelicznik określony w rozporządzeniu Ministra Środowiska w sprawie wzorów wykazów zawierających informacje i dane o zakresie korzystania ze środowiska oraz o wysokości należnych opłat (Dz. U. z 2009 r. nr 97, poz. 816). Zgodnie z nim litr paliwa należy przeliczać przyjmując, że gęstość oleju napędowego wynosi 0,84 kg/l, a benzyny 0,65 kg/l. Dla określonego poziomu zużycia paliwa ustala się emisje E(i) gazów/zanieczyszczeń wg metody Tier 3 na podstawie tabeli 13 (ciągniki, pkt. 2.3.) zgodnie z EMEP EEA 2009 przyjmując wskaźniki emisji w g/kg ON (tabela 22).

Tabela 22. Wskaźniki emisji

Rodzaj środka transportu	Wskaźniki emisji [g/kg]			
	CO	NMLZO <sup>1</sup>	NO <sub>x</sub>	PM
Samochody osobowe zasilane benzyną	230,0	44,0	34,1	0,0
Samochody o masie całkowitej do 3500 kg ON	18,0	4,0	18,8	6,0
Samochody ciężarowe o m. całkowitej powyżej 3500 kg ON	32,5	12,5	53,0	6,0

NMLZO - niemetanowe lotne związki organiczne

<sup>1</sup>Źródło: Prace Instytutu Paliw (Maszynopis)



Do wyliczenia sumy emisji liniowej pochodzącej ze źródeł komunikacyjnych przyjęto następujące założenia:

1. gęstość paliw [kg paliwa/dm<sup>3</sup>]

- benzyna silnikowa (BS) – 0,75 kg/dm<sup>3</sup>,

- olej napędowy (ON) – 0,83 kg/dm<sup>3</sup>,

2. struktura poszczególnych kategorii pojazdów ze względu na zastosowane rodzaje silników (benzynowe i na olej napędowy)

- pojazdy osobowe:

· 80% zasilanych BS,

· 20% zasilanych ON,

- pojazdy dostawcze:

· 20% zasilanych BS,

· 80% zasilanych ON,

- pojazdy ciężarowe: 100% zasilanych ON,

- autobusy: 100% zasilanych ON,

- motocykle: 100% zasilanych BS.

3. średnie zużycia paliwa przez:

- samochody osobowe zasilane:

· benzynami silnikowymi – 8 l/100km,

· olejem napędowym – 7 l/100km,

- samochody dostawcze zasilane:

· benzynami silnikowymi – 11 l/100km,

· olejem napędowym – 9 l/100km,

- samochody ciężarowe bez przyczepy zasilane ON – 30 l/100km,

- samochody ciężarowe z przyczepą zasilane ON – 33 l/100 km,

- autobusy (zasilane ON) na drogach:

· krajowych i wojewódzkich: 25 l/100 km,

· powiatowych i gminnych: 35 l/100km (zwiększone spalanie ze względu na konieczność zatrzymywania się na przystankach, ponad to brak płynności ruchu, spowodowane m.in. zbyt małą przepustowością dróg w stosunku do liczby uczestniczących w ruchu pojazdów, drogowa sygnalizacja świetlna).

- motocykle (zasilane BS) – 5 l/100km,



#### 4. średnie natężenie ruchu (SDR) na drogach:

- powiatowych - 35% SDR z dróg wojewódzkich,
- gminnych – 33% SDR z dróg wojewódzkich.

Tabela 23. Szacunkowa dobowa emisja CO<sub>2</sub> do atmosfery ze środków transportu na terenie gminy Karczew

Rodzaj drogi	Kategoria pojazdu	Natężenie ruchu [poj./dobę]	Średnia ilość spalonego paliwa [l/100 km]	Długość odcinka drogi [km]	Średnia ilość spalonego paliwa na danym odcinku drogi [l]	Średni wskaźnik emisji CO <sub>2</sub> [kg CO <sub>2</sub> /l]	Dobowa emisja CO <sub>2</sub> [kg/dobę]
Krajowe	Motocykle	60	5,0	7,3	21,90	2,37	51,90
	Samochody osobowe zasilane BS	10 723	8,0	7,3	6 262,35	2,37	14 841,77
	Samochody osobowe zasilane ON	2 681	7,0	7,3	1 369,89	1,49	2 041,13
	Lekkie samochody ciężarowe (dostawcze) zasilane BS	368	11,0	7,3	295,66	2,37	700,73
	Lekkie samochody ciężarowe (dostawcze) zasilane ON	1 473	9,0	7,3	967,63	1,49	1 441,77
	Samochody ciężarowe bez przyczepy	900	30,0	7,3	1 971,00	1,49	2 936,79
	Samochody ciężarowe z przyczepami	3 641	33,0	7,3	8 771,17	1,49	13 069,04
	Autobusy	160	25,0	7,3	292,00	1,49	435,08
Wojewódzkie	Motocykle	323	5,0	23,3	376,30	2,37	891,82
	Samochody osobowe zasilane BS	25 014	8,0	23,3	46 626,84	2,37	110 505,61
	Samochody osobowe zasilane ON	6 254	7,0	23,3	10 199,62	1,49	15 197,44
	Lekkie samochody ciężarowe (dostawcze) zasilane BS	615	11,0	23,3	1 576,76	2,37	3 736,92
	Lekkie samochody ciężarowe (dostawcze) zasilane ON	2 461	9,0	23,3	5 160,30	1,49	7 688,84
	Samochody ciężarowe bez przyczepy	1 115	30,0	23,3	7 793,85	1,49	11 612,84
	Samochody ciężarowe z przyczepami	1 362	33,0	23,3	10 472,42	1,49	15 603,90
	Autobusy	339	25,0	23,3	1 974,68	1,49	2 942,27
Powiatowe (35% SDR z wojewódzkich)	Motocykle	113	5,0	33,2	187,66	2,37	444,76
	Samochody osobowe zasilane BS	7 004	8,0	33,2	18 602,71	2,37	44 088,42
	Samochody osobowe	438	7,0	33,2	1 017,34	1,49	1 515,83



	zasilane ON							
	Lekkie samochody ciężarowe (dostawcze) zasilane BS	43	11,0	33,2	157,27	2,37	372,73	
	Lekkie samochody ciężarowe (dostawcze) zasilane ON	689	9,0	33,2	2 058,80	1,49	3 067,62	
	Samochody ciężarowe bez przyczepy	390	30,0	33,2	3 886,89	1,49	5 791,47	
	Samochody ciężarowe z przyczepami	477	33,0	33,2	5 222,73	1,49	7 781,86	
	Autobusy	119	35,0	33,2	1 378,71	1,49	2 054,28	
Gminne (33% SDR z wojewódzkich)	Motocykle	107	5,0	84,4	449,81	2,37	1 066,05	
	Samochody osobowe zasilane BS	6 604	8,0	84,4	44 588,87	2,37	105 675,62	
	Samochody osobowe zasilane ON	413	7,0	84,4	2 438,45	1,49	3 633,30	
	Lekkie samochody ciężarowe (dostawcze) zasilane BS	41	11,0	84,4	376,96	2,37	893,40	
	Lekkie samochody ciężarowe (dostawcze) zasilane ON	650	9,0	84,4	4 934,75	1,49	7 352,78	
	Samochody ciężarowe bez przyczepy	368	30,0	84,4	9 316,49	1,49	13 881,58	
	Samochody ciężarowe z przyczepami	449	33,0	84,4	12 518,36	1,49	18 652,36	
	Autobusy	112	35,0	84,4	3 304,64	1,49	4 923,91	
<b>RAZEM</b>								<b>424 893,79</b>

Źródło: opracowanie własne

Tabela 24. Szacunkowa dobową emisją CO, NMLZO, No<sub>x</sub>, PM do atmosfery ze środków transportu na terenie gminy Karczew

Rodzaj drogi	Kategoria pojazdu	Natężenie ruchu [poj./dobę]	Średnia ilość spalanego paliwa [l/100 km]	Długość odcinka drogi [km]	Średnia ilość spalowanego paliwa na danym odcinku drogi [l]	Emisja [kg/dobę]			
						CO	NMLZO	NO <sub>x</sub>	PM
Krajowe	Motocykle	60	5,0	7,3	21,90	3,78	0,72	0,56	0,00
	Samochody osobowe zasilane BS	10 723	8,0	7,3	6 262,35	1 080,26	206,66	160,16	0,00
	Samochody osobowe zasilane ON	2 681	7,0	7,3	1 369,89	20,47	4,55	21,38	6,82



	Lekkie samochody ciężarowe (dostawcze) zasilane BS	368	11,0	7,3	295,66	51,00	9,76	7,56	0,00	
	Lekkie samochody ciężarowe (dostawcze) zasilane ON	1 473	9,0	7,3	967,63	14,46	3,21	15,10	4,82	
	Samochody ciężarowe bez przyczepy	900	30,0	7,3	1 971,00	53,17	20,45	86,70	9,82	
	Samochody ciężarowe z przyczepami	3 641	33,0	7,3	8 771,17	236,60	91,00	385,84	43,68	
	Autobusy	160	25,0	7,3	292,00	7,88	3,03	12,85	1,45	
Wojewódzkie	Motocykle	323	5,0	23,3	376,30	64,91	12,42	9,62	0,00	
	Samochody osobowe zasilane BS	25 014	8,0	23,3	46 626,84	8 043,13	1 538,69	1 192,48	0,00	
	Samochody osobowe zasilane ON	6 254	7,0	23,3	10 199,62	152,38	33,86	159,15	50,79	
	Lekkie samochody ciężarowe (dostawcze) zasilane BS	615	11,0	23,3	1 576,76	271,99	52,03	40,33	0,00	
	Lekkie samochody ciężarowe (dostawcze) zasilane ON	2 461	9,0	23,3	5 160,30	77,09	17,13	80,52	25,70	
	Samochody ciężarowe bez przyczepy	1 115	30,0	23,3	7 793,85	210,24	80,86	342,85	38,81	
	Samochody ciężarowe z przyczepami	1 362	33,0	23,3	10 472,42	282,49	108,65	460,68	52,15	
	Autobusy	339	25,0	23,3	1 974,68	53,27	20,49	86,87	9,83	
	Powiatowe (35% SDR z wojewódzkich)	Motocykle	113	5,0	33,2	187,66	32,37	6,19	4,80	0,00
		Samochody osobowe zasilane BS	7 004	8,0	33,2	18 602,71	3 208,97	613,89	475,76	0,00
Samochody osobowe zasilane ON		438	7,0	33,2	1 017,34	15,20	3,38	15,87	5,07	
Lekkie samochody ciężarowe (dostawcze) zasilane BS		43	11,0	33,2	157,27	27,13	5,19	4,02	0,00	



	Lekkie samochody ciężarowe (dostawcze)	689	9,0	33,2	2 058,80	30,76	6,84	32,13	10,25	
	Samochody ciężarowe bez przyczepy	390	30,0	33,2	3 886,89	104,85	40,33	170,98	19,36	
	Samochody ciężarowe z przyczepami	477	33,0	33,2	5 222,73	140,88	54,19	229,75	26,01	
	Autobusy	119	35,0	33,2	1 378,71	37,19	14,30	60,65	6,87	
Gminne (33% SDR z wojewódzkich)	Motocykle	107	5,0	84,4	449,81	77,59	14,84	11,50	0,00	
	Samochody osobowe zasilane BS	6 604	8,0	84,4	44 588,87	7 691,58	1 471,43	1 140,36	0,00	
	Samochody osobowe zasilane ON	413	7,0	84,4	2 438,45	36,43	8,10	38,05	12,14	
	Lekkie samochody ciężarowe (dostawcze) zasilane BS	41	11,0	84,4	376,96	65,03	12,44	9,64	0,00	
	Lekkie samochody ciężarowe (dostawcze) zasilane ON	650	9,0	84,4	4 934,75	73,73	16,38	77,00	24,58	
	Samochody ciężarowe bez przyczepy	368	30,0	84,4	9 316,49	251,31	96,66	409,83	46,40	
	Samochody ciężarowe z przyczepami	449	33,0	84,4	12 518,36	337,68	129,88	550,68	62,34	
	Autobusy	112	35,0	84,4	3 304,64	89,14	34,29	145,37	16,46	
		<b>RAZEM</b>				<b>22 842,95</b>	<b>4 731,83</b>	<b>6 439,07</b>	<b>473,35</b>	

Zródło: opracowanie własne

Szacunkowe wyniki obliczeń emisji poszczególnych rodzajów zanieczyszczeń nie obejmują emisji pochodzących z pracy ciągników wykorzystywanych w rolnictwie. Wylczeń dla tej kategorii pojazdów dokonano oddzielnie na podstawie danych pochodzących z Urzędu Miejskiego w Karczewie, gdzie rejestrowana jest ilość dopłat do zakupu ON wykorzystywanych przez maszyny rolnicze. Wielkości te charakteryzują ilość dofinansowania przypadającą na 1ha użytków rolnych na rok. Do obliczeń emisji wykorzystano wartości jednostkowych wskaźników emisji ze spalania ON przez ciągniki rolnicze (tabela 25).



Tabela 25. Wskaźniki emisji pochodzących ze zużycia oleju napędowego przez ciągniki rolnicze w Polsce [g/kg]

Rodzaj zanieczyszczenia Kategoria pojazdu	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	CO	NMVOC	NO <sub>x</sub>	PM	SO <sub>2</sub>
Ciągniki rolnicze	3 170	0,19	0,16	46,3	8	52	5,2	0,1

Źródło: EMEP EEA 2009

Tabela 26. Emisja ze spalania oleju napędowego przez ciągniki rolnicze na terenie gminy Karczew [kg/rok]

Rodzaj zanieczyszczenia Kategoria pojazdu	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	CO	NMVOC	NO <sub>x</sub>	PM	SO <sub>2</sub>
Ciągniki rolnicze	67 379,36	4,04	3,40	984,12	170,04	1 105,28	110,53	2,13

Źródło: opracowanie własne

### 3.4. Oświetlenie uliczne i jego modernizacja w Gminie Karczew

Oszacowano że roczne zużycie energii wynosi 576 121 kWh. Koszt energii elektrycznej został przeliczony według taryfy C12a. Za 1kWh cena energii elektrycznej jest równa 0,2367 zł + 23% VAT w okresie od 1.01 2015r do 31.12 2016r. Aktualnie wg. danych Urzędu Gminy Karczew oświetlenie uliczne jest realizowane przez lampy tradycyjne (Hg) w ilości 26 szt. opraw 125 W i 118 szt. opraw 150 W. W części gminy ze względu na oszczędności lampy są załączane 20 min po zachodzie słońca i wyłączane 60 min przed wschodem. Obliczenie efektywności modernizacji oświetlenia dla Gminy Karczew przedstawiono w tabelach 27 i 28. W ostatniej rubryce tabeli 28. podano koszt nowych opraw (wg firmy BioSolution), który wynosi 108 020,00 zł.




**Tabela 27. Zużycie energii [kWh] w obecnym systemie oświetlenia**

Obecny system oświetlenia	Ilość [szt.]	Moc źródła [kW]	Moc [kW]	Zużycie energii [kWh]	Moc zainstalowana [kW]
Oprawa 125 W (Hg)	26	0,125	0,144	15510,63	3,74
Oprawa 150 W	118	0,150	0,173	84473,25	20,36
<b>Razem</b>	<b>144</b>			<b>99983,88</b>	<b>24,09</b>

**Tabela 28. Zużycie energii [kWh] w proponowanym systemie oświetlenia**

System oświetlenie BioSolution	Ilość [szt.]	Moc źródła [kW]	Moc [kW]	Zużycie energii [kWh]	Cena [PLN]
UL 28 W	26	0,028	0,032	3452,80	660,00
UL 56 W	118	0,056	0,062	30361,40	770,00
<b>Razem</b>	<b>144</b>			<b>33814,20</b>	<b>108 020,0</b>

W wyniku konwersji oświetlenia na oświetlenie LED możemy uzyskać wzrost efektywności energetycznej i efekt ekologiczny. Oszczędność energii wynosi 66169,68 kWh/rok, co odpowiada 66% pierwotnego zużycia. W wyniku tego nastąpi ograniczenie emisji CO<sub>2</sub> o 66,17 t/rok.

### **3.4. Termomodernizacja budynku**

Zmniejszenie zapotrzebowania na energię ciepłą budynku osiągnąć jest głównie poprzez zmniejszenie strat ciepła i tak: dla przegród zewnętrznych poprzez ocieplenie ścian, stropodachów (dachów), stropów nad piwnicami, a także wymianę okien i drzwi. Ponadto zmniejszenie współczynnika infiltracji powietrza zewnętrznego przez nieszczelności (głównie okna i drzwi) powoduje znaczące zmniejszenie strat ciepła na ogrzewanie zimnego powietrza.



W przykładowym budynku, zapotrzebowanie na ciepło przed termomodernizacją wynosiło 1062 GJ/rok, a zapotrzebowanie na ciepło po termomodernizacji 262,2 GJ/rok, dając kolejno:

- zmniejszenie zużycia ciepła z tytułu zmiany ogrzewania wynosi 377,3 GJ,
- zmniejszenie zużycia ciepła z tytułu zmiany drzwi wejściowych – 1GJ,
- zmniejszenie zużycia ciepła z tytułu montażu nawiewników - 38,8 GJ,
- zmniejszenie zużycia ciepła z tytułu wymiany okien 50 GJ.

Prace te zostały wykonane; razem jest to 467,3 GJ, czyli potrzeby cieplne obiektu nadal wynoszą 594,9 GJ. Zatem termomodernizacja przyczyni się do oszczędności 332,7 GJ energii. Planowane nakłady całkowite wg. szacunków miały by wynieść 530 240 zł. Po odliczeniu części zrealizowanej pozostaje na termomodernizację obiektu kwota 243 840 zł. Obiekt ten jest ogrzewany olejem opałowym (OO). Na potrzeby grzewcze powinno być zużywane 594,9 GJ, co odpowiada 16,623 m<sup>3</sup>. Po termomodernizacji będzie to – 7,326 m<sup>3</sup>, czyli oszczędności wyniosą 9.297m<sup>3</sup>. Dla tej oszczędności OO obliczono redukcję emisji związaną z termomodernizacją budynku, wyniesie ona 44% w odniesieniu do emisji CO<sub>2</sub>.

Tabela 29. Redukcja emisji związana z termomodernizacją budynku

Lp.	Substancja	Wskaźnik emisji [kg/m <sup>3</sup> ]	Emisja przed termomod. [t]	Emisja po termomod. [t]	Zmniejszenie emisji [t]
1.	SO <sub>2</sub>	4,75	0,08	0,035	0,044
2.	NO <sub>2</sub>	5	0,08	0,037	0,046
3.	CO	0,6	0,01	0,004	0,005
4.	CO <sub>2</sub>	1650	27,4	12,1	15,34
5.	Pył	1,8	0,03	0,013	0,016
6.	pył PM10	1,5	0,02	0,011	0,013



Zakładając, że na całkowity koszt przedsięwzięcia będą się składały dodatkowe prace projektowe nie ujęte w kosztorysie, całkowity koszt wyniesie 300 000 zł. Dotacja na tego typu działania wynieść może 40%, a pozostały kredyt preferencyjny opodatkowany będzie 2%. Opowiada to 120 000 zł dotacji i 180 000 zł kredytu. Przy założeniu 10 lat spłaty kredytu rata miesięczna wyniesie 1 656,24 zł. Odsetki od kredytu po uwzględnieniu 0,00% inflacji: 18 749,19 zł. Kredyt z odsetkami to 198 746,43 zł.

### 3.5. Struktura zużycia energii finalnej i emisji CO<sub>2</sub>

W tabeli 30 przedstawiono strukturę zużycia energii finalnej oraz emisje CO<sub>2</sub> w Gminie Karczew w 2014 roku. W strukturze zużycia nośników energii oraz emisji CO<sub>2</sub> w Gminie Karczew największy udział miał węgiel, który stanowi podstawowe paliwo wykorzystywane w ogrzewnictwie i częściowo do przygotowania ciepłej wody użytkowej. Z uwagi na położenie gminy przy drodze wojewódzkiej nr 801, znaczący wpływ na zużycie energii miały także paliwa płynne, głównie olej napędowy i benzyna.

Tabela 30. Końcowe zużycie energii i emisja CO<sub>2</sub> w 2014 r. w Gminie Karczew

Kategoria	Końcowe zużycie energii GJ							
	Energia elektryczna	Paliwa nieodnawialne						Razem
		Węgiel i jego pochodne	Olej opałowy	Drewno	Gaz	Olej napędowy	benzyna	
Potrzeby cieplne	2869,3	316 302	428,6	25 716	2 350			347 666
Energia elektr. na inne cele	3329,3							3 329
Transport						397 412	413 305	810717
Ciągniki						290		290
<b>Razem</b>	<b>6198,6</b>	<b>316302</b>	<b>428,6</b>	<b>25716</b>	<b>2349,8</b>	<b>397702</b>	<b>413305</b>	<b>1 162 002</b>
Emisja CO <sub>2</sub> , t								
Potrzeby cieplne	3,4	28 799	19 809,9	2 571,6	22,9			51206,8
Energia elektr. na inne cele	4							4
Transport						51 694	103 395	0
Ciągniki						67		155089
<b>Razem</b>	<b>7,4</b>	<b>28799</b>	<b>19809,9</b>	<b>2571,6</b>	<b>22,9</b>	<b>51761</b>	<b>103395</b>	<b>206366,8</b>

Źródło: Obliczenia własne



Redukcja emisji na terenie Gminy Karczew związana z produkcją energii ze źródeł odnawialnych, termomodernizacją i zmianą oświetlenia.

Tabela 31. Końcowe zużycie energii i emisja CO<sub>2</sub> po wdrożeniu PGN w Gminie Karczew

Kategoria	Końcowe zużycie energii GJ									
	Energia elektryczna	Paliwa nieodnawialne						Paliwa odnawialne		Razem
		Węgiel i jego pochodne	Drewno	Olej Opałowy	Gaz	Olej napędowy	Benzy na	Biomasa	Inne	
										340495
Potrzeby ciepłe	9464,29	151312	25716	428,6	24 572			129003		1317
Energ. elektr. na inne cele									1316,8	740845
Transport						393085	347760			290
Ciągniki						290				340495
Razem	9464,3	151311,8	25716	428,6	24572	393375	347760	129002,5	1316,8	1082947
Zużycie w 2014	6198,6	316302	25716	428,6	2349,8	397702	413305	6198,6	2633,6	1170834
Redukcja zużycia energii	-3265,7	164990,24	0	-0,01	-22222,2	4327	65545	-122803,9	1316,8	87887
Emisja CO <sub>2</sub> t										
Potrzeby ciepłe	11	14164	2823	32828	1372			7082		58279
Energ. elektr. na inne cele										2
Transport						51 130	86 997			138127
Ciągniki						67				67
Razem	11	14164	2823	32828	1372	51197	86997	7082	2	196475
Emisja w 2014	7,4	28799	2571,6	19809,9	22,9	51761	103395			206367
Redukcja emisji CO <sub>2</sub>	-3,9	14634,7	-251	-13017,7	1348,70904	564	16398	-7082,1	-1,6	9892

Źródło: Obliczenia własne.

\* Energia elektryczna z biogazu (24 572 GJ).

W wyniku realizacji Planu Gospodarki Niskoemisyjnej w Gminie Karczew nastąpi zmniejszenie zużycia energii finalnej z 1 162 002 GJ do 790 554 (32%), przy jednoczesnym wzroście udziału energii ze źródeł odnawialnych z 1% w 2010 roku do 10,05% w 2020 roku. Podejmowane działania przyczynią się także do redukcji emisji CO<sub>2</sub> o 16,86% rocznie w stosunku do 2020 roku. Przy realizacji planu brane będą pod uwagę uwarunkowania związane ze zrównoważonym rozwojem oraz zamówieniami publicznymi.



## 4. Działania i środki zaplanowane na cały okres objęty planem. Długoterminowa strategia

W obszarze terenu gminy, istnieje kilka potencjalnych źródeł poprawy efektywności energetycznej. Zaliczany do nich:

- *Wykorzystanie energii słonecznej,*
- *Zastosowanie biomasy jako paliwa stałego,*
- *Zastosowanie kogeneracji w dostawie energii cieplnej i elektrycznej,*
- *Termomodernizacja budynków,*
- *Wymiana oświetlenia,*
- *Wytyczenie ścieżek rowerowych,*
- *Rozbudowa/modernizacja sieci ciepłowniczej,*
- *System pomieszczeniowy,*
- *Zastosowanie systemu tzw. zielonych zamówień publicznych*

Przewidując wpływ czynników zewnętrznych na końcowe zużycie energii oraz wysokość emisji gazów cieplarnianych do roku 2020 na terenie gminy Karczew założono, iż zużycie energii przez indywidualnych odbiorców pozostanie na tym samym poziomie. Zmiana nastąpi jednak w sektorze gospodarki energetycznej zgodnie z prognozami Polityki Energetycznej Polski do 2030 roku.

Inicjatywy pozyskania energii ze źródeł energii odnawialnych mogą zostać sfinansowane ze środków zewnętrznych w postaci dostępnych projektów. Finansowania zewnętrzne mogą wymagać wkładu własnego, zaś samo opracowanie merytoryczne przeprowadzenia ankiet środowiskowych. Ankietyzacja pozwala na pozyskanie informacji na temat:

- Wstępnej inwentaryzacji budynków (wieku budynku, źródło ciepła, typu instalacji).
- Wstępnej inwentaryzacji instalacyjnej analizowanych obiektów (charakterystyka źródła ciepła, sposobu przygotowania c.w.u., wiek instalacji),
- Skala zainteresowania lokalnego potencjalnie realizowanymi projektami.
- Identyfikacja propozycji zmian dostaw energetycznych, wspieranych przez mieszkańców z zakresu wymiany źródeł ciepła, instalacji kolektorów słonecznych itp.



W gminie Karczew, od kilku lat, prowadzone działania, w znacznym stopniu nie uwzględniały założeń wynikających z dostępnych dokumentów strategicznych, skupiających się na wsparciu różnego rodzaju przedsięwzięciach proekologicznych.

Jednym z przedsięwzięć mających duży wpływ na ograniczenie emisji, była inicjatywa Partnerstwa Publiczno-Prywatnego (PPP)<sup>27</sup>. W ramach inicjatywy 16 lutego 2011r. Zarządzeniem 17/2011 Burmistrz Karczewa został powołał Zespół nadzorujący inwestycje PPP. Zgodnie z założeniami w roku 2012 wyłoniono prywatnego partnera w celu przeprowadzenia inwestycji w zakresie termomodernizacji obiektów użyteczności publicznej w Gminie Karczew. W ramach inwestycji planowano zmodernizować 10 obiektów użyteczności publicznej. Realizację inwestycji zaplanowano w szkole podstawowa nr 2, zespole szkolno-przedszkolnym w Otwocku Wielkim, zespole szkół w Karczewie, publicznym gimnazjum w Karczewie, szkole podstawowej w Glinkach, zespole szkolno-przedszkolny w Sobiekursku, przedszkolu nr 1 w Karczewie, przedszkolu nr 2 w Karczewie, ośrodku zdrowia w Sobiekursku i szkole podstawowej w Nadbrzeżu. Wszystkie prace objęte umową powinny zakończyć się do 31 grudnia 2013r i kosztować 1 400 000 zł w ramach Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, program System Zielonych Inwestycji – GIS. Według zapisów umowy nr 6/2013 powstał raport obliczeniowy efektów energetycznych za okres od 01.01.2014 do 31.12.2014r określając zapotrzebowanie energetyczne.

Tabela 32. Dane bazowe zużycie gazu [m<sup>3</sup>] z rozbiem na poszczególne miesiące

Miesiąc	Zespół Szkół w Karczewie	Gimnazjum w Karczewie	Przedszkole nr 1 w Karczewie
Styczeń	3 536,0	10 617,0	5 201,0
Luty	3 409,0	10 151,0	3 543,0
Marzec	2 389,0	7 217,0	2 726,0
Kwiecień	1 386,0	3 193,0	2 032,0
Maj	801,0	718,0	1 370,0
Czerwiec	147,0	427,0	561,0
Lipiec	164,0	332,0	265,0

<sup>27</sup> [http://www.karczew.pl/asp/pl\\_start.asp?typ=13&sub=4&menu=6&artykul=737&akcja=artykul](http://www.karczew.pl/asp/pl_start.asp?typ=13&sub=4&menu=6&artykul=737&akcja=artykul)



Sierpień	186,0	477,0	382,0
Wrzesień	150,0	561,0	412,0
Październik	1 494,0	5 330,0	2 819,0
Listopad	1 532,0	5 210,0	1 921,0
Grudzień	2 890,0	14 616,0	4 234,0
<b>Suma</b>	<b>18084,0</b>	<b>58849,0</b>	<b>25466,0</b>
STD bazowe	<b>4395,2</b>	<b>4395,2</b>	<b>4395,2</b>

Źródło: (Dziadek 2015)<sup>28</sup>

Tabela 33. Bazowe zużycie ciepła [GJ] z rozbiciem na poszczególne miesiące

	Przedszkole nr 2 w Karczewie	Szkoła Podstawowa nr 2 w Karczewie	Szkoła Podstawowa w Glinkach	Szkoła Podstawowa w Nadbrzeżu	Szkoła Podstawowa w Sobiekursku	Ośrodek Zdrowia w Sobiekursku	Zespół Szkolno Przedszkolny w Otwocku Wielkim
Styczeń	37,4	369,6	105,3	26,5	242,73	29,3	272,6
Luty	30,2	376,5	74,2	36,2	171,05	20,7	192,1
Marzec	19,4	224,9	60,0	19,7	138,25	16,7	155,2
Kwiecień	5,5	136,7	37,8	8,0	87,19	10,5	97,9
Maj	0,1	27,6	19,9	1,7	45,98	5,6	51,6
Czerwiec	0	23,7	6,6	0	15,20	1,8	17,1
Lipiec	0	24,5	0,7	0	1,56	0,2	1,8
Sierpień	0	31,1	0	0	7,51	0,9	8,4
Wrzesień	8,4	22,6	25,6	0	59,06	7,1	66,3
Październik	16,0	184,3	52,3	13,9	120,60	14,6	135,4
Listopad	21,4	179,7	51,6	18,4	119,06	14,4	133,7
Grudzień	44,0	387,1	95,3	29,4	219,63	26,5	246,6

<sup>28</sup> Dziadek P. (2015) „Raportu gwarantowanych efektów energetycznych w budynkach oświatowych Gminy Karczew”, SIEMENS



Suma	182,5	1988,4	532,7	154,2	1227,8	335,2	1378,7
------	-------	--------	-------	-------	--------	-------	--------

Źródło: (Dziadek 2015)

Tabela 34. Gwarantowane oszczędności

Nr	Obiekt	Ciepło			Moc oświetlenia		
		Zużycie bazowe [GJ]	Wysokość oszczędności ciepła [GJ]	Gwarantowane oszczędności	Moc bazowa [kW]	Wysokość oszczędności - moc oświetlenia [kW]	Gwarantowane procentowe oszczędności mocy
1	Szkoła Podstawowa nr 2	1 988,40	1052,44	52,9%	32,7	2,47	7,6%
2	Zespół Szkolno-Przedszkolny w Otwocku Wielkim	1 378,70	846,56	61,4%	16,56	3,48	21,0%
3	Szkoła Podstawowa w Glinkach	532,6	213,84	40,2%	14,87	5,37	36,1%
4	Szkoła Podstawowa w Nadbrzeżu	154,2	75,54	49,0%	5,54	1,36	24,5%
5	Publiczne Gimnazjum w Karczewie	1 902,39	1100,59	57,9%	36,56	6,26	17,1%
6	Przedszkole nr 2 w Karczewie	182,5	96,61	52,9%	10,31	2,82	27,4%
7	Przedszkole nr 1 w Karczewie	796,96	461,056	57,9%	11,09	3,49	31,5%
8	Zespół Szkolno-Przedszkolny w Sobiekursku	1 227,90	743,66	60,6%	12,81	3,43	26,8%
9	Ośrodek Zdrowia w	335,2	186,87	55,7%	3,02	0,73	24,2%





	Sobiekursku						
10	Zespół Szkół w Karczewie	584,6	304,43	52,1%	12,57	3,26	25,9%
	SUMA:	9 083,45	5081,596	56%	156,03	32,67	20,9%

Źródło: (Dziadek 2015)

Tabela 35. Osiągnięte oszczędności mocy oświetlenia w ciągu roku 2014

	Moc bazowa	Moc po modernizacji	okość oszczędności - moc oświetlenia	Gwarantowane procentowe oszczędności mocy
	E baz.	[kW]	Eg	(Eg/E baz.)*100
Szkoła Podstawowa nr 2	32,7	30,23	2,47	7,55%
Zespół Szkolno Przedszkolny w Otwocku Wielkim	16,56	13,08	3,48	21,01%
Szkoła Podstawowa w Glinkach	14,87	9,5	5,37	36,11%
Szkoła Podstawowa w Nadbrzeżu	5,54	4,18	1,36	24,55%
Publiczne Gimnazjum w Karczewie	36,56	30,3	6,26	17,12%
Przedszkole nr 2 w Karczewie	10,31	7,49	2,82	27,35%
Przedszkole nr 1 w Karczewie	11,09	7,6	3,49	31,47%
Zespół Szkolno Przedszkolny w Sobiekursku	12,81	9,38	3,43	26,78%
Ośrodek Zdrowia w Sobiekursku	3,02	2,29	0,73	24,17%
Zespół Szkół w Karczewie	12,57	9,31	3,26	25,93%
SUMA	156,03	123,36	32,67	20,9%

Źródło: (Dziadek 2015)

Tabela 36. Uzyskana redukcja mocy oświetlenia

Institucja	Moc bazowa E baz.	Moc po modernizacji [kW]	Wysokość oszczędności - moc oświetlenia Eg	Gwarantowane procentowe oszczędności mocy (Eg/E baz.)*100
Szkoła Podstawowa nr 2	32,7	31,30	1,40	4,28%
Zespół Szkolno Przedszkolny w Otwocku Wielkim	16,56	13,32	3,24	19,59%
Szkoła Podstawowa w Glinkach	14,87	12,53	2,34	15,75%
Szkoła Podstawowa w Nadbrzeżu	5,54	4,55	0,99	17,83%
Publiczne Gimnazjum w Karczewie	36,56	26,79	9,77	26,71%
Przedszkole nr 2 w Karczewie	10,31	7,80	2,51	24,31%
Przedszkole nr 1 w	11,09	7,37	3,72	33,58%



Karczewie				
Zespół Szkolno Przedszkolny w Sobiekursku	12,81	8,76	4,05	31,58%
Ośrodek Zdrowia w Sobiekursku	3,02	2,26	0,79	25,99%
Zespół Szkół w Karczewie	12,57	10,37	2,20	17,52%
SUMA	156,03	125,029	31,00	19,87%

Źródło: (Dziadek 2015)

Tabela 37. Zestawienie wyliczonych oszczędności uzyskiwanych w wyniku prac termomodernizacyjnych

	Obiekt	Źródło ciepła	Zużycie gazu 2010 [m3/rok]	Zużycie ciepła 2010 [GJ/rok]	Źródło ciepła	Zużycie ciepła [GJ/rok]	Oszcz. kalkulowane [zł/rok]
1	Szkoła Podstawowa nr 2 w Karczewie	Kotłownia gazowa		1988,35	Węzeł cieplny	935,96	- 8 390,36
2	Zespół Szkolno Przedszkolny w Otwocku Wielkim	Kotłownia węglowa		1378,72	Kotłownia gazowa	532,14	11 801,74
3	Szkoła Podstawowa w Glinkach	Ogrzewanie elektryczne		532,6	Ogrzewanie elektryczne	318,76	63 906,23
4	Szkoła Podstawowa w Nadbrzeżu	Ogrzewanie elektryczne		154,23	Ogrzewanie elektryczne	78,66	11 164,63
5	Publiczne Gimnazjum w Karczewie	Kotłownia gazowa	58 849		Kotłownia gazowa	801,79	59 132,81
6	Przedszkole nr 2 w Karczewie	Ogrzewanie elektryczne		182,46	Węzeł cieplny	85,89	12 880,20
7	Przedszkole nr 1 w Karczewie	Kotłownia gazowa	25 466		Kotłownia gazowa	335,89	27 872,01
8	Zespół- Szkolno Przedszkolny w Sobiekursku	Kotłownia węglowa		1227,85	Kotłownia gazowa	484,24	14 804,13
9	Ośrodek Zdrowia w Sobiekursku	Kotłownia węglowa		335,21	Kotłownia gazowa	148,33	6 592,51
10	Zespół Szkół w Karczewie	Kotłownia gazowa	18 084		Kotłownia gazowa	280,17	19 120,74
	Suma		102 399	5799,42			218 884,64

Źródło: (Dziadek 2015)

Z powyższych wyliczeń widać, iż gmina Karczew zużywa około 1814 GJ mniej ciepła rocznie. Można wnioskować, iż wszystko jest za sprawą termomodernizacji obiektów publicznych i w szczególności wdrożonemu „system pomieszczeniowego” w szkołach celem redukcji zużycia ogrzewania.



#### **4.1. Zakres działań na szczeblu gminy**

Poniżej przedstawiono propozycję działań z zakresu poprawy efektywności energetycznej i wykorzystania odnawialnych źródeł energii zaplanowanych do realizacji celu osiągnięcia zakładanej redukcji CO<sub>2</sub> o minimum 20% do 2020 roku. Działania wymagają wdrożenia prac na szczeblu gminy, zaś realizacja celu jest możliwa przez podjęcie działań w zakresie zrównoważonej energii. Teren gminy posiada kilka źródeł potencjału poprawy efektywności energetycznej. Należy do nich:

- Instalacja ok. 100 kolektorów słonecznych na obiektach budowlanych, zamieszkałych przez co najmniej 2 osobowe gospodarstwo rodzinne lub będącego własnością władz lokalnych.
- Instalacja paneli słonecznych na 100 budynkach, należących do osób prywatnych.
- Modernizacja oświetlenia.
- Budowa biogazowni o mocy 0,5 MW.
- Modernizacja ciepłowni oraz modernizacja/izolacja sieci ciepłowniczej.
- Rozbudowa sieci ciepłowniczej.
- Rozbudowa ścieżek rowerowych.
- Przeprowadzenia cyklu szkoleń i warsztatów dla dzieci i młodzieży w dwóch szkołach podstawowych oraz gimnazjum z zakresu praktyk gospodarki niskoemisyjnej i efektywności energetycznej.
- Organizacja Dnia Gospodarki Niskoemisyjnej na obszarze Gminy Karczew.
- Uwzględnienie w trakcie zamówień publicznych wpływu ochrony środowiska.
- Uwzględnianie przy realizowaniu zamówień publicznych kwestii związanych ze zrównoważonym rozwojem.

#### **4.2. Wykorzystanie energii słonecznej do produkcji energii elektrycznej**

Ogniwo fotowoltaiczne to urządzenie przekształcające promienie słoneczne do produkcji energii elektrycznej. Wytworzona energia pod postacią prądu stałego, zostaje przetworzona na prąd zmienny. Do tego celu służy przetwornica elektryczna. Ogniwa fotowoltaiczne ma dwie warstwy, z których wyróżniamy pozytywną (+) i negatywną (-). W momencie gdy na ogniwo padają promienie słoneczne, pomiędzy warstwami powstaje napięcie



elektryczne. Najczęściej jest to napięcie jednostkowe nie przekraczające 0,5 V i mocy 2 W, większe napięcie można uzyskać poprzez łączenie ogniw.

Połączenie pewnej liczby ogniw fotowoltaicznych, prowadzi do powstania modułu o napięciu 12 V, oraz mocy nie przekraczającej 80 W. Na rynku coraz częściej pojawiają się panele o napięciu od 24 V i moc powyżej 200 W. Pozyskanie napięcia ekwiwalentnego do napięcia z sieci (230 V), wymaga instalacji przetwornika o odpowiedniej wielkości, przetwarzającego napięcie stałe o wartości 12 V na napięcie zmienne o wartości sieciowej równej 230 V. Optymalne warunki oraz uzysk napięcia jest bezpośrednio uzależniony od rodzaju ogniw oraz z przestrzeganiem wytycznych producenta. Długość pracy kolektorów jest zdeterminowana jakością ogniw, jednak średni czas życia instalacji określa się na 30 lat. Z pośród składu systemu fotowoltaicznego można wyróżnić następujące podzespoły:

- moduł fotowoltaiczny,
- inwerter,
- system mocowania,
- akcesoria łączeniowe.

Inwestycja w instalację fotowoltaiczną montowaną na zewnątrz budynku przyczynia się do znacznego obniżenia kosztów związanych zakupem energii elektrycznej, a także w okresie półrocznym zbilansowania nadwyżki wyprodukowanej energii, którą postanowił wprowadzić do sieci. Nowelizacja prawa energetycznego znosi ogólny obowiązek posiadania działalności gospodarczej, którymi są wytwórcy energii z mikro-źródeł, posiadający instalację elektryczną o mocy nie przekraczającej 40 kW. Instalacja zostaje podłączona po zgłoszeniu do zakładu energetycznego, zaś koszty aktywacji pozostają po stronie odbiorcy. Odpowiednio według Art. 41 ustawy o Odnawialnych Źródłach Energii, powstaje możliwość wprowadzenia bilansowania nadwyżek energii w okresie półrocznym, polegającym na poborze energia w porze nocnej lub momentach o niskiej produkcji własnej, na rzecz nadwyżki, w momentach gdy produkcja jest znacząco wyższa niż jej pobór. Przyjęta ustawa Sejmowa dotycząca odnawialnych źródeł energii, z uwagi na znacząco oddziałuje na energetykę prosumencką, np.:

- obowiązkowy zakup energii elektrycznej z nowobudowanej instalacji OZE do 10 kW, po taryfie gwarantowanej w okresie 15 lat,
- obowiązkowy zakup niewykorzystanych zasobów energii elektrycznej po pełnej (100%), średniej cenie sprzedaży na rynku konkurencyjnym w kwartale poprzednim,



- rozliczanie bilansu energii elektrycznej wynikającego z ilości energii pobranej z sieci i wprowadzonej, w okresach półrocznych (net-metering).

Nowo opracowane zasady wsparcia dla energetyki prosumenckiej, powinny się uprawomocnić z dniem 1 stycznia 2016. Wysokość ceny jest uzależniona od wykorzystanego paliwa oraz typu instalacji. Szacunkowo cena energii wyprodukowanej w systemach z przedziału 7-10 kWp oscyluje w granicach 5700 PLN brutto za kWp, zaś w systemach 3 kWp jej wartość wzrasta do 7000 PLN brutto za kWp. Pozyskanie energii z OZE można sfinansować na warunkach proponowanych przez NFOŚiGW w Warszawie, według poniższych wytycznych:

- dofinansowania 40% na źródła energii elektrycznej,
- pożyczka 1% w skali roku,
- długość maksymalnego okresu finansowania wynosi 15 lat,
- wyklucza się możliwość uzyskania dofinansowania przy udziale innych środków publicznych,

#### 4.2.1. Efekt ekonomiczny

W niniejszym podrozdziale opisano efekt ekonomiczny zainstalowania systemu modułów fotowoltaicznych w gospodarstwie domowym, zamieszkałym przez czteroosobową rodzinę wykorzystującą system fotowoltaiczny o mocy 5 kWp. Złożono także, iż cała wyprodukowana energia elektryczna jest na bieżąco zużywana na przez przykładowe gospodarstwo domowe.<sup>29</sup>

Wyniki analiz uwzględniały założenie, charakteryzujące zużycie energii w gospodarstwie na poziomie około 5000 kWh w ciągu roku, gdzie cena energii wynosiła średnio 0,55 zł za 1 kWh energii elektrycznej. Kalkulując powyższe za zużytą energię elektryczną roku należało zapłacić 2475 zł (5000 kWh \* 0,55 zł/kWh).

Optymalnie zaprojektowany i utrzymywany system fotowoltaiczny powinien w przeciągu roku z 1 kW mocy zainstalowanej, wyprodukować 900 kWh. Zatem, pracująca instalacja o mocy 5 kW, powinna osiągnąć około 4500 kWh (5 kW \* 900 kWh). Rzeczywista produkcja energii elektrycznej może oscylować na niższym lub wyższym poziomie, uwzględniając czynniki zewnętrzne takie jak warunki atmosferyczne lub występujące zjawiska

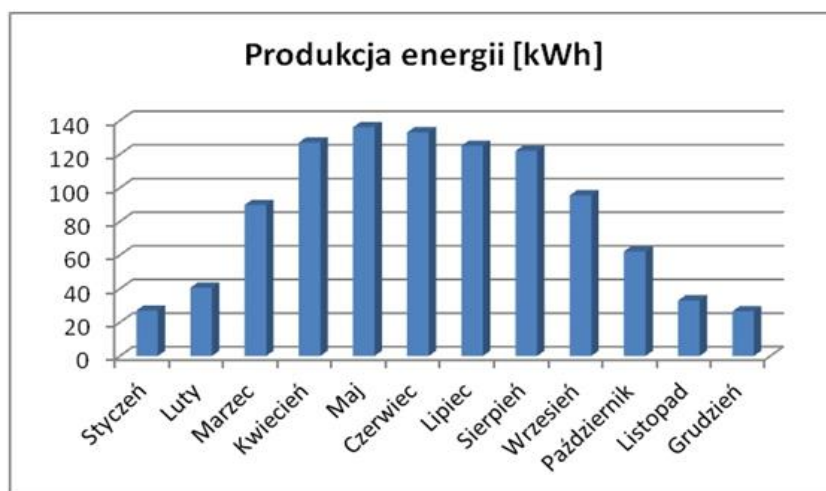
---

<sup>29</sup> źródło: Fundacja BOS



pogodowe. Powyższe obliczenia wskazują, iż założony zespół paneli fotowoltaicznych pozwala na pokrycie 90% energetycznego zapotrzebowania czteroosobowej rodziny.

Opłata za bilans energii w wysokości 500 kWh (5000 kWh – 4500 kWh), wyniesie 275 zł (500 kWh \* 0,55 zł/Kw.) w rozliczeniu rocznym. Zakładając, że każde ogniwo o mocy 1 kWp, o odpowiedniej jakości instalacji w idealnych warunkach pogodowych może wyprodukować 1000 kWh energii elektrycznej rocznie. W skali proponowanej instalacji zespołu 140 sztuk kolektorów słonecznych można wyprodukować 700 MWh, co w przybliżeniu daje 2520 GJ energii. Poniżej, na rysunku 6 zaprezentowano szacunkową wartość wyprodukowanej energii w roku, wyszczególniając efektywność produkcji w skali poszczególnego miesiąca.



Rysunek 5. Uzyskana energia elektryczna w poszczególnych miesiącach w skali roku

Założenia ekonomiczne budowy zespołu ogniw fotowoltaicznych uwzględniały teoretyczne wartości dobrane na potrzeby symulacji. Dobre założenia zaprezentowano w tabeli 38 poniżej.

Tabela 38. Rozkład założeń inwestycyjnych

Założenia	Jednostka	Wartość
Moc instalacji	kWp,	5
Koszt jednostkowy brutto (8% VAT)	zł	6200
koszt całkowity brutto	zł	31000
koszt instalacji po dotacji brutto (dotacja 40% z Programu Prosument)	zł	18600
Kwota kredytu	zł	15000
Okres spłaty kredytu	lat	5



Wkład własny	zł	3 600
Oprocentowanie kredytu:	%	1
Stosunek rat w skali kredytu	-	równe
Kwota kredytu z odsetkami	zł	15 384,15
Odsetki	zł	384,15
Oprocentowanie rzeczywiste	%	2,56
Rata miesięczna	zł	256,41
Koszt po uwzględnieniu 2,00% inflacji	zł	14 652,97
Odsetki po uwzględnieniu 2,00% inflacji	zł	347,03

Źródło: Opracowanie własne

Planowana inwestycja zakłada modernizację 140 obiektów (np. 120 gospodarstw domowych i 20 obiektów publicznych). Szacunkowo z jednej instalacji można uzyskać 18 GJ energii, przy zespole instalacji składającym się ze 140 obiektów, gmina może zaoszczędzić do 2520 GJ rocznie.

### 4.3. Wykorzystanie energii słonecznej do produkcji energii cieplnej

Zasada działania kolektora słonecznego polega na pochłanianiu promieniowania słonecznego i przetworzenia na energię ciepłą. Energia ciepła można wykorzystać do przygotowania ciepłej wody użytkowej, centralnego ogrzewania lub w instalacjach basenowych. Wykorzystanie kolektora zależy jednak od mocy, która podawana jako „przewidywana ilość pozyskiwanej energii”, świadczy o możliwościach energetycznych urządzenia w ciągu roku.

Inwestycja zakłada kompleksowy montaż instalacji kolektorów słonecznych w skład której wchodzi armatura kontrolno-pomiarowa, okablowanie, urządzenia magazynujące i sterujące. Zaprojektowane zestawy kolektorów słonecznych dedykowane są dla budynków prywatnych znajdujących się na terenie Gminy Karczew.

Wyposażenie techniczne zestawu solarnego, zasilane jest przez płaskie cieczowe kolektory słoneczne. Aparatura połączona jest z baterią umieszczoną wraz z kolektorem na dachu budynku. Sposób montażu i użytkowania kolektorów słonecznych jest opisany w instrukcji producenta, zaś opisany w niej schemat montażu został przygotowany tak aby zapewnić optymalne warunki pracy kolektora. Płaszczyznę kolektor należy ustawić w stronę południa. Dopuszcza się odchylenie o kąt  $\pm 45^\circ$  od wyznaczonego kierunku. Manipulacja ustawieniem może spowodować zmniejszenie uzysku energii nawet o 10%. Korzystniejszym



sposobem jest ustawienie kolektora w kierunku wschodnim, jednak sposób montażu oraz jego wytyczne powinny być szczegółowo opisane w instrukcji producenta.

### **Podstawowe wyposażenie instalacji:**

- Kolektory słoneczne
- Zestawy połączeniowe do kolektorów
- Zasobnik ciepłej wody użytkowej
- Zespół pompy do instalacji kolektorów słonecznych
- Naczynia zbiorcze przeponowe do obiegu solarnego i c.w.u.
- Zautomatyzowana aparatura kontrolno-pomiarowa
- Uchwyty do montażu, zapewniające nachylenie o kąt 30°-45° do montażu dachowego
- uchwyty korekcyjne, zapewniające nachylenie o kąt 20°-30° do montażu dachowego
- konstrukcje uniwersalne do montażu dachowego , zapewniające nachylenie o kąt poniżej 20° lub do montażu gruntowego

Gmina Karczew rozważa montaż dwóch rodzajów instalacji. Inwestycja by była przeznaczona dla osób prowadzących gospodarstwo rodzinne poniżej trzech osób oraz gospodarstwa powyżej trzech osób.

### **Zakładane zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową:**

Zakładane zapotrzebowanie zużycia wody przez jedną osobę w przeciętnym gospodarstwie domowym to 60 litrów dziennie. Inwestycja zakłada instalację kompletnych zestawów kolektorów słonecznych z wymaganą armaturą kontrolno-pomiarową. W skład instalacji wchodzi także przewody, urządzenia magazynujące i aparatura sterująca. W gospodarstwie domowym nie przekraczającym 3 mieszkańców zainstalowano kolektory płaskie o powierzchni łącznej absorbera 3,6 m<sup>2</sup> i podgrzewacz c.w.u. o pojemności 250 litrów wraz z oprzyrządowaniem. Elementy przeznaczone do specjalnych zadań wykonana są ze specjalnego stopu aluminium i stali nierdzewnej, gwarantując niezawodność i funkcjonalność instalacji.

Celem wykonania przedmiotowego projektu niezbędne jest wykonanie szeregu czynności i prac administracyjnych:





## Przygotowanie Projektu

- opracowanie dokumentacji technicznej,
- opracowanie wniosku o dofinansowanie,
- przygotowanie administracyjne inwestycji,
- opracowanie strony internetowej oraz wykorzystanie narzędzi ICT celem promocji i wdrożenia rozwiązań, usług i produktów czystej energii,
- uruchomienie infolinii oraz serwisu online dla zainteresowanych użytkowników,
- przygotowanie dokumentacji przetargowej,
- przeprowadzenie przetargu,
- wyłonienie wykonawcy inwestycji,
- podpisanie umowy.

## Techniczna realizacja Projektu

Realizacja procedur technicznych związanych z zakupem i montażem instalacji solarnej na budynkach mieszkalnych, wymaga określonych prac:

- prace związane z nadzorem inwestorskim,
- prace związane z promocją Projektu.

Zainstalowana moc w jednostkowym gospodarstwie domowym nie przekraczającym trzech osób wynosi 3,2 kW, zaś w gospodarstwie w której liczba osób jest równa lub przekracza trzy osoby wynosi 4,8 kW. Przy pomocy aplikacji SolarTest<sup>30</sup> oszacowano ilość wyprodukowanej energii. Poniżej zaprezentowano dane wejściowe:

- Przykładowa data rozpoczęcia eksploatacji: 01-04-2015
- Okres eksploatacji: 15 lat
- Całkowity uzysk energii w ciągu pierwszego roku działania instalacji (6 miesięcy): 3224,20 kWh
- Całkowity uzysk energii w ciągu całego pierwszego roku kalendarzowego działania instalacji (rok 2016): 3 657,86 kWh
- Całkowity uzysk energii w ciągu ostatnich latach działania instalacji (od 01.01.2040 do 2074): 99,66 kWh

---

<sup>30</sup> <http://www.solartest.pl>



- Całkowity uzysk energii w ciągu całego pierwszego roku kalendarzowego działania instalacji (rok 2016), w przeliczeniu na m<sup>2</sup> kolektora: 457,23 kWh/m<sup>2</sup>
- Szacowana roczna strata wydajności kolektorów słonecznych: 0,7000 %/rok
- Uzyskana energia w całym 15-letnim okresie eksploatacji instalacji: 54 867,9 kWh

Szacowana wydajność instalacji z podziałem na poszczególne miesiące działania instalacji kowanej energii w poszczególnych miesiącach podano w tabeli 39.

Tabela 39. Ilość energii wyprodukowanej w poszczególnych miesiącach

Lp.	Miesiąc	Ilość energii [kWh]
1.	Styczeń	14,33
2.	Luty	103,63
3.	Marzec	315,70
4.	Kwiecień	454,87
5.	Maj	503,26
6.	Czerwiec	506,09
7.	Lipiec	537,28
8.	Sierpień	512,87
9.	Wrzesień	375,85
10.	Październik	249,04
11.	Listopad	78,52
12.	Grudzień	6,42

Źródło: <http://www.solartest.pl>

Instalacja odpowiedniej liczby kolektorów oraz pojemność zasobnika c.w.u., powinna zakładać zużycie ok. 50 l – 60l wody dziennie przez jedną osobę. W trakcie pracy, kolektor podgrzewa ok. 125 l wody. Oszacować można, iż dla 4-5-osobowego gospodarstwa domowego, potrzebna jest instalacja składająca się z 4 kolektorów płaskich o wspólnej powierzchni około 9,0 m<sup>2</sup> oraz zbiornik o pojemności 400l. Szacowaną wielkości zbiornika wymaganą w instalacji w zależności od członków rodziny zestawiono w tabeli 40.



Tabela 40. Wymagana wielkość zbiornika w zależności od członków rodziny

Liczba osób	Liczba kolektorów	Wielkość zbiornika [l]
2-3	1	250
3-4	2	300
4-5	4	400
6-7	4	400

#### 4.2.2. Koszt kolektorów słonecznych

W trakcie ekonomicznych analiz, mających na celu zakup kolektora przyjęto założenia opisane w tabeli 41.

Tabela 41. Założenia przyjęte dla przykładowego zakupu kolektora

Lp.	Założenie	Jednostka	Wartość
1.	Dzienne zużycie ciepłej wody użytkowej	Litrów	240
2.	Temperatura podgrzanej wody;	°C	45
3.	Temperatura wodociągowej wody chłodnej	°C	10
4.	Minimalna wartość rocznego zapotrzebowania na c.w.u.	%	55
5.	Kierunek zamocowania kolektora	-	południe
6.	Pojemność zasobnika c.w.u	Litrów	250
7.	Średni koszt montażu z serwisem kolektora słonecznego	Zł	15 000
8.	Udział procentowy dotacji finansowej	%	40
9.	Udział procentowy dotacji finansowej	Zł	6000
10.	Wkład własnym	Zł	3 000
11.	Wartość kredytu	Zł	6000

Inwestycje zakupu kolektora słonecznego przez gospodarstwa domowe przeanalizowano w dwóch różnych wariantach w zależności od terminu spłaty. Kalkulacje spłaty kredytu zaprezentowano w dwóch wariantach w tabeli 42.



Tabela 42. Kalkulacja spłaty kredytu

Lp.	Charakterystyka	Jednostka	Wariant I	Wariant II
1.	Okresie kredytowania	Lat	10	5
2.	Ilość rat	szt.	120	60
3.	Miesięczna rata kredytu wynosi	zł/msc	52,56	102,56
4.	Część kapitałowa w jednostkowej racie	zł/msc	47,56	92,80
5.	Odsetki w jednostkowej racie	zł/msc	5	9,76

Powyższa kalkulacja została przeprowadzona dla pojedynczego gospodarstwa rodzinnego. Podobna kalkulacja może zostać przeprowadzona dla inwestycji zbiorowej składającej się 100 gospodarstw domowych. Inwestycja będzie wzbogacona o dodatkowe prace techniczne na przykład studium wykonalności, koszt takiego projektu wyniesie wtedy 1500000 zł.

### **Inżynieria finansowa**

Poniżej zestawiono analizę instrumentów, celem charakterystyki ryzyka finansowego związanego z planowaną inwestycją. Założono, iż dotacja wynosiła 600 000 zł, wraz z uwzględnieniem wkładu własnego w wysokości 300 000 zł (3000 zł x 100). Kredyt został zaciągnięty z oprocentowaniem 1% na ówczesnie wymienioną sumę, z czego rata wynosiła 5314,60 zł. Oszacowano, iż zysk energetyczny pochodzący ze 100 zainstalowanych kolektorów słonecznych wynosi około 1316,82 GJ.

### **4.3. Produkcja biogazu**

Potencjał produkcji biogazu lub metanu z biogazowni jak też energii z bloków kogeneracyjnych, w głównej mierze zależy od stosowanego wsadu. Pracująca biogazownia jest zestawem obiektów z których można wyszczególnić miejsca oraz urządzenia do transportu i magazynowania substratów stosowanych podczas fermentacji. W skład biogazowni wchodzi także komory fermentacyjne oraz zbiorniki pofermentacyjne. W przypadku gdy biogazownia jest producentem gazowo-energetycznym w składzie wyróżnić można także blok kogeneracyjny.

Część substratów gromadzonych na terenie biogazowni utrzymywane jest w specjalnie przystosowanych zbiornikach (na przykład kiszonkę w silosach). W zależności od technologii substraty wymagają rozdrabniania oraz higienizacji lub pasteryzacji w dostosowanych



ciągach technologicznych. W postaci stałej doprowadzane są do komór fermentacyjnych przy za pomocą stacji dozujących. Forma płynna substratu wymaga dozowania przy udziale specjalistycznych pomp. Dobór komór fermentacyjnych zdeterminowany jest rodzajem substratów. Technologia budowy komór fermentacyjnych zakłada konstrukcję żelbetową wraz z izolowanym zbiornikiem wyposażonym w foliowy dach samonośny. Zbiornik posiada rolę fermentora, zaś gazoszczelny dach o elastycznej konstrukcji pełni funkcję zasobnika biogazu. Zawartość zbiornika ogrzewana jest zespołem rur grzewczych, wykorzystując ciepło procesowe, pochodzące z chłodzenia bloku kogeneracyjnego. Przefermentowana bezwonna zawiesina to naturalny nawóz świetnie nadający się do wzbogacania okolicznej gleby w substancje pokarmowe.

Stosowana technologia fermentacji uzależniona jest od doboru rodzaju substratów. Sama fermentacja odbywa określonej temperaturze, oscylując w przedziale 20–30°C w przeciągu kilku tygodni. Wprowadzone substraty charakteryzują się różnorodną wydajnością biogazu w trakcie procesu fermentacji. Powstały biogaz nie jest czystym metanem, średnia zawartość czystego gazu wynosi ok. 50-60%, reszta składu to głównie dwutlenek węgla.

Według szacunków nakłady na biogazownię rolniczą o mocy 0,5 MWe wynoszą średnio około 8-10 mln zł. Średnie koszty w biogazowni zależą również od dystrybucji mocy elektrycznej i cieplnej. Według zapewnień budowa biogazowni rolniczych jest i nadal będzie dofinansowywana. Biogazownie wykorzystując uzyskany metan prócz produkcji ciepła mogą działać w technologii kogeneracyjnej, wykorzystując silniki spalinowe do produkcji energii elektrycznej (kWe). Całkowitą moc energetyczną biogazowni z bloków kogeneracyjnych określa się poprzez sumę mocy elektrycznej (kWe) i cieplnej (kWt).

Typowa biogazownia rolnicza z blokiem kogeneracyjnym o mocy 0,5 MW, posiada moc cieplną z zakresu 0,3 MW. Biogazownie o takiej mocy wymaga zasilania bloku kogeneracyjnego biogazem, o objętości około 0,5 miliona m<sup>3</sup> rocznie. Produkcja takiej ilości biogazu wymaga dostawy około 5 tys. ton substratów rocznie. W zależności od technologii biogazownia jako substrat może wykorzystywać kiszonkę kukurydzy i traw, gnojowicę lub dostępne lokalnie odpady z produkcji owocowo-warzywnej lub przetwórstwa mięsnego. Biogazowania w takiej sytuacji może być rozwiązaniem rozwiązującym problem utylizacji części odpadów.



Wsad pochodzący z produkcji rolniczej (kiszonka z kukurydzy lub traw) wymaga areалу około 125 ha. Dodatkowo biogazownia wymaga około 20% powstałego ciepła, a także nie więcej niż 10% wytworzonej energii elektrycznej na potrzeby techniczne. Wielkość produkcji metanu można oszacować w oparciu o wskaźniki decydujące o jego produkcji z poszczególnych substratów. Zestawienie składu substratów pełniących rolę wsadu dla biogazowni o mocy 0,5 MW zaprezentowano w tabeli 43.

Tabela 43. Zestawienie składu substratów wykorzystywanych do produkcji metanu w biogazowni o mocy 0,5 MW<sub>e</sub>

Substraty	Substraty, t/rok					
Gnojowica	2 500		3 750	2 000	2 500	500
Żyto	450	500	400		250	
Kiszonka kukurydzy	3 800	4 000	3 350	5 300	4 500	2 500
Kiszonka traw						2 500
Razem	6 750	4 500	7 500	7 300	7 250	5 500
Produkcja metanu[m <sup>3</sup> /rok]	480 000	470 000	450 000	580 000	530 000	490 000

Potencjałem do produkcji biogazu na terenie Gminy Karczew mogą okazać się odpady ogrodnicze. Biomasa może być wykorzystywana w postaci zielonej masy lub w formie kiszonki bądź słomy. W zależności od zawartości suchej masy produkcja biogazu może być zróżnicowana. W przypadku ścińki roślin i traw o wilgotności około 23%, uzysk metanu z 1 t s.m.o wynosi 489,7 m<sup>3</sup>/t s.m.o.<sup>31</sup> Wsad do produkcji biogazu z odpadów ogrodniczych należy uzupełnić odpowiednią ilością surowca o właściwej zawartości suchej masy organicznej.

Zgodnie z Polskim Prawem Energetyczne od dnia 1 stycznia 2011 r. działalność gospodarcza z zakresu produkcji biogazu rolniczego lub energii elektrycznej z biogazu rolniczego jest działalnością regulowaną. W rozumieniu ustawy o swobodzie działalności gospodarczej, należy wykonać wpis do rejestru przedsiębiorstw energetycznych działających w branży produkcji biogazu rolniczego.

<sup>31</sup> Curkowski A., Mroczkowski P., Oniszko-Popławska A., Wiśniewski G. (2009) Biogaz rolniczy – produkcja i wykorzystanie, MAE Warszawa, s. 21



Tereny Gminy Karczew leżą w sąsiedztwie rzeki Wisła. Obszary posiadają niewielkim znaczenie ekonomiczne, dlatego inwestycja w biogazownie rolniczą pozwoli podnieść ich wartość gospodarczą na poczet gminy. Realizację inwestycji potencjalnie wpływających na środowisko warunkuje się, zachowaniem indywidualnych procedur, dostosowanych do obowiązujących standardów jakości środowiska w obszarze placu pod zabudowę, uwzględniając mieszanie się gazów. Proces technologiczny w biogazowych bezwzględnie musi spełniać procedury bezpieczeństwa polegające na eliminowaniu prawdopodobieństwa zanieczyszczeń gleby i wód podziemnych oraz powietrza. Szacując iż, w wyniku produkcji biogazu pozyska się około 25000 GJ energii ogółem, z czego 2000 GJ energii cieplnej.

#### **4.4. Modernizacja ciepłowni;**

Na terenie gminy działa Komunalne Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. z siedzibą w Karczewie. Ograniczenie emisji gazów cieplarnianych związane jest z inwestycją w kotły lokalnej ciepłowni, celem wdrożenia technologii polegającej na kogeneracji. Proces technologiczny, w ramach kogeneracji polega na jednoczesnym wytwarzaniu energii elektrycznej i ciepła użytkowego<sup>32</sup>. Transformacja ciepłowni w elektrociepłownię pozwoli na ograniczenie zużycia paliwa, dając znaczne oszczędności na szczeblu ekonomicznym i ekologicznym. Instalacja bloków grzewczo-energetyczny pozwala na rozbudowę usług inwestora o możliwość odsprzedaży energii elektrycznej.

W miejscowości Karczew dokonano symulacji wdrożenia opisywanej kogeneracji w lokalnej ciepłowni. Działalność KPEC w Karczewie polega na dystrybucji ciepła dostarczanej za pomocą sieci ciepłowniczej, do lokalnych budynków użyteczności publicznej oraz przez indywidualnych odbiorców. Przedmiotem działalności jest wytwarzanie, przesyłanie i dystrybucja ciepła przy udziale kotła WR-25 o mocy 29 MW. Kocioł opalany jest węglem (22 - 23GJ/t) wykorzystujące rocznie 7 328,49 ton tego surowca. Bezpośrednim nośnikiem ciepła jest woda użytkowa o temperaturze granicznej 150°C w rurociągu zasilającym, zaś w rurociągu powrotnym o temperaturze 80°C.<sup>33</sup> Sporządzona i opublikowane zestawienie emisji zanieczyszczenia powietrza z KPEC wynikającego z wykorzystywania kotłów w latach 2006 i 2007 zostało przedstawione w tabeli 44.

<sup>32</sup> Rozporządzenie Komisji (UE) nr 651/2014 z dnia 17 czerwca 2014 r. uznające niektóre rodzaje pomocy za zgodne z rynkiem wewnętrznym w zastosowaniu art. 107 i 108 Traktatu. (CELEX: 32014R0651).

Andrzej Chochowski: Energia. Warszawa: Difin, 2012, s. 86-87. ISBN 978-83-7641-613-7.

<sup>33</sup> <http://www.karczew.ires.pl/13495/13495/>



Tabela 44. Wskaźniki zanieczyszczeń powietrza w KPEC w Karczewie

Lata	Substancja	Emisja rzeczywista	Emisja dopuszczalna
		Mg/rok	Mg/rok
2006	Dwutlenek siarki	25	194
	Tlenki azotu	26,7	59,7
	Pył węglowy	21,4	59,55
2007	Dwutlenek siarki	27,9	194
	Tlenki azotu	24	59,7
	Pył węglowy	24	59,55

Źródło: <http://www.karczew.ires.pl/13495/13495/>

Powyższe zestawienie wysokości zanieczyszczeń w dwóch kolejnych latach sprawozdawczych dają obraz wysokości emisji gazów przy zastosowaniu paliw kopalnych. W celach porównawczych zestawiono bilans przychodów i kosztów dla dotychczasowego zaopatrzenia w energię oraz bloku działającego w kogeneracji. W symulacji zaproponowano dwa warianty, pierwszy jako model tradycyjny, drugi wariant to zespół grzewczo-energetyczny o podobnej mocy z wykorzystaniem biomasy w formie paliwa. Porównanie obydwu technologii przedstawiono w tabeli 45.

Tabela 45. Zestawienie wartości brzegowych dla obydwu wariantów

Właściwości	Model tradycyjny	Agregat kogeneracyjny
Moc cieplna brutto [MW]	29	32
Moc elektryczna brutto [MW]	0	2,1
Pobór mocy na potrzeby własne [MW]	-	0.062
Sprawność cieplna przed turbiną [%]	-	90
Sprawność całkowita użyteczna [%]	-	62,70%
Czas pracy w ciągu roku [h]	-	8760

Źródło: Opracowano na podstawie Lampart 2011<sup>34</sup>

<sup>34</sup> Lampart P. (2011) „Siłownie biomasowe”, Seminarium „Biomasa - Odpady - Energia 2011” 10-11 marca Gdańsk IMP PAN, Gdańsk





Proponowany układ wyposażony został w kocioł parowy o mocy 32 MWc i turbinę przeciwprężną o mocy 2,1 MWe. Zestaw został dostosowany do całorocznego schematu pracy elektrociepłowni. Pomimo, iż założona modernizacja pociągnie za sobą koszty inwestycyjne, dodatkowym walorem wykorzystywania technologii kogeneracyjnej jest możliwość produkcji energii z jednoczesnym obniżeniem emisji gazów cieplarnianych poprzez zastosowanie biomasy (zrębki drzewnej) w formie paliwa o wartości opałowej 10 GJ/t. Bilans oszacowanej emisji KPEC w Karczewie przy rocznym zużyciu 7 328,49 ton węgla, względem kotłów pracujących w kogeneracji stosującej zamiennie paliwo w formie biomasy. Wyniki zaprezentowano w tabeli 46.

Tabela 46. Oszacowana emisja dla KPEC po wprowadzeniu kogeneracji

Zanieczyszczenie	Emisja w stanie pierwotnym kg/rok	Emisja w stanie docelowym [kg/rok]	Redukcja emisji - efekt ekologiczny [kg/rok]
CO	87648,74	30972,23	56676,51
Pył	6449,07	4699,26	1749,81
NO <sub>2</sub>	52398,7	51620,5	778,2
SO <sub>2</sub>	45729,78	26842,65	18887,13
Benzo-a-piren (C <sub>20</sub> H <sub>12</sub> )	1,98	0,8	1,18

Źródło: Opracowanie własne

Planowana inwestycja zakłada przemysłową produkcję energii cieplnej i elektrycznej i jej rozprowadzenie na obszarze Gminy Karczew. Niejednokrotnie zmiana paliwa z węgla na biomasę może spowodować wzrostu emisji tlenków azotu, jednak większa zależność wynika z zastosowanego kotła oraz mieszanki paliwa.

### **Rozbudowa/modernizacja sieci ciepłowniczej**

Na terenie Gminy Karczew planowana jest rozbudowa lub modernizacja sieci ciepłowniczej. Inwestycja jest ekologicznie wytłumaczalna, gdyż oddziałuje na redukcję emisji poprzez modernizację sieci ciepłowniczej. Wynikiem jest zmniejszenie strat ciepła w trakcie jego przesyłu, które w przeliczeniu na węgiel wynoszą około 640 t/rok. Prace



dotyczące modernizacji sieci ciepłowniczej należą do niezbędnych, z uwagi na możliwość zmniejszenia lub wykluczenia awaryjności w okresie zimowym.

Zakładając, że średnie zużycie paliwa do ogrzania 140 m<sup>2</sup> powierzchni mieszkaniowej, zużycie węgla wynosi 600 kg węgla i 20 mp drewna opałowego w okresie grzewczym. W przypadku planowanej rozbudowy np. w postaci 50 palenisk oszczędność zużycie węgla wynosi 30 ton węgla i 270 ton drewna opałowego. W związku z powyższym ograniczona emisja w przypadku spalania drewna wynosi 2,97 kg SO<sub>2</sub>, 270 kg NO<sub>2</sub>, 7020 kg CO, 324000 kg CO<sub>2</sub> i 1620 kg Pyłu. Ograniczenie emisji w przypadku spalania węgla wynosi 480 kg SO<sub>2</sub>, 90 kg NO<sub>2</sub>, 3000 kg CO, 55500 kg CO<sub>2</sub>, 67,5 kg Pyłu, 506,4 pyłu PM10 i 0,6 związku B(a)P. Reasumując zakładane przyłącze 50 budynków mieszkalnych pozwoli ograniczyć emisję niepożądanych związków w wysokości 483 kg SO<sub>2</sub>, 360 kg NO<sub>2</sub>, 10020 kg CO, 379500 kg CO<sub>2</sub>, 1688 kg pyłu, 506,4 pyłu PM10 oraz 0,6 związków B(a)P. Należy pamiętać, iż niniejsze ograniczenie niepożądanych związków jest typowo teoretyczne i może być uwzględnione jedynie w połowie, gdyż emisja związków przeniesie się na stan spalania w ciepłowni.

Modernizacja sieci jest kolejnym czynnikiem pozytywnie wpływającym na stan lokalnego środowiska. Straty wynikające z nieszczelności sieci ciepłowniczej w przypadku spalania węgla w formie paliwa, wynoszą około 640 t/rok. Ocieplenie ciepłociągu pozwoli na ograniczenie emisji w wysokości 10240 kg SO<sub>2</sub>, 1920 kg NO<sub>2</sub>, 64000 kg CO, 1184000 kg CO<sub>2</sub>, 11440 kg Pyłu, 10803,2 pyłu PM10 i 12,8 związku B(a)P.

### Analiza finansowa

Okres spłaty inwestycji w instalację wykorzystującą technologię kogeneracji przy założeniu stałych stawek, zaciągnięty kredyt zostanie spłacony w przeciągu 23 lat. Założone przychody i straty zaprezentowano w tabeli 47.

Tabela 47. Dochody i koszty wynikające z analizy ekonomicznej

Dochody/koszty	Cena [zł]
Koszt sprzedaży ciepła [zł/GJ]	33,91
Zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	165 000,00
Straty związane z przesyłem ciepła [GJ]	14 400,00
Moc elektryczna [MWe]	2,051



Uwzględniając powyższe założenia oszacowano bilans wydatków i wpłat z zakresu sprzedaży ciepła i energii elektrycznej. Przeprowadzona analiza finansowa uwzględniała wydatki inwestycyjne celem wdrożenia systemu. Analizę finansową inwestycji przedstawia tabela 48.

Tabela 48. Analiza finansowa inwestycji

<b>Założenie</b>	<b>Jednostka</b>	<b>Wartość</b>
Koszt inwestycji	zł	50 000 000,00
Kwota kredytu	zł	50 000 000,00
Oprocentowanie kredytu	%	10
Okres kredytowy	lat	23
Suma spłat	zł	96 714 460,52
Ilość rat	szt.	276
Miesięczna wysokość raty	zł	463 590,83
Roczna rata	zł	5 563 089,96
Roczny przychód z inwestycji przed modernizacją sieci	zł	5 106 846,00
Roczny przychód z inwestycji po modernizacją sieci	zł	5 595 150,00

Z uwagi na charakter dokumentu, wyliczenia analizy ekonomicznej są jedynie poglądowe. Dodatkowa wartość inwestycji wynika z dostarczanej energii elektrycznej wytwarzanej w kogeneracji w wartości 2,1 MWe. Dodatkowo, w trakcie przygotowywanego biznes planu należało by uwzględnić cenę zielonych certyfikatów, amortyzację, wynagrodzenia i inne opłaty wpływające na inwestycję. Największą zaletą modernizacji sieci ciepłowniczej jest oszczędność energii cieplnej, która przełożyć się może na szybszą spłatę kredytu zaciągniętego na poczet prowadzonej inwestycji.

## **4.5 Redukcja emisji CO<sub>2</sub> z transportu**

### **4.5.1. Redukcja emisji CO<sub>2</sub> z transportu**

Transport jest drugim, co do wielkości źródłem emisji zanieczyszczeń w UE i pomimo podjęcia wielu działań na szczeblach globalnych jak i lokalnych emisje z tych źródeł wciąż



rosną. Na przestrzeni lat 1990-2008, emisja z energetyki zmniejszyła się odpowiednio z 62,7% do 59,6%, analogicznie w rolnictwie z 10,6% do 9,5%. Ze względu na powszechność transportu i wciąż rosnącą liczbę pojazdów emisje z transportu mają ogromne znaczenie w działaniach zmierzających ograniczeniu emisyjności. Odbywać się to może poprzez:

- kompleks działań związanych zarówno z promowaniem energooszczędnych konstrukcji pojazdów,
- z przeprowadzeniem działań edukacyjnych i kampanii informacyjnych mających na celu zmianę zachowań społecznych, podniesienie świadomości społeczeństwa o zrównoważonej mobilności.

Polityka transportowa ma bezpośredni związek z życiem ludzi, dlatego należy ich o zamiarze dokonywanych zmian informować w sposób zrozumiały, jasny, z wyraźną informacją o przyczynach i uzasadnieniem dokonywanych wyborów.

Wyniki prognoz Międzynarodowego Zespołu ds. Zmian Klimatu (IPCC), emisja w GHG w roku 2030 może wzrosnąć o 25-90% (podwyższenie globalnej temperatury o 1-6°C (Krzak 2012) w stosunku do roku 2000.

W ramach działań na rzecz klimatu, w roku 2007 Rada Europejska podjęła jednostronna decyzję o 20% redukcji emisji do roku 2020.

W Polsce, emisje z transportu stanowią ok. 10% łącznej polskiej emisji gazów cieplarnianych. Niestety, charakteryzują się one niezwykle wysoką dynamiką wzrostu – w latach 1988-2006 – odnotowano wzrost o 74%.

W strukturze emisji transportowych, emisje drogowe CO<sub>2</sub> stanowią 91,6%.

Dlatego tak ważne jest podjęcie kroków w celu prowadzenia polityki transportowej umożliwiającej rozwój bardziej zrównoważonych form transportu. Potencjalne zmiany mogą zachodzić poprzez zamianę sposobów przemieszczania się, np. poprzez odejście od transportu zmotoryzowanego na rzecz środków transportu o mniejszej emisji lub niezmotoryzowanego, np. pieszo lub rowerem, odejście od prywatnego transportu na rzecz kombinacji transportu publicznego i roweru, w przypadku odległości zbyt długich dla roweru.

Ograniczenie emisji spalin jest równoznaczne z ograniczeniem ruchu samochodowego przez prywatnych użytkowników na rzecz komunikacji zbiorowej, transportu kolejowego bądź zastąpieniu niektórych podróży samochodowych rowerami.



Szacuje się, że 30% podróży samochodowych w UE nie przekracza 3 km, a 50% - 5 km. W oparciu o pomiary ruchu wykonane w poszczególnych punktach pomiarowych umiejscowionych na drogach położonych w obrębie gminy Karczew, dokonano obliczeń emisji pochodzących z tego źródła.

#### Założenia do analiz

Rozpatrzono dwa warianty umożliwiające zmianę (ograniczenie) emisji:

- wariant I - 30% podróży samochodowych, a więc tych do 3 km uda się zastąpić rowerem.
- wariant II - zamiana samochodów prywatnych na środki komunikacji zbiorowej – mikrobusy.

Dla potrzeb wyliczeń stworzono odpowiednie formuły w programie excel, dla każdego wariantu oddzielnie, w oparciu o przyjęte założenia.

Przyjęto, że 30% podróży samochodowych, a więc tych do 3 km uda się zastąpić rowerem (wariant I). W wariantcie tym, założono, że zamiana środka transportu dotyczy użytkowników dróg powiatowych i gminnych. To właśnie na tych drogach odbywa się najczęściej podróży o niewielkich odległościach.

W celu wyliczenia redukcji emisji, od wielkości emisji, jaka występowała w roku bazowym, odjęto wartości zanieczyszczeń wyemitowane przez 30 % podróży odbywanych samochodami osobowymi na drogach powiatowych i gminnych, zastąpionych w tym wariantcie transportem rowerowym. Z dokonanych obliczeń wynika, że w tym wariantcie emisja CO<sub>2</sub> na dobę zmniejszy się o **55 983,79 kg** (tabela 49).

Tabela 49. Redukcja emisji – wariant I

Kategoria drogi	Rodzaj pojazdu	Natężenie ruchu [poj./dobę]	Średnia ilość osób w pojazdach	Długość odcinka drogi [km]	Wskaźnik emisji pierwotnej [kg CO <sub>2</sub> /pkm]	Dobowa emisja CO <sub>2</sub> [kg/dobę]	Redukcja emisji CO <sub>2</sub> z zastąpienia rowerem podróży do 3 km (30%) [kg/dobę]
Drogi powiatowe	Samochody osobowe zasilane BS	7 004	1,4	33,2	0,16	52 087,59	-15 626,28
	Samochody osobowe zasilane ON	438	1,4	33,2	0,14	2 848,54	-854,56
Drogi gminne	Samochody osobowe zasilane BS	6 604	1,4	84,4	0,16	124 848,83	-37 454,65



	Samochody osobowe zasilane ON	413	1,4	84,4	0,14	6 827,67	-2 048,30
Redukcja emisji CO <sub>2</sub>							<b>-55 983,79</b>

Źródło: opracowanie własne

Wariant (II) opierał się na założeniu, iż część mieszkańców odbywająca regularne podróże służące przemieszczaniu się z miejsca zamieszkania do miejsc pracy, szkół zamiast samochodów prywatnych korzystać będzie ze środków komunikacji zbiorowej - mikrobusów.

Przyjęto następujące średnie liczby osób w pojazdach:

- samochód osobowy – 1,4 os.,
- mikrobusy – 4,5 os.,
- autobus miejski – 25 os.

Rozpatrzono dwa przypadki w tym wariantcie:

- wariant IIa – 10% mieszkańców korzysta ze środków komunikacji zbiorowej,
- wariant IIb – 30% mieszkańców korzysta ze środków komunikacji zbiorowej.

Wariant IIa - w oparciu o założenia dokonano obliczenia emisji pochodzącej z 10% liczby przejazdów odbywanych samochodami osobowymi. Zgodnie z założeniami przyjęto, że te 10% podróży odbędzie się mikrobusami. Wielkość emisji (o jaką zwiększy się emisja z zastąpienia przejazdów tymi środkami transportu) obliczono, zwiększając o 10 % liczbę przejazdów mikrobusów pomnożoną o wartość współczynnika emisji dla tych pojazdów (0,06 kg CO<sub>2</sub>/pkm). Z różnicy emisji z 10% podróży odbywanych samochodami osobowymi i 10% podróży odbywanych mikrobusami wyliczono wartość o jaką zostanie zredukowana emisja CO<sub>2</sub>, w tym wariantcie.

Wariant IIb - w oparciu o założenia dokonano obliczenia emisji pochodzącej z 30% liczby przejazdów odbywanych samochodami osobowymi. Zgodnie z założeniami przyjęto, że te 30% podróży odbędzie się mikrobusami. Wielkość emisji obliczono, zwiększając o 30 % liczbę przejazdów mikrobusów pomnożoną o wartość współczynnika emisji dla tych pojazdów (0,06 kg CO<sub>2</sub>/pkm). Z różnicy emisji z 30% podróży odbywanych samochodami osobowymi i 30% podróży odbywanych mikrobusami wyliczono wartość o jaką zostanie zredukowana emisja CO<sub>2</sub>, w tym wariantcie.

Obliczenia wykonano w odniesieniu do średniego dobowego natężenia ruchu na drogach powiatowych i gminnych. W wariantcie IIa emisję po zmianie sposobu przemieszczania się



odniesiono do emisji bazowej, w wyniku, czego otrzymano redukcję na poziomie **11 611,45kg CO<sub>2</sub>** na dobę i odpowiednio dla wariantu IIb **34 834,36kg CO<sub>2</sub>** na dobę. Szacunki odnoszą się do średniego dobowego natężenia ruchu na drogach powiatowych i gminnych (tabela 50).

Tabela 50. Redukcja emisji – wariant II (a,b)

Kategoria drogi	Rodzaj pojazdu	Natężenie ruchu [poj./dobę]	Średnia ilość osób w pojazdach	Długość odcinka drogi [km]	Wskaźnik emisji pierwotnej [kg CO <sub>2</sub> /pkm]	Dobowa emisja CO <sub>2</sub> [kg/dobę]	Wariant IIa. Zastąpienia podróży sam.pryw. środkami komunikacji zbiorowej (10%) [kg/dobę]	Wariant IIb. Zastąpienia podróży sam.pryw. środkami komunikacji zbiorowej (30%) [kg/dobę]
Drogi powiatowe	Samochody osobowe zasilane BS	7 004	1,4	33,2	0,16	52 087,59	-5 208,76	-15 626,28
	Samochody osobowe zasilane ON	438	1,4	33,2	0,14	2 848,54	-284,85	-854,56
	Mikrobusy	77	4,5	33,2	0,06	693,37	+2 075,36	+5 981,93
Drogi gminne	Samochody osobowe zasilane BS	6 604	1,4	84,4	0,16	124 848,83	-12 484,88	-37 454,65
	Samochody osobowe zasilane ON	413	1,4	84,4	0,14	6 827,67	-682,77	-2 048,30
	Mikrobusy						+4 974,45	+14 338,11
Redukcja emisji CO <sub>2</sub>							<b>-11 611,45</b>	<b>-34 834,36</b>

Źródło: opracowanie własne

Wraz z rozwojem ruchu pieszego i rowerowego oczekiwać należy inwestycji zmniejszających zagrożenia bezpieczeństwa wynikające ze wspólnego wykorzystywania jezdni przez wszystkich uczestników ruchu, w szczególności „niechronionych uczestników ruchu” (piesi i rowerzyści) zmuszonych do korzystania z jezdni ze względu na brak chodników i ścieżek rowerowych. Problemem jest także trudny dostęp do komunikacji autobusowej i niska częstotliwość kursowania poza Karczewem i drogą 801, słabo rozwinięte są połączenia wewnętrzne, które z konieczności muszą odbywać się przy pomocy dróg o znaczeniu ponadlokalnym.

Uwarunkowaniami sprzyjającymi rozwojowi systemu transportowego gminy są m.in. planowany w dokumentach samorządów wojewódzkiego i powiatowego rozwój systemów transportowych, przewidziana w budżecie powiatu modernizacja dróg powiatowych (modernizacja jezdni i obiektów inżynierskich, budowa chodników i ścieżek rowerowych,



dobrze rozwinięta sieć dróg, zapewniająca powiązanie zewnętrzne i wewnętrzne oraz dojazd do zagospodarowania, deklarowana w polityce państwa oraz w strategii i planie zagospodarowania województwa realizacja polityki transportowej opartej na zasadach zrównoważonego rozwoju, w tym poprawa stanu dróg i funkcjonowania komunikacji zbiorowej i wsparcie dla działań lokalnych w tym zakresie, możliwość uzyskania środków na rozwój infrastruktury z funduszy Unii Europejskiej.

### **Informacja dotycząca planowanych do wybudowania ścieżek rowerowych na terenie Gminy Karczew.**

W harmonogramie przedsięwzięć w Gminie Karczew, do roku 2020 przewidziano wybudowanie łącznie 5,5 km ścieżek rowerowych. Realizację prac, w ramach Zintegrowanych Inwestycji Terytorialnych metropolii warszawskiej, zaplanowano z podziałem na 2 etapy – I etap na lata 2015-2017, II etap na lata 2018-2023.

Do roku 2020 – rok docelowy sporządzanego programu niskiej emisji dla Gminy Karczew – zaplanowano następujące przedsięwzięcia:

1. Ścieżka rowerowa wzdłuż ul. Wyszyńskiego do granicy z miastem Otwock (połączenie z istniejącą ścieżką rowerową na terenie miasta Otwocka).
2. Ścieżka rowerowa w ul. Piłsudskiego - połączenie ul. Wyszyńskiego z ul. Mickiewicza (istniejącą ścieżką rowerową prowadzącą do Otwocka).
3. Ścieżka rowerowa od ul. Wyszyńskiego poprzez drogi osiedlowe (istniejący ciąg pieszo-rowerowy), do ul. Wiślanej, a następnie w kierunku wału i przeprawy promowej (połączenie promowe z Gminą Konstancin-Jeziorna).
4. Ścieżka rowerowa wzdłuż ul. Westerplatte – połączenie ul. Wyszyńskiego z ul. Mickiewicza (istniejąca ścieżką rowerową prowadzącą do Otwocka) Ścieżka rowerowa będzie biegła przy hali sportowej, wypożyczalni rowerów, Przychodni zdrowia oraz placu zabaw.
5. Ścieżka zdrowia wzdłuż ul. Miziołka – połączenie osiedla mieszkaniowego Ługi ze ścieżką rowerową wzdłuż ul. Wyszyńskiego.

Łączna długość planowanej do wybudowania długości ścieżek rowerowych - 5,5 km.

Szacunkowa wartość wykonania 1 km ścieżki rowerowej – 400 000,00 zł brutto.

Szacunkowy koszt wykonania 5,5 km ścieżek rowerowych wraz z dokumentacją projektową i inspektorami nadzoru: 2 500 000,00 zł.

Wartość dofinansowania (80%) - 2 000 000,00 zł.





Wartość wkładu własnego (20%) – 500 000,00 zł brutto.

W I etapie (do roku 2017) zaplanowano do wykonania następujące inwestycje:

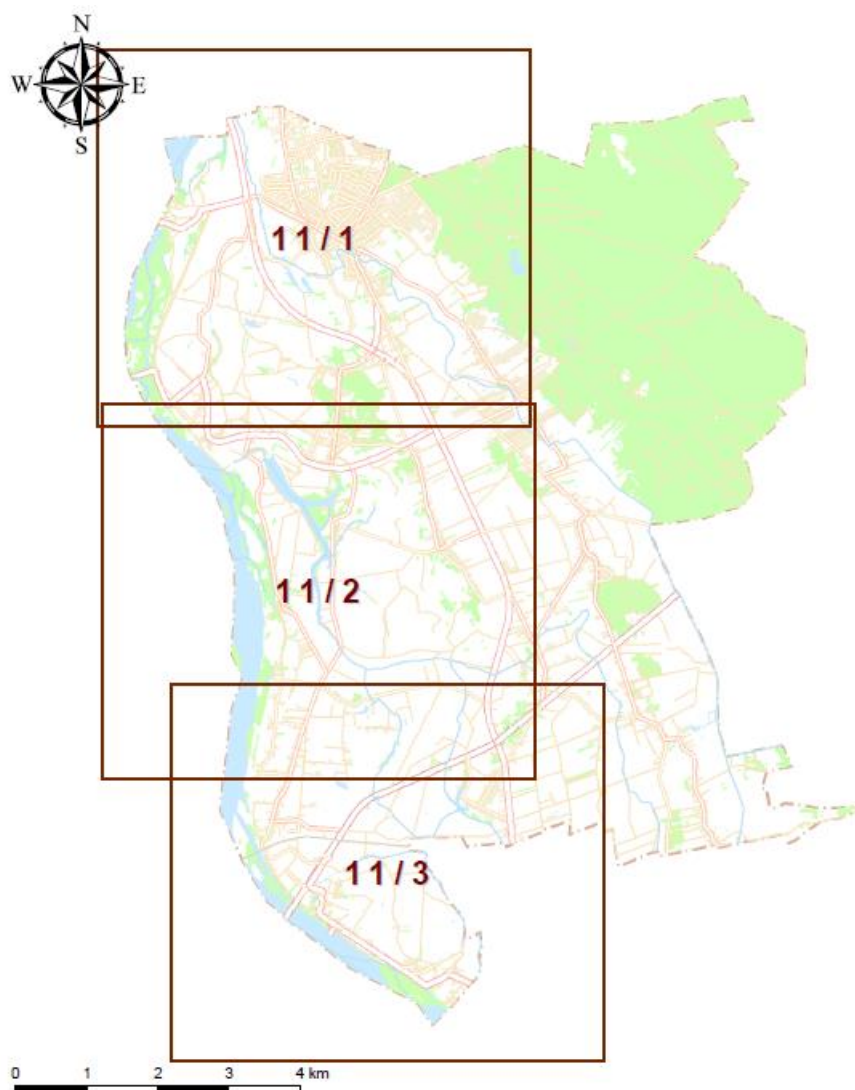
1. Ścieżka rowerowa wzdłuż ul. Westerplatte – połączenie ul. Wyszyńskiego z ul. Mickiewicza (istniejąca ścieżką rowerową prowadzącą do Otwocka). Ścieżka rowerowa będzie biegła przy hali sportowej wypożyczalni rowerów, Przychodni zdrowia oraz placu zabaw - długość 1,2 km.

2. Ścieżka zdrowia wzdłuż ul. Miziołka – połączenie osiedla mieszkaniowego Ługi ze ścieżką rowerową wzdłuż ul. Wyszyńskiego - długość 1 km.

Łączna długość ścieżek do wybudowania na tym etapie – 2,2 km.

Szacunkowy koszt - 950 000,00 zł

Ogólną mapę Karczewa zaprezentowano na rysunku 6.



*Rysunek 6. Orientacyjna mapa Gminy Karczew*

*Źródło: materiały udostępnione przez Gminę Karczew*

Na rysunkach 7-9 zilustrowano przebieg ścieżek rowerowych w zaplanowanych inwestycjach.



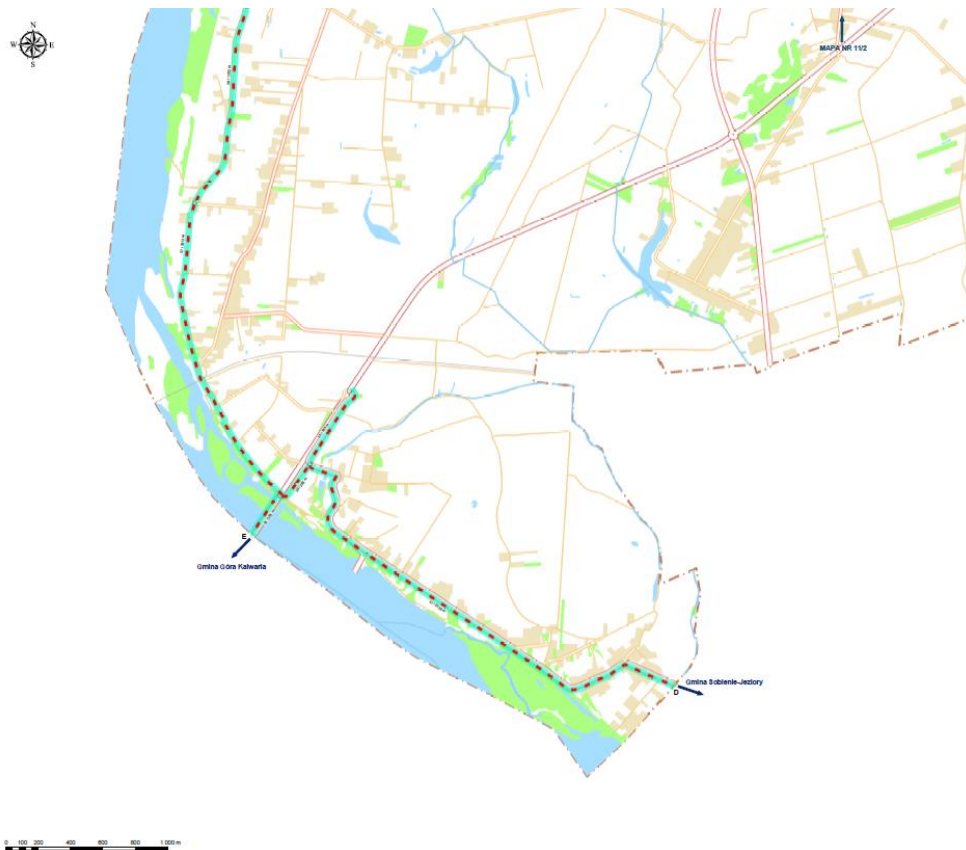
*Rysunek 7. Mapa pogładowa nr 11/1 - trasy rowerowe: istniejące, realizacja ETAP I  
2015 - 2017, ET AP II 2018 – 2023*

*Źródło: materiały udostępnione przez Gminę Karczew*



*Rysunek 8. Mapa pogładowa nr 11/2 - trasy rowerowe: istniejące, realizacja ETAP I  
2015 - 2017, ET AP II 2018 – 2023*

*Źródło: materiały udostępnione przez Gminę Karczew*



*Rysunek 9. Mapa poglądowa nr 11/3 - trasy rowerowe: istniejące, realizacja ETAP I  
2015 - 2017, ET AP II 2018 – 2023*

*Źródło: materiały udostępnione przez Gminę Karczew*



Rysunek 10. Objaśnienia do map z rysunków 7-9

Źródło: materiały udostępnione przez Gminę Karczew

W tabeli 51 zawarto wielkości redukcji emisji CO<sub>2</sub>, jakie można by osiągnąć w poszczególnych wariantach, w porównaniu z emisjami w roku bazowym.

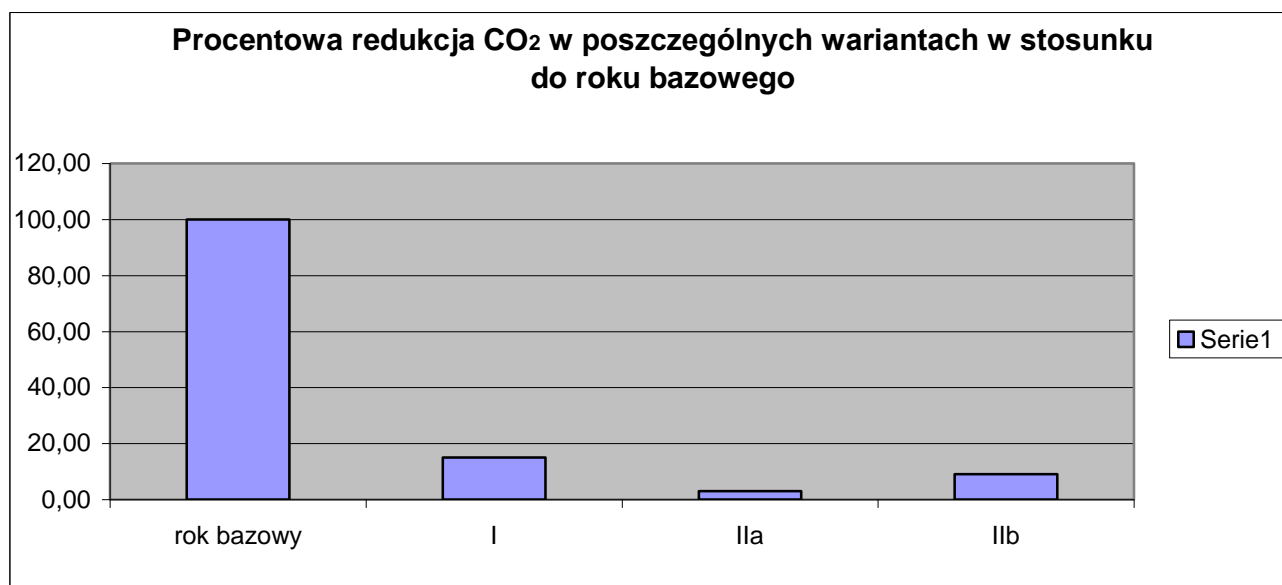
Tabela 51. Redukcja emisji CO<sub>2</sub> w poszczególnych wariantach w odniesieniu do emisji z roku bazowego 2010

wariant	emisja CO <sub>2</sub> w roku bazowym 2010 [kg CO <sub>2</sub> /dobę]	redukcja emisji [kg CO <sub>2</sub> /dobę]	redukcja emisji [%]
I	378 459,48	55 983,79	15
II	a	378 459,48	3
	b	378 459,48	9

Źródło: opracowanie własne



Zamieszczony poniżej wykres (rys. 11) przedstawia wielkość redukcji wyrażoną w procentach.



*Rysunek 11. Procentowa redukcja CO<sub>2</sub> w poszczególnych wariantach w stosunku do roku bazowego*

*źródło: opracowanie własne*

#### **4.6. Stosowanie systemu tzw. zielonych zamówień publicznych**

Niektóre zamówienia publiczne wymagają uwzględnienia zasad zrównoważonego rozwoju w trakcie zaplanowanych realizacji przetargowych. Związane jest to z działaniami produkcyjno-usługowymi, które według założeń powinny w niewielkim stopniu wpływać na otaczające środowisko, uwzględniając społeczne i ekonomiczne oddziaływanie.<sup>35</sup> Poprzez zielone zamówienia, instytucje publiczne prowadzą procedurę przetargową w ramach której uzyskany zostanie towar lub usługa, w nieznacznym stopniu oddziałująca na otaczające środowisko.

Zamówienia publiczne uwzględniające zrównoważony rozwój nie są wymagane z punktu widzenia Polskiego prawa. Przynoszą one jednak liczne korzyści, które pozostają zarówno po stronie podmiotu zamawiającego, jak i społeczeństwu a także środowiska. Do pozytywnych aspektów można zaliczyć:

- Poprawę stanu środowiska, poprzez zmniejszenie emisji CO<sub>2</sub>

<sup>35</sup> <http://www.sustainable-procurement.org/about-spp/>



- Obniżenie kosztów z uwagi na wprowadzanie energooszczędnych rozwiązań
- Promocja innowacyjnych rozwiązań pozwalających na naturalną ochronę środowiska

Zrównoważone zamówienia publiczne promowane są przez Urząd Zamówień Publicznych oraz Komisję Europejską oraz Radę Ministrów RP. Według założeń, w Polsce udział zielonych zamówień powinien wzrosnąć do 20%, przy klauzuli z udziałem 10 % do 2016 roku.

#### ***4.7. Działania krótkoterminowe***

Działania krótkoterminowe zakładają realizację następujących punktów:

- Organizacja warsztatów dla młodzieży szkolnej w klasach 6-ych, w dwóch szkołach podstawowych, dwóch zespołach szkolno-przedszkolnych, oraz jednej klasie gimnazjum i jednej klasie zesp. szkół ponadgimnazjalnych o tematyce gospodarki niskoemisyjnej i efektywności energetycznej.
- Organizacja Dnia Gospodarki Niskoemisyjnej w Gminie Karczew.

Powyższe działania krótkoterminowe mogą zostać sfinansowane ze środków NFOŚ i GW w Warszawie.

#### ***4.9. Efekty środowiskowe zastosowania solarnych podgrzewaczy wody użytkowej, paneli fotowoltaicznych, biogazowni rolniczej oraz elektrociepłowni***

Jednym z głównych celów instalacji oraz eksploatacji solarnych podgrzewaczy wody użytkowej, zespołu paneli fotowoltaicznych, biogazowni oraz elektrociepłowni była redukcja emisji gazów cieplarnianych na obszarze gminy Karczew. Charakterystykę redukcji poszczególnych źródeł zaprezentowano w poniższym zestawieniu:





#### **4.9.1. Redukcja emisji gazów cieplarnianych z produkcji energii elektrycznej przez panele fotowoltaiczne na terenie gminy Karczew**

Poniżej obliczono szacunkową redukcję emisji gazów cieplarnianych wynikających z eksploatacji 100 paneli fotowoltaicznych o mocy równej 5 kWp. Założono, iż z jednego panelu fotowoltaicznego można uzyskać 5000 kWh energii rocznie. Celem określenia wartości redukcji lub uniknięcia redukcji CO<sub>2</sub> wynikającego z wprowadzania energii elektrycznej do Krajowego Systemu Elektroenergetycznego (KSE) bądź też, z ograniczenia zużycia energii elektrycznej z KSE, należy zastosować „Referencyjny wskaźnik jednostkowej emisyjności dwutlenku węgla przy produkcji energii elektrycznej do wyznaczania poziomu bazowego dla projektów JI realizowanych w Polsce”. Wskaźnik jest zalecany do stosowania przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBiZE). Proponowany wskaźnik wynosi 0,824 MgCO<sub>2</sub>/MWh, pozostałe wskaźniki dotyczące emisji gazów zostały dobrane na podstawie portalu internetowego firmy SOLARIA<sup>36</sup>. Redukcję emisji gazów cieplarnianych pochodzących z produkcji energii elektrycznej przez panele fotowoltaiczne na terenie gminy Karczew zaprezentowano w tabeli 51.

Tabela 51. Redukcja emisji gazów cieplarnianych wynikająca z produkcją energii elektrycznej dzięki systemom fotowoltaicznym na obszarze gminy Karczew

Lp.	Substancja	Wskaźnik Emisji	Redukcja emisji, kg
1.	SO <sub>2</sub> [kg/MWh]	3,126	2188,2
2.	NO <sub>2</sub> [kg/MWh]	1,39	0,7
3.	CO <sub>2</sub> [t/MWh]	0,824	576 800
4.	Pył [kg/MWh]	0,116	81,2

Źródło: opracowanie własne

#### **4.9.2. Redukcja emisji gazów cieplarnianych z produkcji energii cieplnej przez kolektory słoneczne na terenie gminy Karczew**

Redukcja emisji gazów cieplarnianych z produkcji energii cieplnej przez kolektory słoneczne na terenie gminy Karczew do produkcji ciepłej wody użytkowej (c.w.u.) zaprezentowano w tabeli 52.

<sup>36</sup> [http://www.solis.pl/index.php/pompyciepla/wytwarzanie\\_energii\\_elektrycznej\\_i\\_emisjaCO2](http://www.solis.pl/index.php/pompyciepla/wytwarzanie_energii_elektrycznej_i_emisjaCO2).





Tabela 52. Redukcja emisji gazów cieplarnianych z produkcji energii cieplnej przez kolektory słoneczne na terenie gminy Karczew

Lp.	Substancja	Wskaźnik emisji [kg/Mg]	Redukcja emisji [t]
1.	SO <sub>2</sub>	6,24	1,9
2.	NO <sub>2</sub>	7,15	2,2
3.	CO	11,96	3,7
4.	CO <sub>2</sub>	1912	593,9
5.	Pył	1,17	0,4
6.	pył PM10	0,88	0,3

Źródło: opracowanie własne

#### 4.9.3. Redukcja emisji gazów cieplarnianych z produkcji energii elektrycznej w biogazowni na terenie gminy Karczew

Redukcja emisji gazów cieplarnianych z biogazowni na terenie gminy Karczew do produkcji energii elektrycznej zaprezentowano w tabeli 53.

Tabela 53. Redukcja emisji gazów cieplarnianych z produkcji energii elektrycznej w biogazowni na terenie gminy Karczew

Lp.	Substancja	Wskaźnik Emisji	Redukcja emisji [t]
1.	SO <sub>2</sub> [kg/MWh]	3,126	21,3
2.	NO <sub>2</sub> [kg/MWh]	1,39	9,5
3.	CO <sub>2</sub> [t/MWh]	0,824	5624,3
4.	Pył [kg/MWh]	0,116	0,8

Źródło: opracowanie własne

#### 4.9.4. Redukcja emisji gazów cieplarnianych z produkcji energii elektrycznej w elektrociepłowni na terenie gminy Karczew

W trakcie obliczeń, określono redukcję emisji zanieczyszczeń wykorzystując bilans wynikający z modernizacji kotłów i przejścia na kogenerację. Szacowana produkcja energii elektrycznej rocznie wynosiła 14000000 kWh. Redukcja emisji zanieczyszczeń w elektrociepłowni na terenie gminy Karczew do produkcji energii elektrycznej zaprezentowano w tabeli 54.



Tabela 54. Redukcja emisji gazów cieplarnianych z produkcji energii elektrycznej w elektrociepłowni na terenie gminy Karczew

Lp.	Substancja	Redukcja emisji t	Wskaźnik emisji
1.	SO <sub>2</sub> [kg/MWh]	45,73	0,0032664
2.	NO <sub>2</sub> [kg/MWh]	48,54	0,0034671
3.	CO <sub>2</sub> [t/MWh]	12979,86	0,9271328
4.	Pył [kg/MWh]	1,07	0,0000764

Źródło: opracowanie własne

#### 4.9.5. Redukcja emisji gazów cieplarnianych w wyniku rozbudowa/modernizacja sieci ciepłowniczej na terenie gminy Karczew

Redukcja emisji gazów cieplarnianych w wyniku rozbudowa/modernizacja sieci ciepłowniczej na terenie gminy Karczew zaprezentowano w tabeli 55.

Tabela 55. Redukcja emisji gazów cieplarnianych w wyniku rozbudowa/modernizacja sieci ciepłowniczej na terenie gminy Karczew

Lp.	Substancja	Redukcja emisji t	Wskaźnik emisji
1.	SO <sub>2</sub> [kg/MWh]	5,58	0,0033
2.	NO <sub>2</sub> [kg/MWh]	5,8	0,0034
3.	CO <sub>2</sub> [t/MWh]	356966,98	0,9374
4.	Pył [kg/MWh]	0,88	0,000076

Źródło: opracowanie własne

## 5. Aspekty organizacyjne i harmonogram realizacji PNE

### 5.1. Zasoby techniczne i organizacyjne

Urząd Miejski w Karczewie jest właścicielem budynków administracyjnych, z wyposażeniem biurowym. Wyposażenie biurowe to niezbędne urządzenia i meble służące do opracowywania dokumentacji oraz jej archiwizacji. Pomieszczenia posiadają możliwość bezpośredniego połączenia telefonicznego pozwalając na indywidualne odbycie spotkań lub za pośrednictwem technologii szerokopasmowej. Wśród wyposażenia elektronicznego wyszczególnić można także komputery, drukarki, kserokopiarki. Wyposażenie biurowe to



regały, biurka, stoły konferencyjne. Wymieniony asortyment stanowi minimum niezbędnego wyposażenia do celów realizacji zadań Zespołu od strony administracyjnej.

Zaplecze techniczne zapewnione zostanie przez Wykonawcę inwestycji, wyłonionego w drodze przetargu. Realizacja inwestycji zakłada wykorzystanie sprzętu i materiałów, których odpowiednia jakość gwarantuje prawidłową wykonalność, pozwalając na długoterminowe utrzymanie rezultatów zadania. Realizacji zaplanowanego programu dokona wyłoniony w ramach przetargu operator. Monitoring prac, a także sprawdzanie zgodności wykonanych działań, zgodnych z założeniami programu oraz przekazywanie informacji zgodnie z obowiązującymi przepisami będzie realizowane poprzez pracownika Urzędu Miejskiego w Karczewie. Inwestycja wykonalna jest od strony prawnej i brak jest prawnych zagrożeń jej realizacji.

## 5.2. Harmonogram zadaniowo-czasowy

Harmonogram zadaniowo–czasowy wdrażający Plan Gospodarki Emisyjnej na obszarze gminy Karczew w latach 2016 – 2020 zaprezentowano w tabeli 56

Tabela 56. Harmonogram zadaniowo–czasowy Plan Gospodarki Emisyjnej w gminie Karczew na lata 2015 – 2020

L.p.	Rodzaj działania	Okres przygotowawczy	Wdrażanie
1.	Organizacja warsztatów dla młodzieży szkolnej	2015	2015
2.	Organizacja Dnia Gospodarki Niskoemisyjnej w Gminie Karczew.	2016	2016
3.	Instalacja kolektorów słonecznych	2015 -2016	2016 - 2017
4.	Instalacja paneli fotowoltaicznych	2016	2016 - 2017
5.	Budowa ścieżek rowerowych	2016- 2017	2018 - 2020
6.	Inwestycja w kotły KPEC	2016- 2017	2018 - 2020
7.	Stosowanie systemu tzw. „zielonych zamówień publicznych „	2015	2016 - 2020

Źródło: Opracowanie własne



### **5.3. Zasoby ludzkie i doświadczenie**

W gminie Karczew istnieje wystarczający zasób mieszkańców, do wdrożenia przedmiotowego projektu oraz realizacji zakładanych celów. Przydzielone do pracy nad przygotowywanym Projektem osoby, swoim doświadczeniem oraz posiadaną wiedzą gwarantują kompleksowe wykonanie zadania. Przydzielone osoby posiadają będą odpowiednie doświadczenie z zakresu prowadzenia inwestycji, w szczególności współfinansowanych ze środków Unii Europejskiej. Podstawowym warunkiem udziału w projekcie, od strony nabywcy–użytkownika, jest deklaracja udziału spełniająca ogólne opisane w przygotowywanym programie.

Urząd Miejski w Karczewie będzie prawnym administratorem projektu. Dodatkowo Rada Miejska w Karczewie uchwałą podjęła decyzję o połączeniu spółki Komunalne Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej ze spółką Wodociągi i Kanalizacja Karczew. Z ramienia Urzędu w poszczególnych etapach realizacji projektu udział będą brali etatowi pracownicy Urzędu. W trakcie realizacji zadań współpracować będą również pracownicy na stanowiskach nadzorowanych przez Burmistrza i Skarbnika, czyli pracownicy ds. inwestycji, infrastruktury technicznej i działalności gospodarczej. Beneficjent, posiadający uregulowany status prawny nieruchomości, w obszarze którym powstaną rezultaty realizacji projektu, dysponujący doświadczonym personelem zatrudnionym w Urzędzie Miejskim w Karczewie powinien utrzymać rezultaty realizacji projektu przez okres nie mniejszy niż 5 lat od momentu zakończenia jego realizacji.

## **6. Monitoring i ocena**

Gmina Karczew będzie odpowiedzialna za realizację inwestycji związanej z rzeczonym projektem. Osobami odpowiedzialnymi za realizację inwestycji zostaną pracownicy merytoryczni Urzędu Miejskiego w Karczewie. Cała inicjatywa zostanie zrealizowana przy pomocy własnej kadry, posiadającej odpowiednie doświadczenie na temat wdrożeń inwestycji infrastrukturalnych na terenie gminy.

Rezultatem projektu jest potwierdzenie wynikające ze stabilności instytucjonalnej i finansowej jednostki samorządu terytorialnego. W związku z powyższym projekt spełniać będzie kryteria i normy Unii Europejskiej, odnośnie pierwotnego przeznaczenia i



wykorzystania. Postępowanie projektowe odbywać się będzie według zapisów we wniosku i umowie o dofinansowanie.

Wyniki projektu będą wpływały pozytywnie na środowisko naturalne, między innymi ograniczając zanieczyszczenie powietrza szkodliwymi substancjami powstającymi przy spalaniu paliw celem pozyskania ciepłej wody użytkowej, produkcji energii elektrycznej lub centralnego ogrzewania.

Monitoring projektu powinien nadzorować przebieg oraz efekt wykonywanych etapów działań. Kompleksowa realizacja działań zakłada sporządzenie rocznych raportów z realizacji projektu. Wynikiem realizacji poszczególnych działań będą wskaźniki i metody weryfikacji uzyskiwanych rezultatów. Zestawienia kontrolne zaprezentowano w tabeli 57.

Tabela 57. Charakterystyka wskaźników oraz metod weryfikacji w ramach działań wynikających z PGN dla gminy Karczew

L.p.	Rodzaj działania	Wskaźnik	Oczekiwana wartość wskaźnika	Sposób weryfikacji
1.	Warsztaty dla młodzieży szkolnej o tematyce gospodarki niskoemisyjnej	Liczba uczestniczących uczniów	100 uczniów uczęszczających do klasy 6 szkoły podstawowej oraz gimnazjum	Lista obecności
2.	Dzień Gospodarki Niskoemisyjnej w gminie Karczew	Liczba osób biorących udział w zajęciach	Powyżej 100 osób	Lista obecności
3.	Montaż kolektorów	Zmniejszenie zużycia paliwa	Montaż na 100 obiektach	Rachunek za paliwo
4.	Montaż paneli fotowoltaicznych	Zmniejszenie zużycia energii elektrycznej	Montaż na 140 obiektach	Rachunek za energię
5.	Budowa biogazowni	Ilość wyprodukowanej energii	Moc 0,5MW	Protokoły odbioru
6.	Wymiana kotłów w ciepłowni KPEC	Ilość wyprodukowanej energii i c.w.u.	Moc cieplna 15,5 MW i elektryczna	Protokoły odbioru
7.	Modernizacja sieci ciepłowniczej	Długość zmodernizowanej sieci w km	Zmodernizowana sieć	Protokoły odbioru
8.	Budowa ścieżek rowerowych	Długość w km	5,5 km	Protokoły odbioru
9.	Stosowanie systemu tak zwanych „zielonych zamówień	Ilość ogłoszonych postępowań przetargowych w trybie Pzp	Co najmniej 4 przetargi	Ogłoszenia o zamówieniu, SIWZ, Protokół z



	publicznych”	posiadających klauzule środowiskowe		przeprowadzo nego postępowania przetargowego
--	--------------	---	--	---

Źródło: Opracowanie własne

Po wdrożeniu przygotowanego planu realizacji działań w danym roku, przewiduje się opracowanie sprawozdania zawierającego:

- opis instalacji zainstalowanych kolektorów i paneli fotowoltaicznych,
- postęp przy budowie biogazowni,
- ekologiczny efekt wynikający z sumy zainstalowanych źródeł,
- powstałe wnioski oraz określone wytyczne do realizacji Planu w kolejnych latach,
- przebieg działań edukacyjnych.



## 7. Podsumowanie

Dzięki planowanym inwestycjom wyszczególnionym w Planie Gospodarki Niskoemisyjnej określono ograniczenie emisji niepożądanych gazów do atmosfery. Jednym z sektorów mającym znaczący wpływ na ograniczenie niskiej emisji jest emisja powierzchniowa emitująca rocznie 51 202 ton dwutlenku węgla do atmosfery. W wyniku realizacji Planu Gospodarki Niskoemisyjnej w Gminie Karczew nastąpi zmniejszenie zużycia energii finalnej z 1 162 002 GJ do 790 554 (32%), przy jednoczesnym wzroście udziału energii ze źródeł odnawialnych z 1% w 2010 roku do 10,05% w 2020 roku. Podejmowane działania przyczynią się także do redukcji emisji CO<sub>2</sub> o 17% rocznie w stosunku do 2020 roku. Przy realizacji planu brane będą pod uwagę uwarunkowania związane ze zrównoważonym rozwojem oraz zamówieniami publicznymi. Podsumowane oszczędności energetyczne, pochodzące z różnych źródeł, zostały zestawione w tabeli 58.

Tabela 58. Zestawienie zaoszczędzonej energii

L.p.	Wyszczególnienie	Ilość zaoszczędzonej energii rocznie [GJ/rok]
1.	Produkcja energii z paneli fotowoltaicznych	2 520
2.	Produkcja energii z kolektorów słonecznych	1 317
3.	Produkcja energii z biogazu	25 000
4.	Produkcja energii z elektrociepłowni	50 717
5.	Razem	79 554

Źródło: Opracowanie własne

W przeprowadzonych analizach udało się oszacować ogólne zużycie energii w roku bazowy 2010 i jej ograniczenie w roku docelowym 2020, a także ich emisje. Oszacowane dane zaprezentowano w tabeli 59.



Tabela 59. Zestawienie zaoszczędzonej energii w roku bazowym i docelowym

Wyszczególnienie	Ilość zaoszczędzonej energii rocznie
Ilość zużywanej energii rocznie w roku bazowym 2010 [GJ/rok]	1 162 002
Ilość zaoszczędzonej energii do roku docelowego 2020 [GJ/rok]	790 554
Ilość emisji SO <sub>2</sub> w roku bazowym 2010 [kg]	151 039
Ilość ograniczonej emisji SO <sub>2</sub> do roku docelowego 2020 [kg]	22 627
Ilość emisji NO <sub>2</sub> w roku bazowym 2010 [kg]	169 884
Ilość ograniczonej emisji NO <sub>2</sub> do roku docelowego 2020 [kg]	51 981
Ilość emisji CO w roku bazowym 2010 [kg]	243 067
Ilość ograniczonej emisji CO do roku docelowego 2020 [kg]	40 992
Ilość emisji CO <sub>2</sub> w roku bazowym 2010 [kg]	51 202 897
Ilość ograniczonej emisji CO <sub>2</sub> do roku docelowego 2020 [kg]	952 965
Ilość emisji pyłu PM10 w roku bazowym 2010 [kg]	31 264
Ilość ograniczonej emisji pyłu PM10 do roku docelowego 2020 [kg]	506
Ilość emisji B(a)P w roku bazowym 2010 [kg]	4
Ilość ograniczonej emisji B(a)P do roku docelowego 2020 [kg]	1,4

Źródło: Opracowanie własne





## Bibliografia

- Energia z zasobów odnawialnych w każdym gospodarstwie domowym Bałtycka Agencja Poszanowania Energii S.A. Gdańsk, listopad 2012,
- Osicki A., Polakowski Ł., Kukla P. : Program Obniżania Niskiej Emisji Na Terenie Miasta Radomia Na Lata 2011-2017, FRWE Katowice 2008,
- Bertoldi P., Bornás Cayuela D., Monni S., de Raveschoot R.P: Poradnik. Jak opracować plan działań na rzecz zrównoważonej energii (SEAP) Kraków 2012,
- Miejscowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego Gminy Karczew, maszynopis (Urząd Gminy Karczew),
- Opoczyński K.: Synteza wyników GPR 2010 Transprojekt-Warszawa Sp.z o.o.
- Pakiet Energetyczno-Klimatyczny UE (data dostępu 20.02 2015)  
[http://ec.europa.eu/climateaction/docs/climate-energy\\_summary\\_pl.pdf](http://ec.europa.eu/climateaction/docs/climate-energy_summary_pl.pdf),
- Plan Ochrony Środowiska Gminy Karczew maszynopis (Urząd Gminy Karczew),
- Polityka energetyczna Polski do 2030 roku (data dostępu 20.02 2015)  
<http://www.mg.gov.pl/files/upload/8134/Polityka%20energetyczna%20ost.pdf>,
- Praca zbiorowa: Raport z inwentaryzacji emisji zanieczyszczeń do powietrza na potrzeby aktualizacji Programu ochrony powietrza dla województwa małopolskiego ATMOTERM S.A. Warszawa, 2006,
- Pomiar Ruchu Na Drogach Wojewódzkich, Średni Dobowy Ruch W Punktach Pomiarowych W 2010 Roku,
- Program Ochrony Środowiska dla Powiatu Krasnostawskiego na lata 2009 – 2012  
[http://www.krasnystaw-powiat.pl/prawo/sesje/u\\_2010\\_000253\\_z01.pdf](http://www.krasnystaw-powiat.pl/prawo/sesje/u_2010_000253_z01.pdf) (data dostępu 20.02 2015),
- Program Rozwoju Lokalnego Gminy Karczew maszynopis (Urząd Gminy Karczew),
- Referencyjny wskaźnik emisyjności dwutlenku węgla przy produkcji energii elektrycznej do wyznaczania poziomu bazowego dla projektów JI realizowanych w Polsce, Warszawa, czerwiec 2011,
- Strategia Rozwoju Gminy Karczew 2007 -2020, (Urząd Gminy Karczew),
- Uchwała Nr XIII/66/2004 Rady Gminy Karczew z dnia 26 lutego 2004 r. w sprawie uchwalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego Gminy Karczew – aneks, maszynopis (Urząd Gminy Karczew),



- Warchałowski A., Bebkiewicz K.: Emisja i wskaźniki emisji zanieczyszczeń powietrza dla celów monitoringu stanu jakości powietrza oraz POP (wybrane zagadnienia), Krajowe Centrum Inwentaryzacji Emisji w Instytucie Ochrony Środowiska, ATMOTERM S.A. Warszawa, 2003,
- Wieloletni Plan Inwestycyjny Gminy Karczew maszynopis (Urząd Gminy Karczew)
- Wskaźniki Emisji Substancji Zanieczyszczających Wprowadzanych Do Powietrza Z Procesów Energetycznego Spalania Paliw. materiały informacyjno - instruktażowe Ministerstwo ,Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa Warszawa, kwiecień 1996,
- Załącznik nr 1 do uchwały nr XXI/111/2012 r. z dnia 5 czerwca 2012 r. w sprawie zmiany uchwały nr VIII/51/2007 w sprawie uchwalenia Wieloletniego Planu Inwestycyjnego Gminy Karczew na lata 2007 – 20 – aneks, maszynopis (Urząd Gminy Karczew),
- Założenia do planu zaopatrzenia gminy wiejskiej Karczew w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, 2012 r. maszynopis (Urząd Gminy Karczew),
- Założenia Narodowego Programu Rozwoju Gospodarki Niskoemisyjnej (NPRGN), 2011 [www.mg.gov.pl](http://www.mg.gov.pl) (data dostępu 20.02 2015),



## Załącznik 1

**Odniesienie się do uwarunkowań, o których mowa w art. 49 ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnieniu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko**

Przeprowadzono analizę dokumentu „Plan gospodarki niskoemisyjnej dla Gminy Karczew na lata 2015-2020” pod względem uwarunkowań wymienionych w art. 49. ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnieniu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. Nr 199, poz. 1227 z późn. zm.). Wyniki analizy są następujące:

1. Charakter działań przewidzianych w dokumentach, o których mowa w art. 46 i 47 ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnieniu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. Nr 199, poz. 1227 z późn. zm.), w szczególności:
  - a) stopień, w jakim dokument ustala ramy dla późniejszej realizacji przedsięwzięć, w odniesieniu do usytuowania, rodzaju i skali tych przedsięwzięć:

„Plan gospodarki niskoemisyjnej dla Gminy Karczew na lata 2015-2020” realizuje cele określone w Pakiecie Klimatyczno-Energetycznym 2020, takie jak redukcja emisji gazów cieplarnianych, redukcja zużycia energii finalnej, zwiększenie udziału energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych i skierowany jest na działania na rzecz zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych, poprzez polepszenie dotychczasowego systemu zaopatrzenia Gminy w ciepło i energię elektryczną, w tym również wykorzystanie odnawialnych źródeł energii. Jednym z kierunków działań jest dalszy rozwój energetyki solarnej, zarówno do produkcji energii cieplnej jak i elektrycznej w mikro-instalacjach, co skutkować będzie zmniejszeniem zużycia węgla. Skutkiem odczuwalnym przez mieszkańców będzie niewątpliwie zmniejszanie się emisji dwutlenku węgla do powietrza.



Dokument zawiera streszczenie i opisuje :

- Ogólną strategię,
- Wyniki bazowej inwentaryzacji emisji dwutlenku węgla i innych gazów,
- Długoterminową strategię,
- Działania i środki zaplanowane na cały okres objęty planem,
- Aspekty organizacyjne i harmonogram realizacji PNE,
- Identyfikację obszarów, w tym problemowych,
- Aspekty organizacyjne i finansowanie (struktury organizacyjne, zasoby ludzkie, zaangażowane strony, budżet, źródła finansowania, środki finansowe na monitoring i ocenę),

„Plan gospodarki niskoemisyjnej dla Gminy Karczew na lata 2015-2020” wskazuje kierunki działań Karczew w zakresie zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych i efektywności energetycznej, jednakże nie niesie ze sobą wiążących ograniczeń w stosunku do usytuowania, rodzaju i skali przewidzianych w nim przedsięwzięć. Zaproponowane działania mogą być odpowiednio modyfikowane, tak aby osiągnięty został główny.

b) powiązania z działaniami przewidzianymi w innych dokumentach:

Plan gospodarki niskoemisyjnej dla Gminy Karczew na lata 2015-2020 skorelowany jest z następującymi dokumentami planistycznymi:

- Polityka energetyczna Polski do 2030 roku,
- Założenia Narodowego Programu Rozwoju Gospodarki Niskoemisyjnej (NPRGN),
- Pakiet Energetyczno-Klimatyczny,
- Strategia Rozwoju Województwa Mazowieckiego do roku 2020,
- Program możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii dla Województwa Mazowieckiego,
- Regionalny Program Operacyjny Województwa Mazowieckiego na lata 2014 2020 (projekt) wersja 1.2
- Regionalna Strategia Innowacji dla Mazowsza 2007-2015
- Plan zagospodarowania przestrzennego Województwa Mazowieckiego
- Strategia zrównoważonego rozwoju powiatu otwockiego na lata 2004 – 2015



- Program ochrony środowiska dla powiatu otwockiego na lata 2012-2015 z perspektywą do 2019 r.
- Strategia zrównoważonego rozwoju Gminy Karczew 2013-2022
- Zmiana studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta i gminy Karczew
- Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Karczew na lata 2014-2029
- Program ochrony środowiska Gminy Karczew na lata 2011-2014 z perspektywą do roku 2018

W związku z powszechnym wykorzystaniem węgla jako nośnika energii, redukcja emisji zanieczyszczeń wynikająca z pakietu klimatyczno-energetycznego, wymaga podjęcia dobrze zaplanowanych działań, przede wszystkim na szczeblu gminnym. Skutecznym narzędziem planowania w tym zakresie jest Plan gospodarki niskoemisyjnej, opracowywany przez gminy na podstawie rzetelnych danych o strukturze nośników energii wykorzystywanych w gminie. Plan gospodarki niskoemisyjnej opracowany dla Gminy Karczew przyczyni się do spełnienia obowiązków nałożonych na jednostki sektora publicznego w zakresie efektywności energetycznej, określonych w ustawie z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej (Dz. U. Nr 94, poz. 551 z późn. zm.). Gmina Karczew, w celu realizacji przewidzianych w „Planie” działań będzie musiała uwzględniać miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego, politykę energetyczną państwa, oraz dziesięcioletni plan rozwoju sieci o zasięgu wspólnotowym.

- c) przydatność w uwzględnieniu aspektów środowiskowych, w szczególności w celu wspierania zrównoważonego rozwoju, oraz we wdrażaniu prawa wspólnotowego w dziedzinie ochrony środowiska:

„Plan posiada w swojej treści analizę stanu środowiska naturalnego Gminy Karczew, jak również przyjęte w nim założenia są zgodne z polityką wspierania zrównoważonego rozwoju, tj. zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego przy jednoczesnym dbaniu o stan środowiska naturalnego (np. propaguje odnawialne źródła energii). Te działania są zgodne ze



wspólnotowym prawodawstwem w dziedzinie ochrony środowiska, zwłaszcza ochrony atmosfery i rozwoju odnawialnych źródeł energii.

d) powiązania z problemami dotyczącymi ochrony środowiska:

Dokument w całej swej treści odnosi się do problematyki ochrony środowiska, zwłaszcza zapobiegania emisji substancji do środowiska, ograniczeniu zużycia surowców i racjonalnemu korzystaniu, jak i planowaniu zużycia. Przewidziane jest także budowa biogazowni rolniczej o mocy do 0,5 MW<sub>e</sub>, w której substratami będą produkty uboczne z rolnictwa.

2. Rodzaj i skalę oddziaływania na środowisko, w szczególności:

a) prawdopodobieństwo wystąpienia, czas trwania, zasięg, częstotliwość i odwracalność oddziaływań:

„Plan” poprzez wyznaczone kierunki działań w zakresie zapobiegania emisji substancji do środowiska, poprzez przyczynianie się do ograniczenia zużycia surowców i racjonalnego korzystania, jak i planowania zużycia oraz rozwoju OZE, będzie oddziaływał na stan powietrza atmosferycznego w Gminie Karczew. Jako dokument, którego założenia winny być brane pod uwagę przy opracowywaniu innych dokumentów planistycznych, o bardziej konkretnym działaniu, oddziaływać będzie w okresie swego obowiązywania, na obszarze Gminy. Oddziaływanie można określić jako pośrednie, okresowe i odwracalne.

b) prawdopodobieństwo wystąpienia oddziaływań skumulowanych lub transgranicznych:

Ze względu na położenie geograficzne Gminy Karczew w odległości wynoszącej około 170 km od granic Polski oddziaływania transgraniczne nie wystąpią. W przypadku wcielenia zadań określonych w poszczególnych „Planach” sąsiednich gmin, można byłoby mówić o pozytywnym efekcie skumulowanym tj. poprawie stanu środowiska, szczególnie powietrza atmosferycznego.



c) prawdopodobieństwo wystąpienia ryzyka dla zdrowia ludzi lub zagrożenia dla środowiska:

Przewidziane w dokumencie działania oraz ich skutki w postaci oddziaływania na środowisko nie będą niosły ze sobą wystąpienia ryzyka dla zdrowia ludzi lub zagrożenia dla środowiska. Wszystkie działania będą zgodne z zasadami ochrony środowiska i przyczyniać się będą do jego poprawy. Kierunki działań nie przewidują takich działań, które mogłyby się przyczynić do pogorszenia stanu środowiska.

3. Cechy obszaru objętego oddziaływaniem na środowisko, w szczególności:

a) obszary o szczególnych właściwościach naturalnych lub posiadające znaczenie dla dziedzictwa kulturowego, wrażliwe na oddziaływania, istniejące przekroczenia standardów jakości środowiska lub intensywne wykorzystywanie terenu:

Obszarami objętym oddziaływaniem zadań ujętych w „Planie” jest i będzie teren Gminy Karczew. Gmina posiada bardzo bogatą sieć przyrodniczą. Również na jej terenie znajdują się obiekty zabytkowe i atrakcyjne turystycznie. Jednakże oddziaływania wynikające z „Planu” będą miały pozytywne skutki dla stanu powietrza atmosferycznego i pośrednio na obiekty przyrodnicze, zabytkowe i wrażliwe.

b) formy ochrony przyrody w rozumieniu ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody oraz obszary podlegające ochronie zgodnie z prawem międzynarodowym.

Na terenie Gminy Karczew nie występują obszary podlegające ochronie w rozumieniu ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody oraz obszary podlegające ochronie zgodnie z prawem międzynarodowym, a skutki wcielenia w życie „Planu” nie wpłyną negatywnie na najbliższej zlokalizowane formy ochrony przyrody.