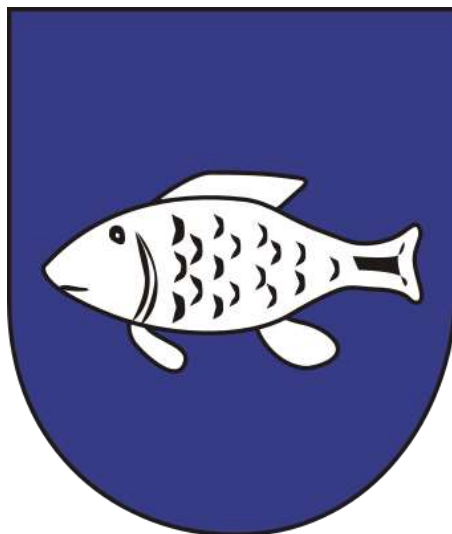




„PLAN GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ DLA GMINY SARNAKI DO 2020 R.”

WYKONAWCA:

mgr inż. Joanna Sawicka



HYDROS

JACEK SAWICKI

Firma konsultingowo – projektowa

Październik 2016 r.

SPIS TREŚCI

1	STRESZCZENIE.....	5
2	PODSUMOWANIE STRATEGICZNEJ OCENY ODDZIAŁYWANIA	7
2.1	Podstawa prawna	7
2.2	Uzyskanie wymaganych opinii.....	7
2.3	Zapewnienie udziału społeczeństwa w opiniowaniu	8
3	WSTĘP	8
3.1	Cel opracowania	8
3.2	Podstawa opracowania	9
3.3	Zakres opracowania.....	9
4	ZGODNOŚĆ PLANU Z KRAJOWYMI, WOJEWÓDZKIMI, POWIATOWYMI I LOKALNYMI DOKUMENTAMI STRATEGICZNYMI	10
4.1	Poziom międzynarodowy	10
4.1.1	Prawo unijne	10
4.1.2	Poziom krajowy.....	11
4.1.3	Poziom wojewódzki	14
4.1.4	Poziom lokalny.....	16
5	CHARAKTERYSTYKA GMINY.....	19
5.1	Położenie i uwarunkowania	19
5.2	Użytkowanie gruntów	20
5.3	Warunki glebowe.....	20
5.4	Ukształtowanie powierzchni i geomorfologia	21
5.4.1	Morfologia terenu	21
5.4.2	Budowa geologiczna	21
5.5	Warunki klimatyczne	22
5.6	Sytuacja demograficzna.....	22
5.7	Analiza otoczenia społeczno-gospodarczego	23
5.7.1	Sytuacja mieszkaniowa	23
5.7.2	Działalność gospodarcza	23
5.7.3	Zatrudnienie i bezrobocie	24
6	STAN ŚRODOWISKA OBSZARU OTOCZENIA PROJEKTU.....	25
6.1	Zasoby wodne.....	25
6.1.1	Wody podziemne.....	25
6.1.2	Wody powierzchniowe	28
6.2	Walory przyrodnicze i krajobrazowe	31
6.3	Infrastruktura techniczna	40
6.3.1	Zaopatrzenie w wodę	40
6.3.2	Gospodarka ściekowa	41
6.3.3	System ciepłowniczy	42
6.3.4	System gazowniczy	42
6.3.5	System elektroenergetyczny	42
6.3.6	Komunikacja	43
6.4	Zrównoważone wykorzystanie materiałów, wody i energii.....	45
7	CHARAKTERYSTYKA NISKIEJ EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ POWIETRZA NA TERENIE GMINY SARNAKI	46
7.1	Charakterystyka powietrza na terenie gminy	46

7.2	Inwentaryzacja emisji CO ₂ dla gminy Sarnaki.....	48
7.2.1	Założenia wyjściowe	48
7.2.2	Metodologia inwentaryzacji emisji CO ₂ w budynkach mieszkalnych i użyteczności publicznej	48
7.2.3	Inwentaryzacja zużycia energii finalnej oraz energii elektrycznej, a także emisji CO ₂ w poszczególnych sektorach	49
8	OBSZARY PROBLEMOWE.....	55
8.1	Założenia do 2020 roku	56
8.2	Propozycje działań do 2020 roku	58
9	ANALIZA TECHNICZNO-EKONOMICZNA PRZEDSIĘWZIĘĆ REDUKCJI EMISJI	65
9.1	Zakres analizowanych przedsięwzięć	65
9.1.1	Wymiana źródeł ciepła	65
9.1.2	Typowe instalacje solarne przygotowania c.w.u. i układ wspomagania ogrzewania.....	68
9.1.3	Termomodernizacja budynku i instalacji wewnętrznych	74
9.2	Charakterystyka ekonomiczna i ekologiczna przedsięwzięć termomodernizacyjnych w budynkach jednorodzinnych	77
9.2.1	Efekty wymiany źródła ciepła	78
9.2.2	Efekty zastosowania solarnego podgrzewania wody użytkowej	82
9.2.3	Efekty zastosowania termomodernizacji przegród zewnętrznych budynku....	83
10	PROPOZYCJA DZIAŁAŃ I FINANSOWANIE <i>PLANU</i>	88
10.1	Nakłady modernizacyjne	88
10.2	Ocena opłacalności inwestycji po stronie użytkownika	88
10.2.1	Propozycja działań i ich finansowanie (prace termomodernizacyjne)	88
10.2.2	Propozycja działań i ich finansowanie (budynki nowe i w budowie)	89
11	ASPEKTY ORGANIZACYJNE	90
11.1	Organizacja działań.....	90
11.2	Zasoby ludzkie i doświadczenie	90
11.3	Budżet i źródła finansowania	91
11.4	Stosowanie systemu tzw. zielonych zamówień publicznych	91
12	ŹRÓDŁA FINANSOWANIA REALIZACJI <i>PLANU</i>	93
13	MONITORING I OCENA PROCESU REALIZACJI <i>PLANU</i>	99
14	PODSUMOWANIE.....	100

SPIS TABEL

Tabela 1	Zestawienie zbiorcze danych dotyczących użytkowania gruntów w gminie Sarnaki.....	20
Tabela 2	Zasoby mieszkaniowe zamieszkane.....	23
Tabela 3	Jednostki zarejestrowane w systemie REGON wg form własności w roku 2014	23
Tabela 4	Podmioty wg grup rodzajów działalności PKD 2007.....	24
Tabela 5	Charakterystyka zarejestrowanych bezrobotnych na terenie gminy Sarnaki	24
Tabela 6	Charakterystyka cieków wodnych w gminie Sarnaki.....	28
Tabela 7	Ocena stanu jcw rzecznych w 2014 r.....	29

Tabela 8	Obiekty i obszary o szczególnych walorach przyrodniczych na terenie gminy Sarnaki w 2014 roku.	33
Tabela 9	Ogólna charakterystyka projektowanych rezerwatów przyrody na terenie gminy Sarnaki.	35
Tabela 10	Lokalizacja gminy Sarnaki względem obszarów prawnie chronionych	36
Tabela 11	Sieć wodociągowa w gminie Sarnaki.	40
Tabela 12	Charakterystyka stacji uzdatniania wody na terenie gminy Sarnaki.	40
Tabela 13	Kanalizacja w gminie Sarnaki w 2014 r.	41
Tabela 14	Oczyszczalnie ścieków na terenie gminy Sarnaki.	41
Tabela 15	Gromadzenie i wywóz nieczystości ciekłych na terenie gminy Sarnaki.	42
Tabela 16	Sieć gazowa w gminie Sarnaki w 2014 r.	42
Tabela 17	Charakterystyka dróg publicznych w gminie Sarnaki.	43
Tabela 18	Wynikowe klasy stref dla poszczególnych zanieczyszczeń, uzyskane w ocenie rocznej dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych pod kątem ochrony zdrowia.	46
Tabela 19	Wartości finalne energii termicznej, energii elektrycznej oraz emisja CO ₂ wykorzystanej na potrzeby centralnego ogrzewania w budynkach mieszkalnych i użyteczności publicznej.....	50
Tabela 20	Charakterystyka oświetlenia ulicznego	52
Tabela 21	Wartości emisji CO ₂ i zużycia paliwa w transporcie drogowym pochodzącej z pojazdów mechanicznych.....	52
Tabela 22	Zbiorcze zestawienie proponowanych zadań.....	63
Tabela 23	Osiągnięte wskaźniki.....	64
Tabela 24	Przykładowy dobór powierzchni kolektorów, kosztu układów i opłacalności ekonomicznej dla budynku jednorodzinnego w zależności od liczby użytkowników oraz stosowanego paliwa i energii w stanie istniejącym.....	73
Tabela 25	Podział budynków ze względu na zużycie energii do ogrzewania.....	76
Tabela 26	Przedsięwzięcia termomodernizacyjne i orientacyjne oszczędności energii	76
Tabela 27	Podstawowe założenia i charakterystyka obiektu jednorodzinnego reprezentatywnego, przyjętego do dalszych analiz programowych	78
Tabela 28	Sprawności składowe oraz całkowite układu grzewczego oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej w systemach różniących się źródłem ciepła	79
Tabela 29	Roczne zużycie paliw i energii na ogrzanie budynku reprezentatywnego z uwzględnieniem sprawności oraz potencjał redukcji energii względem kotła komorowego węglowego	79
Tabela 30	Roczne koszty paliwa ponoszone na ogrzanie budynku reprezentatywnego w zależności od sposobu ogrzewania.....	80
Tabela 31	Roczna emisja zanieczyszczeń powstająca w wyniku spalania paliw do celów grzewczych w zależności od sposobu ogrzewania.....	81
Tabela 32	Warianty występowania układów solarnego podgrzewania c.w.u. budynku reprezentatywnego (wariant 1: kocioł węglowy; wariant 2: kocioł gazowy; wariant 3: elektryczny podgrzewacz pojemnościowy - bojler; wariant 4: kocioł olejowy) ..	82
Tabela 33	Ocena opłacalności układów kolektorowych w różnych kombinacjach zasilania tradycyjnego	83
Tabela 34	Efekt ekologiczny zastosowania kolektorów w różnych kombinacjach zasilania....	83
Tabela 35	Charakterystyka obiektu reprezentatywnego (termomodernizacja).....	84

Tabela 33 Roczne zużycie paliw i energii na ogrzanie budynku reprezentatywnego przed i po termomodernizacji przy różnych sposobach ogrzewania	85
Tabela 37 Roczne koszty paliwa ponoszone na ogrzanie budynku w zależności od sposobu ogrzewania przed i po termomodernizacji	86
Tabela 38 Roczna emisja zanieczyszczeń powstająca w wyniku spalania paliw do celów grzewczych w zależności od sposobu ogrzewania w budynku bez termomodernizacji oraz po termomodernizacji budynku (bez zmiany źródła ciepła)	86
Tabela 39 Przykładowe koszty jednostkowe redukcji emisji zanieczyszczeń w wyniku wymiany kotła węglowego komorowego na gazowy i retortowy oraz w wyniku termomodernizacji	87
Tabela 40 Szacunkowe nakłady inwestycyjne przewidziane na wymianę źródła ciepła wraz z dodatkowymi niezbędnymi przeróbkami w zależności od rodzaju źródła ciepła oraz koszty kwalifikowane	88
Tabela 41 Efekt ekologiczny zastosowania kolektorów słonecznych - redukcja 100% niskiej emisji poprzez zastosowanie kolektorów słonecznych oraz zamiana części emisji na wysoką (pochodząca z energii elektrycznej) lub efekt ekologiczny przy montażu kolektorów słonecznych do układu c.w.u. zasilanego z kotła gazowego	88
Tabela 42 Wskaźniki i metody ich weryfikacji dla działań wynikających z PGN.....	99

SPIS WYKRESÓW

Wykres 1 Struktura użytkowania gruntów w gminie Sarnaki [ha]	20
Wykres 2 Ludność wg ekonomicznych grup wiekowych w 2014 r. w gminie Sarnaki.	22
Wykres 3 Udział typów budynków w końcowym zużyciu termicznej energii finalnej.....	50
Wykres 4 Udział typów budynków w końcowym zużyciu energii elektrycznej	51
Wykres 5 Udział typów budynków w końcowej emisji CO ₂	51
Wykres 6 Udział pojazdów mechanicznych w emisji CO ₂ wg rodzaju paliwa	53
Wykres 7 Udział pojazdów mechanicznych w zużyciu paliwa w transporcie drogowym	53
Wykres 8 Udział poszczególnych kategorii w emisji CO ₂	54
Wykres 9 Udział poszczególnych kategorii w wykorzystaniu energii finalnej.....	55
Wykres 10 Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło dla przykładowego budynku w III strefie klimatycznej.....	74
Wykres 11 Podział strat ciepła w budynku przykładowym	75

SPIS RYSUNKÓW

Rysunek 1 Mapa gminy Sarnaki	19
Rysunek 2 Lokalizacja jednolitej części wód podziemnych nr 55.	26
Rysunek 3 Lokalizacja jednolitej części wód podziemnych nr 67.	26
Rysunek 4 Jakość wód podziemnych w 2014 r.	27
Rysunek 5 Ocena stan/potencjału ekologicznego JCWP rzecznych województwa mazowieckiego na podstawie badań przeprowadzonych przez WIOŚ w Warszawie w latach 2010-2014.	30

Rysunek 6 Lokalizacja gminy Sarnaki względem obszarów Natura 2000 oraz innych form obszarów chronionych	37
Rysunek 7 Krajowa sieć Ekologiczna ECONET- POLSKA.....	39
Rysunek 8 Korytarze ekologiczne na terenie Polski.....	40
Rysunek 9 Sieć dróg w powiecie łosickim.....	44
Rysunek 10 Instalacja solarna z zasobnikiem z jedną węzownicą	70
Rysunek 11 Instalacja solarna z zasobnikiem z dwiema węzownicami	71
Rysunek 12 Instalacja solarna z dwoma zasobnikami	71

1 STRESZCZENIE

Głównym celem planu gospodarki niskoemisyjnej w Gminie Sarnaki 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 – 2015**. Przyjęcie 2015 roku za bazowy wynikało z możliwości pozyskania wiarygodnych informacji, szczególnie od mieszkańców i przedsiębiorców. Celem szczegółowym jest zmniejszenie emisji na terenie Gminy Sarnaki poprzez termomodernizację obiektów publicznych, wykorzystanie odnawialnych źródeł energii, w szczególności słońca, kolektorów słonecznych i paneli fotowoltaicznych oraz instalację kotłów na biomasę i zmniejszenie zużycia energii elektrycznej na cele oświetlenia drogowego oraz w gospodarstwach domowych. Ponadto kształtowanie postaw wśród mieszkańców gminy, szczególnie dzieci i młodzieży do zmniejszenia zużycia energii oraz redukcji emisji.

Gmina Sarnaki położone jest w powiecie łosickim, na wschodnich krańcach województwa mazowieckiego. Zajmuje powierzchnię 197,3 km². Gmina Sarnaki tak jak cały obszar powiatu łosickiego usytuowany jest na wschodnim krańcu Polski i w dużym stopniu podlega wpływom ostrego klimatu kontynentalnego. Skutkuje to m.in. dużą rozpiętością zarówno średnich jak i skrajnych temperatur rocznych i stosunkowo małą sumą opadów atmosferycznych. Średnia roczna temperatura powietrza waha się w granicach 7-8°C, a średnia roczna suma opadów w granicach 550 – 560 mm. Na okres wegetacyjny przypada około 2/3 rocznej sumy opadów, co ma istotne znaczenie dla rolnictwa. Okres wegetacyjny trwa 210- 215 dni, początek okresu wegetacyjnego przypada na 5 – 7 IV, a koniec na 25 – 30 X. Średni czas trwania zimy wynosi 108 – 110 dni, a średni czas zalegania śniegu 55- 60 dni. Liczba dni z ujemną temperaturą wynosi średnio w roku 50-55. Ustłonecznienie na tym obszarze wynosi przeciętnie 4,4 godz. dziennie (średnia roczna). Maksimum ustłonecznienia przypada na VI (około 8 godz.), minimum na XII (0,8 godz.). Średnia roczna wilgotność względna powietrza wynosi około 82%, a średnia wartość zachmurzenia kształtuje się na poziomie 6,5 stopnia pokrycia nieba, przy czym największe zachmurzenie występuje w XI (ponad 8) , najmniejsze w IX (5 stopni). Na tym obszarze przeważają wiatry zachodnie, częste są także wiatry południowo – zachodnie. Średnia roczna prędkość wiatru wynosi około 3 m/s. Średnio w roku jest tylko 10 dni z wiatrem silnym, o prędkości ponad 10 m/s.

Region ten jest szczególnie korzystny do wykorzystywania energii słonecznej. Możliwe jest również wykorzystanie biomasy do produkcji energii cieplnej. Na terenie Gminy Wysokie nie są prowadzone pomiary zanieczyszczeń powietrza. Oceny stanu zanieczyszczenia powietrza w województwie mazowieckim dokonuje corocznie Mazowiecki Wojewódzki Inspektor Ochrony Środowiska na podstawie wyników pomiarów Państwowego Monitoringu Środowiska. W powiecie łosickim największe znaczenie ma emisja ze źródeł powierzchniowych. Gmina Sarnaki należy do obszarów o średnim poziomie zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego. Jest to wynik zrealizowanych przedsięwzięć proekologicznych, zwłaszcza przez sektor energetyczny.

W wyniku rocznej oceny jakości powietrza za 2012 r. w strefie mazowieckiej do której zalicza się gmina Sarnaki, określono przekroczenia standardów imisyjnych dla dwutlenku siarki NO₂, pyłu PM_{2,5} (roczna), benzo/a/piren B/a/P (roczna), ozon O₃ (max 8-h). Dla pozostałych zanieczyszczeń: dwutlenek siarki SO₂, tlenek węgla CO, pył PM₁₀ (24-h,

roczna) benzen C₆H₆, ołów Pb, arsen As, kadm Cd, nikiel Ni, ozon O₃ (poziom dopuszczalny) standardy imisyjne na terenie strefy były dotrzymane.

Identyfikacji obszarów problemowych dokonano na podstawie przeglądu materiałów źródłowych uzyskanych w Urzędzie Gminy Sarnaki, materiałów z ankiet, wywiadów bezpośrednich w gminie. Głównym obszarem problemowym w Gminie Sarnaki jest niska emisja wynikająca głównie ze spalania węgla. We wszystkich przytoczonych dokumentach zarówno na szczeblu krajowym, regionalnym i lokalnym występuje potrzeba wykorzystania odnawialnych źródeł energii, szczególne znaczenie ma energia słoneczna biomasa. Zakłada się również termomodernizację budynków publicznych oraz wymianę oświetlenia ulicznego na energooszczędne a także kształtowanie nawyków oszczędzania energii i dbałości o środowisko.

Gmina Sarnaki w latach ubiegłych podejmowała działania związane z redukcją emisji CO₂. Polegały one na termomodernizacji budynków, wymianie kotłów węglowych na zasilane olejem opałowym albo biomasą. W Urzędzie Gminy są właściwe do realizacji projektów zasoby techniczne i organizacyjne, odpowiedzialni ludzie z doświadczeniem w tego rodzaju działaniach.

Inwentaryzację źródeł emisji przeprowadzono dokonując podziału na źródła liniowe (emisja z dróg i ulic) źródła powierzchniowe (sektor komunalno-bytowy). Na terenie Gminy Sarnaki nie występują źródła punktowe (emisja z zakładów przemysłowych).

Potrzeby cieplne mieszkańców Gminy Sarnaki pokrywane są z indywidualnych źródeł ciepła o mocy poniżej 0,1 MW. Paliwem wykorzystywanym w wymienionych kotłowniach są przede wszystkim paliwa stałe węgiel, koks, miał węglowy oraz drewno. W budynkach użyteczności publicznej także olej opałowy i węgiel. **W celu realizacji programu ograniczenia niskiej emisji w gminie przeprowadzona została w roku 2015 ankietyzacja wśród właścicieli budynków indywidualnych i firm.** W ankiecie tej wyszczególnione były między innymi następujące pozycje: rok budowy budynku, sposób ogrzewania i pozyskiwania c.w.u., rok zakupu kotła, sprawność kotła. Na podstawie badanej grupy określono % udział budynków wybudowanych w kolejnych latach, a następnie ilość budynków w całej zbiorowości dla tych lat. Uwzględniając jednostkowe wskaźniki emisji oraz zużycie nośników energetycznych obliczono emisję powierzchniową.

Emisję liniową - komunikacyjną oszacowano na podstawie danych dotyczących natężenia ruchu oraz udziału poszczególnych typów pojazdów w tym ruchu (na podstawie raportu Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad). Całkowita emisja danego zanieczyszczenia z pojazdów jest równa sumie emisji z poszczególnych rodzajów środków transportu należących do poszczególnych kategorii pojazdów. Szacunkową emisję roczną ze środków transportu do atmosfery na terenie gminy obliczono uwzględniając ilość pojazdów na drogach wojewódzkich, a także drogach powiatowych oraz gminnych.

Kolejnym krokiem było opracowanie długoterminowej strategii do roku 2020, oraz celów krótkoterminowych i podjęcie zobowiązań oraz zaplanowanie środków finansowych.

Teren Gminy wysokie posiada kilka źródeł potencjału poprawy efektywności energetycznej. Należą do nich: termomodernizacja budynków należących do samorządu Gminy oraz

zwiększenie udziału OZE w końcowym zużyciu energii, co przełoży się na ograniczenie emisji powierzchniowej. Zaangażowanymi stronami w projekcie będą mieszkańcy i przedsiębiorcy z Gminy Sarnaki i Urząd Gminy w Sarnakach. Zakres działań dotyczy:

- termomodernizacji budynków stanowiących własność gminy,
- instalacji kolektorów słonecznych,
- instalacji paneli fotowoltaicznych,
- wymianie oświetlenia ulicznego,

W wyniku realizacji Planu Gospodarki Niskoemisyjnej w Gminie Sarnaki nastąpi zmniejszenie zużycia energii finalnej z 190 294 GJ do 155 790 GJ (o 18 %), przy jednoczesnym wykorzystaniu udziału energii ze źródeł odnawialnych do 23 368 GJ). Podejmowane działania przyczynią się także do redukcji emisji CO₂ o 20% (10 413 t) w stosunku do 2014 roku.

Przy realizacji planu brane będą pod uwagę uwarunkowania związane ze zrównoważonym rozwojem oraz zamówieniami publicznymi.

Ze względu na przewidywany rodzaj i skalę oddziaływania na środowisko dokumentu, nie występuje oddziaływanie skumulowane lub transgraniczne oraz nie występuje ryzyko dla zdrowia ludzi lub zagrożenia dla środowiska. Celem dokumentu jest bowiem upowszechnienie działań niskonakładowych o bardzo małej skali, które mogą zostać wdrożone przez indywidualne osoby i małe podmioty gospodarcze.

2 PODSUMOWANIE STRATEGICZNEJ OCENY ODDZIAŁYWANIA

2.1 Podstawa prawna

Podstawę prawną do przeprowadzenia strategicznej oceny oddziaływania na środowisko stanowią dyrektywa nr 2001/42/WE Parlamentu Europejskiego i rady z dnia 27 czerwca 2001 r. w sprawie oceny wpływu niektórych planów i programów na środowisko (Dz. Urz. WE L 197 z 21.7.2001, str. 30—37) oraz ustawa z dnia 3 października 2008 r. *o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko* (Dz. U. z 2013 r., poz. 1235).

Postępowanie w sprawie strategicznej oceny oddziaływania na środowisko przebiegało poprzez uzyskanie wymaganych opinii oraz zapewnienie udziału społeczeństwa w opiniowaniu.

2.2 Uzyskanie wymaganych opinii

O wymagane opinie Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Warszawie, Mazowieckiego Wojewódzkiego Inspektora Sanitarnego wystąpiono 3 listopada 2015 roku. Regionalny Dyrektor Ochrony Środowiska w piśmie znak: WOOŚ-I.410.778.2015.ARM.2 z dnia 1 lutego 2016 roku oraz Mazowiecki Wojewódzki Inspektor Sanitarny w piśmie znak: ZNS.9022.1.00326.2015.PK z dnia 25 listopada 2015r, stwierdzają iż projekt Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla gminy Sarnaki nie jest dokumentem, dla którego wymagane jest przeprowadzenie strategicznej oceny oddziaływania na środowisko.

2.3 Zapewnienie udziału społeczeństwa w opiniowaniu

Wójt Gminy Sarnaki zapewnił możliwość udziału społeczeństwa w opracowywaniu dokumentu. Informacje nt. przystąpienia do opracowywania projektu Planu i o jego przedmiocie, możliwościach zapoznania się z niezbędną dokumentacją oraz składania uwag i wniosków, w tym sposobie i miejscu ich składania, organie właściwym do rozpatrzenia uwag i wniosków zostały zamieszczone na stronie internetowej Urzędu Gminy i Biuletynie Informacji Publicznej Urzędu Gminy. W informacji przekazanej społeczeństwu wskazano na możliwość składania uwag i wniosków do tworzenia ww. dokumentu w formie pisemnej, przez okres 21 dni roboczych od daty podania obwieszczenia do publicznej wiadomości (tj. od 05.07.2016r do 26.07.2016r). Uwag społeczeństwa nie odnotowano.

3 WSTĘP

3.1 Cel opracowania

Celem głównym opracowania jest zwrócenie uwagi na problem niskiej emisji w gminie Sarnaki przedstawienie potrzeb i oczekiwań mieszkańców w związanych z eliminacją zanieczyszczeń powstających w wyniku bezpośredniego spalania paliw na cele grzewcze i socjalno-bytowe w mieszkalnictwie (w szczególności dotyczy to zabudowań jednorodzinnych). *Plan gospodarki niskoemisyjnej dla gminy Sarnaki do 2020 r.* zwanym w dalszej części opracowania *Planem* jest odpowiedzią na zapotrzebowanie oraz propozycją działań zmierzających do poprawy stanu jakości powietrza.

Przeważająca część infrastruktury mieszkaniowej w gminach pochodzi z przed 1990 roku, charakteryzuje się większą energochłonnością, co wiąże się z większym zużyciem paliw (węgla) i większą emisją. Rodzaj (paleniska węglowe opalane są najczęściej niskogatunkowym węglem) i ilość stosowanych paliw, stan techniczny instalacji grzewczych oraz, co zrozumiałe, brak układów oczyszczania spalin składają się w sumie na wspomniany efekt.

„Emisja niska” – wprowadzane do atmosfery substancje są emitarami o wysokości ok. 10 m, co powoduje rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń po najbliższej okolicy. W nieefektywnych urządzeniach grzewczych spala się niskiej jakości węgiel, a często także różnego rodzaju materiały odpadowe i odpady komunalne.

Wszelkie działania zmierzające do poprawy jakości powietrza w gminie Sarnaki powinny w pierwszej kolejności dotyczyć likwidacji niskiej emisji. Modernizacja istniejących systemów grzewczych wraz z termomodernizacją obiektów spowoduje znaczącą redukcję emisji substancji szkodliwych do powietrza, a wykorzystanie urządzeń opartych na odnawialnej energii jaką jest energia słoneczna pozwoli na osiągnięcie oszczędności paliwa, środowiska a także przyczyni się do zwiększenia atrakcyjności gminy. Roczne redukcje stężeń składników zanieczyszczeń w dłuższym horyzoncie czasowym dadzą pozytywny wynik działań związanych z ograniczeniem niskiej emisji na terenie gminy oraz w regionie, a przyjęte w *Planie* założenia powinny przyczynić się do wymiernego obniżenia stężeń zanieczyszczeń powietrza.

3.2 Podstawa opracowania

Opracowanie *Planu* związane jest z realizacją zapisów zawartych w uchwale nr 184/13 Sejmiku Województwa Mazowieckiego z dnia 25 listopada 2013 r. w sprawie Programu ochrony powietrza dla strefy województwa mazowieckiego, w których został przekroczony poziom docelowy benzo(a)pirenu w powietrzu.

Celem opracowania *Planu* jest osiągnięcia poziomów dopuszczalnych pyłu zawieszonego PM10 na obszarze gminy Sarnaki do końca 2020 roku.

3.3 Zakres opracowania

Niniejszy *Plan* zakłada realizację następujących zadań:

1. inwestycyjnych, zmierzających do zmniejszenia emisji zanieczyszczeń w gminie, poprzez wymianę starych pieców na nowe i stopniowe zastępowanie ogrzewania węglowego paliwem o lepszych parametrach,
2. pozainwestycyjnych, polegających na:
 - a) organizacji kampanii informacyjnych o szkodliwości zanieczyszczeń powietrza oraz promowaniu termomodernizacji budynków i wymianie wykorzystywanych źródeł ciepła,
 - b) wdrożenie monitoringu realizacji *Planu*
 - c) podjęcie działań w kierunku pozyskania środków finansowych ze źródeł zewnętrznych dla wsparcia procesu termomodernizacji budynków i wymiany stosowanych obecnie źródeł ciepła na nowe.
 - d) okresowej weryfikacji i aktualizacji *Planu*

Opracowanie *Planu* obejmującego w szczególności wymianę starych i nieekologicznych źródeł ciepłych oraz zmianę struktury stosowanych do ogrzewania paliw na terenie gminy Sarnaki jest początkiem procesu wdrażania działań naprawczych w celu zmniejszenia niskiej emisji ze źródeł powierzchniowych z sektora komunalno-bytowego w gminie.

4 ZGODNOŚĆ PLANU Z KRAJOWYMI, WOJEWÓDZKIMI, POWIATOWYMI I LOKALNYMI DOKUMENTAMI STRATEGICZNYMI

Zapisy *Planu* są zgodne z kierunkami wyznaczonymi w:

- Polityce Ekologicznej Państwa na lata 2009 – 2012 z perspektywą do roku 2016.
- Polityce Energetycznej Polski do roku 2030.
- Założenia Narodowego Programu Rozwoju Gospodarki Niskoemisyjnej (NPRGN), 2011
- Krajowym Planie Działania w zakresie energii ze źródeł odnawialnych.
- Polityce Klimatycznej Polski do 2020.
- Ustawie o efektywności energetycznej (Dz.U. 2011 nr 94 poz. 551).
- Programie ochrony środowiska województwa mazowieckiego na lata 2011-2014 z uwzględnieniem perspektywy do 2018.
- Programie możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii dla Województwa Mazowieckiego
- Regionalnym Programie Operacyjnym Województwa Mazowieckiego na lata 2007-2013.
- Strategii Rozwoju Województwa Mazowieckiego do 2030 roku
- Programie ochrony powietrza dla stref województwa mazowieckiego, w których został przekroczony poziom docelowy benzo(a)pirenu w powietrzu.
- Planie rozwoju lokalnego powiatu łosickiego na lata 2007-2013.
- Programie ochrony środowiska dla powiatu łosickiego na lata 2013-2016 z perspektywą do 2020 roku.
- Programu Ochrony Środowiska dla Gminy Sarnaki na lata 2014-2017 z perspektywą do roku 2021”.
- Strategia rozwoju gminy Sarnaki na lata 2009-2020

4.1 Poziom międzynarodowy

4.1.1 Prawo unijne

Dyrektywa CAFE (Clean Air For Europe)

W dyrektywie Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/50/WE z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystszej powietrza dla Europy (Dz.U. L 152 z 11.6.2008) wskazano, że w przypadku gdy cele dotyczące jakości powietrza ustalone w niniejszej dyrektywie nie są osiągalne, państwa członkowskie powinny podjąć działania w celu dotrzymania wartości dopuszczalnych i poziomów krytycznych oraz, w miarę możliwości, dotrzymania wartości docelowych i osiągnięcia celów długoterminowych. Działaniu temu mają służyć programy ochrony powietrza, które wyznaczają środki w celu osiągnięcia wartości dopuszczalnych lub wartości docelowych.

Pył zawieszony PM₁₀ został zdefiniowany jako pył przechodzący przez otwór sortujący, zdefiniowany w retencyjnej metodzie poboru próbek i pomiaru PM₁₀, EN 12341, przy 50 % granicy sprawności dla średnicy aerodynamicznej do 10 µm, natomiast pył zawieszony PM_{2,5} oznacza pył przechodzący przez otwór sortujący, zdefiniowany w referencyjnej metodzie poboru próbek i pomiaru PM_{2,5}, E 14907, przy 50% granicy sprawności dla średnicy aerodynamicznej do 2,5µm.

W dyrektywie określono wartości dopuszczalne pyłu PM₁₀ dla ochrony zdrowia ludzkiego. Wartość dopuszczalna dobową wynosząca 50 µg/m³, nie może zostać przekroczona więcej niż 35 razy w roku kalendarzowym, a wartość średnioroczna powinna wynosić 40 µg/m³.

Dyrektywa wprowadza ponadto krajowy cel redukcji narażenia, wartość docelowa i wartość dopuszczalna dla PM_{2,5}. Została ona określona na poziomie 25 µg/m³ do 1 stycznia 2015 r., natomiast do 1 stycznia 2020 r. powinna osiągnąć poziom 20 µg/m³.

Pozostałe unijne akty prawne

1. Rozporządzenie (WE) nr 166/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 18 stycznia 2006 r. w sprawie ustanowienia Europejskiego Rejestru Uwalniania i Transferu Zanieczyszczeń i zmieniające dyrektywę Rady 91/689/EEG i 96/61/WE, Dz.U. L 33 z 4.2.2006.
2. Dyrektywa 2004/107/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 15 grudnia 2004 r. w sprawie arsenu, kadmu, rtęci, niklu i wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych w otaczającym powietrzu, Dz.U. L 23 z 26.1.2005.
3. Dyrektywa Rady 1999/30/WE z dnia 22 kwietnia 1999 r. odnosząca się do wartości dopuszczalnych dla dwutlenku siarki, dwutlenku azotu i tlenków azotu oraz pyłu i ołowiu w otaczającym powietrzu, Dz.U. L 163 z 29.6.1999.

4.1.2 Poziom krajowy

Polityka ekologiczna Państwa w latach 2009-2012 z perspektywą do roku 2016

„Polityka ekologiczna Państwa w latach 2009-2012 z perspektywą do roku 2016” została przyjęta uchwałą Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 22 maja 2009 r. (MP. Nr 34, poz. 501).

Stanowi aktualizację polityki ekologicznej na lata 2007-2010. Nadrzędnym, strategicznym celem polityki ekologicznej państwa jest zapewnienie bezpieczeństwa ekologicznego kraju i tworzenie podstaw do zrównoważonego rozwoju społeczno-gospodarczego. Istotne dla jakości powietrza w Polsce są następujące cele średniookresowe do 2014 r., określone w dokumencie:

- ✓ rozwijanie trwale zrównoważonej, wielofunkcyjnej gospodarki leśnej,
- ✓ wzrost efektywności wykorzystania surowców, w tym zasobów wodnych w gospodarce,
- ✓ zwiększenie efektywności energetycznej gospodarki, zaoszczędzenie 9% energii finalnej w ciągu 9 lat, do roku 2017,
- ✓ wspieranie budowy nowych odnawialnych źródeł energii, tak by udział energii z OZE w zużyciu energii pierwotnej oraz w krajowym zużyciu energii elektrycznej brutto osiągnął w roku 2010 co najmniej 7,5% oraz utrzymanie tego udziału na poziomie nie niższym w latach 2011-2017 przy przewidywanym wzroście konsumpcji energii elektrycznej w Polsce,
- ✓ dalsze zwiększenie udziału biopaliw w odniesieniu do paliw używanych w transporcie,
- ✓ spełnienie wymagań prawnych w zakresie jakości powietrza,
- ✓ spełnienie standardów emisyjnych z instalacji, wymaganych przepisami prawa,
- ✓ redukcja emisji z obiektów energetycznego spalania w kierunku pułapów emisyjnych określonych w Traktacie Akcesyjnym,
- ✓ zwiększenie udziału odzysku, w tym w szczególności odzysku energii z odpadów, zgodnego z wymaganiami ochrony środowiska,
- ✓ konsekwentne wdrażanie krajowych programów redukcji emisji, tak aby perspektywie długoterminowej osiągnąć redukcję emisji w odniesieniu do emisji w roku bazowym wynikającą z porozumień międzynarodowych

Polityka energetyczna Polski do roku 2030

Zawiera długoterminową strategię rozwoju sektora energetycznego, prognozę zapotrzebowania na paliwa i energię oraz program działań do 2012 roku. "Polityka" określa 6 podstawowych kierunków rozwoju naszej energetyki - oprócz poprawy efektywności energetycznej jest to między innymi wzrost bezpieczeństwa dostaw paliw i energii. Ma to być oparte na zasobach własnych - chodzi w szczególności o węgiel kamienny i brunatny, co ma zapewnić uniezależnienie produkcji energii elektrycznej od surowców sprowadzanych. Kontynuowane będą poza tym działania związane ze zróżnicowaniem dostaw paliw do Polski, a także ze zróżnicowaniem technologii produkcji. Wspierany ma być również rozwój technologii pozwalających na pozyskiwanie paliw płynnych i gazowych z surowców krajowych. Polityka zakłada także stworzenie stabilnych perspektyw dla inwestowania w infrastrukturę przesyłową i dystrybucyjną. Na operatorów sieciowych nałożony zostanie obowiązek opracowania planów rozwoju sieci, lokalizacji nowych mocy wytwórczych oraz kosztów ich przyłączenia. W taryfach zostaną wprowadzone zachęty do inwestowania w infrastrukturę przesyłową i dystrybucyjną. Planowany jest również rozwój połączeń transgranicznych. Przyjęty dokument zakłada również rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii oraz rozwój konkurencyjnych rynków paliw i energii.

Założenia Narodowego Programu Rozwoju Gospodarki Niskoemisyjnej(NPRGN), 2011

W Polsce Rada Ministrów przyjęła 16 sierpnia 2011 r. Założenia Narodowego Programu Rozwoju Gospodarki Niskoemisyjnej (NPRGN), których głównym celem jest rozwój gospodarki niskoemisyjnej przy zapewnieniu zrównoważonego rozwoju kraju. Redukcja emisji gazów cieplarnianych będzie wspierana poprawą efektywności energetycznej i lepszym wykorzystaniem zasobów w skali całej gospodarki. Nowe technologie mają skutkować ograniczeniem zużycia energii, materiałów i wody.

Krajowym Planie Działania w zakresie energii ze źródeł odnawialnych.

Dokument „Polityka energetyczna Polski do 2030 roku” to strategia państwa, która zawiera rozwiązania wychodzące naprzeciw najważniejszym wyzwaniom polskiej energetyki zarówno w perspektywie krótkoterminowej, jak i do 2030 r.

Krajowy plan działania w zakresie energii ze źródeł odnawialnych został przyjęty przez Radę Ministrów w dniu 7 grudnia 2010 r. Zostały w nim określone cele w zakresie udziału energii ze źródeł odnawialnych z użytych w sektorze transportowym, sektorze energii elektrycznej, sektorze ogrzewania i chłodzenia w 2020 r., uwzględniając wpływ innych środków polityki efektywności energetycznej na końcowe zużycie energii oraz odpowiednie środki, które należy podjąć dla osiągnięcia krajowych celów ogólnych w zakresie udziału odnawialnych źródeł energii w wykorzystaniu energii finalnej. W odniesieniu do zwiększania udziału energii ze źródeł odnawialnych w budownictwie przyjęto, iż obecnie obowiązuje model zachęt i premii. Podstawowymi instrumentami zachęty w tym zakresie są premia termomodernizacyjna i premia remontowa, którą inwestor może uzyskać na podstawie ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów(Dz. U. Nr 223, poz. 1459). W Planie wskazano, iż termomodernizacja jest obecnie jednym z podstawowych narzędzi zapewniających zmniejszenie ilości zużywanej energii. W ślad za nią powinien pójść wzrost wykorzystania odnawialnych źródeł energii zaspokajających potrzeby energetyczne budynku. Wśród takich źródeł można wymienić energię słoneczną (kolektory

montowane zazwyczaj na dachach budynków), biomasę oraz geotermię (głównie na obszarze Niżu Polskiego).

Polityka klimatyczna Polski do roku 2020

Polityka klimatyczna Polski do roku 2020 została przyjęta przez Radę Ministrów dnia 4 listopada 2003 roku. Celem jej realizacji jest osiągnięcie wymiernych korzyści w postaci stabilizacji i następnie zmniejszania antropogenicznej emisji gazów cieplarnianych do atmosfery. Wskazano w niej, iż w sektorze użyteczności publicznej, usług i gospodarstw domowych należy uwzględnić: in. poprawę sprawności wytwarzania i przesyłania ciepła sieciowego i energii elektrycznej oraz zwiększenie wykorzystania gazu ziemnego do produkcji energii, implementację działań takich jak: termomodernizacja budynków mieszkalnych, wymiana i doszczelnianie okien, zmiana obowiązujących norm ochrony cieplnej nowych budynków, wprowadzenie certyfikatów energetycznych dla budynków, czy rozbudowa odnawialnych źródeł energii (ograniczenie emisji gazów cieplarnianych CO₂ i N₂O)

Ustawa o efektywności energetycznej

Ustawa z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej określa krajowy cel w zakresie oszczędnego gospodarowania energią, zadania jednostek sektora publicznego w zakresie efektywności energetycznej, zasady uzyskania i umorzenia świadectwa efektywności energetycznej oraz zasady sporządzania audytu efektywności energetycznej oraz uzyskania uprawnień audytora efektywności energetycznej. Jako krajowy cel w zakresie oszczędnego gospodarowania energią wyznaczono uzyskanie do 2016 r. oszczędności energii finalnej w ilości nie mniejszej niż 9% średniego krajowego zużycia tej energii w ciągu roku, przy czym uśrednienie obejmuje lata 2001-2005. Poprawie efektywności energetycznej mają służyć w szczególności: izolacja instalacji przemysłowych, przebudowa lub remont budynków, modernizacja urządzeń przeznaczonych do użytku domowego, oświetlenia, urządzeń i instalacji wykorzystywanych w procesach przemysłowych, lokalnych sieci ciepłowniczych i lokalnych źródeł ciepła, a także odzysk energii w procesach przemysłowych oraz ograniczenie przepływów mocy biernej, strat sieciowych w ciągach liniowych, strat w transformatorach. Ustawa zapewni także pełne wdrożenie dyrektyw europejskich w zakresie efektywności energetycznej, w tym zwłaszcza zapisy Dyrektywy 2006/32/WE w sprawie efektywności końcowego wykorzystania energii i usług energetycznych. Integralnym elementem ustawy o efektywności energetycznej będzie system białych certyfikatów, jako mechanizm rynkowy prowadzący do uzyskania wymiernych oszczędności energii w trzech obszarach tj.: zwiększenia oszczędności energii przez odbiorców końcowych, zwiększenia oszczędności energii przez urządzenia potrzeb własnych oraz zmniejszenia strat energii elektrycznej, ciepła i gazu ziemnego w przesyłach i dystrybucji.

Duży potencjał oszczędności energii w sektorze budownictwa oraz fakt, że sektor ten odpowiada za ok. 40% końcowego zużycia energii w Unii Europejskiej powoduje, że inwestycje w poprawę efektywności energetycznej w tym sektorze są szczególnie interesujące. W celu zmniejszenia energochłonności urządzeń do użytku domowego oraz stosowanych w sektorach usług i przemysłu została wydana dyrektywa ramowa 2005/32/WE ustanawiająca ogólne zasady ustalania wymogów dotyczących ekoprojektu dla produktów wykorzystujących energię.

4.1.3 Poziom wojewódzki

Program ochrony środowiska województwa mazowieckiego na lata 2011-2014 z uwzględnieniem perspektywy do 2018

Zatwierdzony został przez Sejmik Województwa Mazowieckiego 15 grudnia 2003 roku – aktualizacja w lutym 2007 roku. Stanowi rozwinięcie Strategii rozwoju województwa w zakresie ochrony środowiska. Nadrzędnym celem programu jest doprowadzenie stanu środowiska w województwie mazowieckim do poziomu wymaganego przez Unię Europejską. Na jakość powietrza w województwie wpływ będzie miała realizacja następujących celów szczegółowych:

- osiągnięcie wskaźnika lesistości Mazowsza do 25%,
- rozwój funkcji ochronnych i buforowych lasu,
- wzrost wykorzystania energii odnawialnej,
- zwiększenie udziału transportu szynowego w przewozach osób i towarów,
- zmniejszenie materiałochłonności i energochłonności gospodarki.

Ponadto w Programie tym w zakresie ochrony powietrza zakłada się: „Ograniczenie niskiej emisji substancji do powietrza przez podłączenie obiektów do miejskiej sieci ciepłej oraz zmianę czynnika grzewczego z paliwa stałego w gazowy bądź ciekły (dotyczy Warszawy, Płocka, Radomia, Koźienic, Ostrołęki).

Program możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii dla Województwa Mazowieckiego

Program wskazuje na możliwości wykorzystania na terenie województwa mazowieckiego energii wiatrowej, energii solarnej w kolektorach słonecznych, energii z biomasy, energii z biogazu oraz pomp ciepła.

W dokumencie przedstawiono koncepcje trzech programów wspierania rozwoju energetyki odnawialnej:

1. Program wykorzystania biomasy do celów grzewczych, adresowany do jednostek samorządu terytorialnego. Program ma na celu obniżenie kosztów funkcjonowania obiektów administrowanych przez samorządy lokalne i poprawę stanu środowiska naturalnego, z jednoczesnym wykorzystaniem lokalnych zasobów energii.
2. Program wykorzystania biomasy do celów grzewczych, adresowany do odbiorców indywidualnych na terenach wiejskich. Program ma na celu obniżenie kosztów funkcjonowania wiejskich gospodarstw domowych, co powinno przyczynić się do wzrostu poziomu życia mieszkańców wsi.
3. Program wspierania rozwoju energetyki wodnej, adresowany do potencjalnych inwestorów zainteresowanych uruchamianiem małych elektrowni wodnych. Program ma na celu wskazanie optymalnych lokalizacji obiektów hydrotechnicznych ze względu na uwarunkowania środowiskowe, techniczne i ekonomiczne. W ramach realizacji programu proponuje się:
 - ✓ stworzenie bazy danych potencjalnych lokalizacji elektrowni wodnych wraz z charakterystykami techniczno - ekonomiczno - prawnymi potencjalnych małych elektrowni wodnych;
 - ✓ ułatwienia dla potencjalnych inwestorów powinny sprzyjać rozwojowi małej energetyki wodnej i rozwojowi infrastruktury energetycznej na terenach wiejskich.

Regionalny Program Operacyjny Województwa Mazowieckiego na lata 2014-2020

Województwo mazowieckie cechuje się dużymi możliwościami co do uzyskania zasobów odnawialnej energii. Procentowy udział OZE w wytwarzaniu energii elektrycznej w regionie w 2012 r. wynosił 7,7%. Wzrost wykorzystania odnawialnych źródeł energii w województwie mazowieckim ocenia się jako dobry, przede wszystkim wysoko szacowany jest w przypadku energii słonecznej, wiatrowej, biogazu czy biomasy. Jednakże ograniczenia możliwości przyłączenia instalacji do sieci (spowodowane jest to brakiem właściwej infrastruktury elektroenergetycznej) oraz niewystarczająca wiedza społeczeństwa na temat ekologii skutkuje niską dynamiką wzrostową w tym obszarze. Nie bez znaczenie jest też fakt niskiej rentowności inwestycji w odnawialne źródła energii. Szczególnie temu ostatniemu problemowi ma przeciwdziałać Regionalny Program Operacyjny Województwa Mazowieckiego na lata 2014-2020, w którym tematyce środowiskowej i energetycznej poświęcone są następujące osie priorytetowe. III oś priorytetowa - przejście na gospodarkę niskoemisyjną zawarta w Programie realizowana będzie we wszystkich sektorach dzięki wprowadzeniu następujących strategii inwestycyjnych:

- popularyzacji wytwarzania i dystrybuowania OZE,
- wspomagania efektywności energetycznej i eksploataowania odnawialnych źródeł energii w sektorze publicznym i mieszkaniowym,
- popularyzację planów niskoemisyjnych dla wszystkich regionów, głównie dla regionów miejskich,
- wspomaganie nowoczesnego transportu miejskiego.

Cel 1: Popularyzacja produkcji i dystrybucji odnawialnych źródeł energii. Zwiększenie spożytkowania wysokiego potencjału województwa odnoszony jest do energetyki słonecznej i wiatrowej. W zakresie celu 1 postanowiono wprowadzić następujące działania:

- Produkcja energii elektrycznej i ciepłej czerpana ze źródeł odnawialnych.
- Rozbudowa i usprawnienie sieci zapewniających przyłączenie jednostek wytwarzania energii z OZE.

Przeznaczony dla Polski cel odnoszący się do udziału odnawialnych źródeł energii w bilansie energetycznym państwa równa się 15% (cel wyznaczony zgodnie z pakietem energetyczno - klimatycznym). Realizacja tego celu jest niezwykle istotna dla ograniczenia popytu na konwencjonalną energię pierwotną i finalną oraz dla zróżnicowania źródeł energii. Ma to również znaczenie dla ochrony środowiska - zmniejszy się emisja zanieczyszczeń do atmosfery. Dlatego też, w ramach tego celu, wspierane będą rozwiązania prowadzące do budowy i modernizacji sieci zapewniających przyłączenie jednostek wytwarzających energię ze źródeł odnawialnych, takich jak energia słoneczna, wiatrowa oraz biomasa. Regionalny Program Operacyjny Województwa Mazowieckiego definiuje cel 2 jako: polepszenie efektywności energetycznej oraz redukcje emisji CO₂. Zmiany w tym zakresie powinny być priorytetowe i realizowane przez sektor nie tylko publiczny, ale i biznesowy oraz społeczeństwo. Przedsięwzięcia mające na celu poprawę efektywności energetycznej to ekonomiczne działania zmniejszające zużycie energii, prowadzące do zmniejszenia emisji zanieczyszczeń do powietrza. Wdrażanie ograniczeń zużycia energii przełoży się na zmniejszenie kosztów energii, co będzie miało bezpośredni wpływ na ograniczenie się zjawiska „ubóstwa energetycznego”. Zwiększenie zapotrzebowania na energię elektryczną równocześnie prowadzi do zwiększenia potencjału sektora nowoczesnych technologii, zmniejszenie kosztów przedsiębiorstw sprzężonych z zakupem energii doprowadzi do utrzymania konkurencyjności na rynku i dalszy jego rozwój.

W ramach tego celu planowane są następujące działania:

- Całościowa modernizacja i odnowa budynków, co wspiera efektywność energetyczną małych i średnich przedsiębiorstw
- Budowa lub rozbudowa ośrodków wytwarzania energii elektrycznej i ciepła w wysokosprawnej kogeneracji
- Wspieranie strategii niskoemisyjnych połączonych z ograniczeniem uciążliwości transportu w mieście
- Zainicjowanie działań naprawczych, zapobiegających pogarszaniu się stanu powietrza jest konieczne

Podstawowe znaczenie mają przedsięwzięcia zmniejszające emisję CO₂ i innych gazów takie jak: ograniczenie uciążliwości ruchu drogowego, wzrost udziału ekologicznych środków transportu oraz zmniejszenie źródeł niskiej emisji. Główne zadania tego celu to:

- Wspomaganie proekologicznego transportu miejskiego
- Wykonywanie zintegrowanych niskoemisyjnych strategii i planów działań dla zrównoważenia energetycznego dla regionów miejskich, w tym systemów oświetleniowych
- Zmniejszenie niskiej emisji z palenisk i kotłowni indywidualnych, prowadzących do poprawy jakości powietrza.

Strategia Rozwoju Województwa Mazowieckiego do 2030 roku

Uchwalona została przez Sejmik Województwa Mazowieckiego 31 stycznia 2001 roku – aktualizacja z maja 2006 roku. W zakresie ochrony powietrza atmosferycznego przyjęto następujący cel: ochrona i rewaloryzacja środowiska przyrodniczego dla zapewnienia trwałego i zrównoważonego rozwoju.

4.1.4 Poziom lokalny

Planie rozwoju lokalnego powiatu łosickiego na lata 2007-2013.

Przyjęty został uchwałą Nr XVII/99/04 Rady Powiatu Łosickiego z dnia 16 sierpnia 2004 r.

Plan Rozwoju Lokalnego Powiatu Łosickiego to zestaw działań, które mają być podjęte w określonym otoczeniu i terminie, zmierzających do długotrwałego i zrównoważonego rozwoju powiatu. Obowiązek posiadania tego dokumentu nakłada Zintegrowany Program Operacyjny Rozwoju Regionalnego. Celem strategicznym ZPORR jest tworzenie warunków wzrostu konkurencyjności regionów oraz przeciwdziałanie marginalizacji niektórych obszarów w taki sposób, aby sprzyjać długofalowemu rozwojowi gospodarczemu, jego spójności ekonomicznej, społecznej i terytorialnej oraz integracji z Unią Europejską.

Programie ochrony środowiska dla powiatu łosickiego na lata 2013-2016 z perspektywą do 2020 roku.

Celem Programu jest rozpoznanie stanu istniejącego i przedstawienie propozycji zadań niezbędnych do kompleksowego rozwiązania problemów ochrony środowiska (zadania te w większości stanowią zadania własne gminy) oraz wyznaczenie hierarchii ważności poszczególnych inwestycji.

Uwzględniając aktualne uwarunkowania środowiskowe oraz społeczno – gospodarcze powiatu określono następujące priorytety Programu:

1. ograniczenie emisji substancji i energii do środowiska,
2. racjonalne gospodarowanie zasobami środowiska,
3. ochrona przyrody,
4. poprawa stanu bezpieczeństwa ekologicznego powiatu,
5. podnoszenie świadomości ekologicznej lokalnego społeczeństwa.

Programu Ochrony Środowiska dla Gminy Sarnaki na lata 2014-2017 z perspektywą do roku 2021”.

Głównym celem jest określenie polityki zrównoważonego rozwoju Gminy Sarnaki, która ma być realizacją Polityki Ekologicznej Państwa na lata 2009- 2012 z perspektywą na lata 2013-2016, Programu Ochrony Środowiska Województwa Mazowieckiego na lata 2011 – 2014 z uwzględnieniem perspektywy do 2018 roku oraz Programu ochrony środowiska dla powiatu łosickiego na lata 2013-2016 z perspektywą do 2020 roku na obszarze gminy. Dokument w pełni odzwierciedla tendencje europejskiej polityki ekologicznej, której główne cele to:

- zasada zrównoważonego rozwoju,
- zasada równego dostępu do środowiska ,
- zasada przezorności,
- zasada uspołecznienia i subsydiarności,
- zasada prewencji,
- zasada „zanieczyszczający” płaci,
- zasada skuteczności efektywności ekologicznej i ekonomicznej.¹

Program uwzględnia uwarunkowania zewnętrzne i wewnętrzne, w tym ekologiczne, przestrzenne, społeczne i ekonomiczne uwarunkowania rozwoju gminy, określa priorytetowe działania ekologiczne oraz harmonogram zadań ekologicznych. Poniżej przedstawiony jest dokładny opis uwarunkowań realizacyjnych dokumentu, jego wdrożenie, ewaluacja i monitoring.

Główne funkcje *Programu ochrony środowiska dla Gminy Sarnaki na lata 2014 – 2017 z perspektywą do roku 2021* to:

- realizacja polityki ekologicznej państwa na terenie gminy,
- strategiczne zarządzanie regionem w zakresie ochrony środowiska i gospodarki odpadami,
- wdrażanie zasady zrównoważonego rozwoju,
- przekazanie informacji na temat zasobów środowiska przyrodniczego oraz stanu poszczególnych komponentów środowiska,
- przedstawienie problemów i zagrożeń ekologicznych, proponując sposoby ich rozwiązania w określonym czasie,

¹ Zgodnie z Konstytucją RP oraz z Traktatem o Wspólnocie Europejskiej

- pomoc przy planowaniu wydatkowania środków finansowych, a także podstawa do ubiegania się o środki finansowe z funduszy krajowych i zagranicznych,
- organizacja systemu informacji o stanie środowiska i działaniach zmierzających do jego poprawy.

Strategia rozwoju gminy Sarnaki na lata 2009-2020

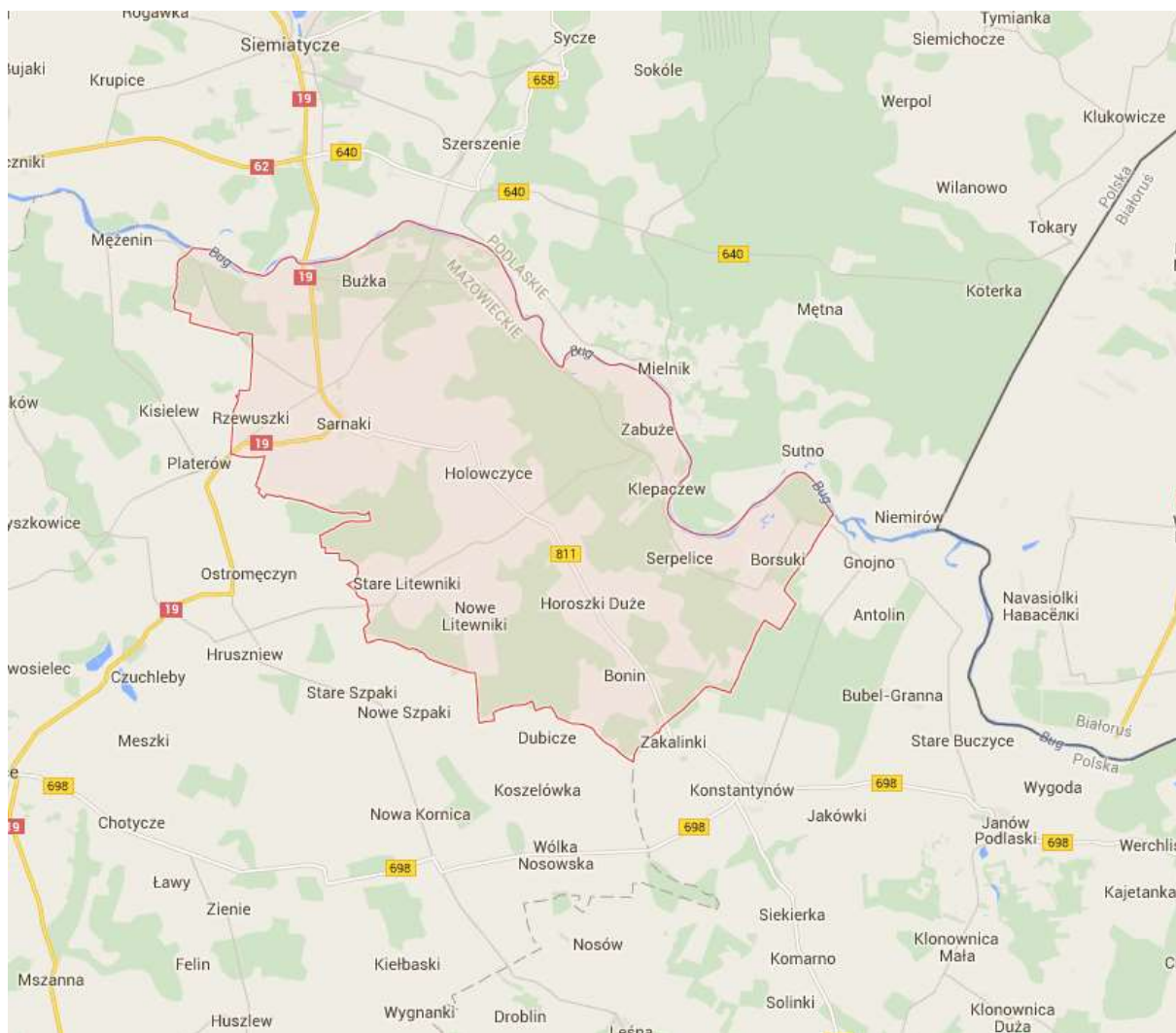
Strategia podjęta została uchwałą nr XXIV/104/2009 Rady Gminy w Sarnakach z dnia 10 marca 2009 roku. Strategia zawierająca długofalowe kierunki działań, pozwoli uwierzyć w możliwość przeprowadzenia realnych zmian polepszających byt.

- I. Rozbudowa i modernizacja infrastruktury technicznej i społecznej.
- II. Wypracowanie pozytywnego wizerunku gminy.
- III. Stworzenie optymalnych warunków dla rozwoju przedsiębiorczości w sferze usług rzemieślniczych, turystyki, rekreacji oraz w sektorze rolnym.

5 CHARAKTERYSTYKA GMINY

5.1 Położenie i uwarunkowania

Gmina Sarnaki położone jest w powiecie łosickim, na wschodnich krańcach województwa mazowieckiego. Zajmuje powierzchnię 197,3 km². Od północy na odcinku 31 km graniczy poprzez rzekę Bug z woj. podlaskim (gminy Mielnik i Siemiatycze), od wschodu z gminą Konstantynów woj. lubelskie, od południowego-zachodu z gminami Platerów i Stara Kornica pow. łosicki. Strukturę gminy stanowią 32 sołectwa.



Rysunek 1 Mapa gminy Sarnaki

Źródło: www.google.pl/maps

Gmina Sarnaki jest położona na wschodnim skraju Niżu Środkowoeuropejskiego, we wschodniej części Podprovincji Środkowopolskiej, w Makroregionie Niziny Południowopolskiej. Niemal cały obszar gminy znajduje się w granicach mezoregionu Wysoczyzny Siedleckiej, jedynie północny fragment obejmujący dolinę Bugu wchodzi w skład mezoregionu Podlaski Przełom Bugu oraz niewielka część na wschód od Serpelicy (rejon wsi Borsuki) należy do Równiny Łukowskiej.

5.2 Użytkowanie gruntów

Najczęstszymi formami użytkowania terenu na terenie gminy Sarnaki są: użytki rolne, których największą część stanowią grunty pod zasiewami.

Tabela 1 Zestawienie zbiorcze danych dotyczących użytkowania gruntów w gminie Sarnaki.

Powierzchnia użytków rolnych [ha]	Grunty orne [ha]	Sady [ha]	Łąki [ha]	Pastwiska [ha]	Lasy i grunty leśne [ha]	Pozostałe grunty [ha]
9589	6317	798	1414	673	304	10243

Źródło: www.stat.gov.pl – ostatnie dane za 2014r.

Strukturę użytkowania gruntów w gminie Sarnaki przedstawia poniższy wykres. Użytki rolne (w skład których wchodzi: grunty orne, sady, łąki i pastwiska) zajmują w gminie obszar 9 589 ha, lasy i grunty leśne zajmują powierzchnię 304 ha, natomiast 10 243 ha to pozostałe grunty i nieużytki.



Wykres 1 Struktura użytkowania gruntów w gminie Sarnaki [ha]

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z www.stat.gov.pl – ostatnie dane za 2014r

5.3 Warunki glebowe

W gminie Sarnaki zdecydowanie przeważają gleby słabe - V i VI klasy bonitacji. Zajmują one 4 578 ha, co stanowi 53,9% powierzchni ogólnej gruntów ornych, na ogół nie tworzą one zwartych kompleksów, lecz mozaikę z glebami lepszymi, na niektórych terenach.

Powierzchnia gleb klas od II do IV wynosi 786 ha, co stanowi 35,7% ogólnej powierzchni gruntów ornych, najwyższy udział gleb dobrych - do klasy IVb włącznie - występują we wsiach: Grzybów, Chlebczyn i Zabuże. Gleby klas najłagodniejszych tj. V i VI, dominują we wsiach Horoszek Duże i Serpelice. Użytki zielone są słabszej jakości - V i VI klasa bonitacyjna stanowi 64,4% powierzchni tych użytków. Najłagodniejsze gleby charakteryzują się kwaśnym i bardzo kwaśnym odczynem $pH < 5,5$, a ich udział wynosi ok. 60%. Na terenie Gminy Sarnaki nie jest prowadzony monitoring gleb przez WIOŚ.

5.4 Ukształtowanie powierzchni i geomorfologia

5.4.1 Morfologia terenu

Gmina Sarnaki jest położona na tzw. wschodnioeuropejskiej płycie prekambryjskiej. Fizjografia tego terenu została ukształtowana w okresie zlodowaceń plejstoceńskich oraz w mniejszym stopniu w późniejszym okresie poprzez działania erozyjne rzeki Bug w północnej części gminy, a także mniejszych cieków. Ostatni lądolód dotarł na ten teren w okresie stadiau Warty. Na obszarze gminy Sarnaki dominują tereny płaskorówninne, zajmujące 55% jej powierzchni. Obszary o rzeźbie niskofalistej i niskopagórkowatej zajmują 39% powierzchni gminy, a faliste i pagórkowate tylko 6%. Charakterystyczną cechą terenu gminy jest falistość oraz dość gęsta sieć suchych dolin i cieków wodnych o wciętych dolinach (rzeki: Sarenka, Czyżówka, Rozwadówka, Chlebczanka). Dolina Rozwadówki jest stosunkowo wąska o zboczach w formie łagodnie zarysowanych krawędzi. Doliny rzek Sarenki i Czyżówki są szersze o głębokościach dochodzących do 15-30 m, co daje pagórkowaty typ ukształtowania terenu. Najwyżej położonym punktem wysoczyzny w gminie jest wyniesienie koło wsi Litewniki Nowe, w pasie kulminacji czołowo-morenowych, którego wysokość wynosi 190,8 m n. p. m. Od tego punktu wysoczyzna obniża się ku północy w kierunku dolin rzecznych – Czyżówkim i Rozwadówki. Po drugiej stronie obniżenia teren ponownie wznosi się do wysokości ponad 180 m n. p. m. Następnie znów opada, na ogół stromą krawędzią do biegnącej z południowego-wschodu na północny zachód, przełomowej w tym rejonie doliny Bugu. Wysokość względna tej krawędzi wynosi przeciętnie 30-40 m, a na odcinku Klepaczew - Mierzvice przekracza nawet 50 m..

5.4.2 Budowa geologiczna

Teren ten leży na północno-wschodnim obrzeżu morza górnokredowego oraz trzeciorzędowych zalewów morskich. Osady kredy na tym terenie mają miąższość około 200 m. Osady trzeciorzędowe wykształcone są w postaci pliocenских iłów szarych, miocenских piasków i iłów z wkładkami węgla brunatnego oraz oligocenских piasków glaukonitowych i piasków z wkładkami iłów. Ponad osadami pliocenu występują utwory czwartorzędowe, których miąższość dochodzi do 140 m.

Na terenie gminy Sarnaki na większości powierzchni występują piaski i gliny zwałowe. W niższych partiach terenu występują utwory pyłowe wodnego pochodzenia. W dolinach cieków wodnych wytworzyły się gleby hydrogeniczne. W dolinie Bugu oraz Czyżówki, Sarenki i Rozwadówki występują czarne ziemie, gleby murszowo-mineralne, murszowo-torfowe, torfowe oraz w niektórych partiach dolin czarne ziemie wytworzone z glin i pyłów naglinowych.

5.5 Warunki klimatyczne

Gmina Sarnaki tak jak cały obszar powiatu łosickiego usytuowany jest na wschodnim krańcu Polski i w dużym stopniu podlega wpływom ostrego klimatu kontynentalnego. Skutkuje to m.in. dużą rozpiętością zarówno średnich jak i skrajnych temperatur rocznych i stosunkowo małą sumą opadów atmosferycznych. Średnia roczna temperatura powietrza waha się w granicach 7-8°C, a średnia roczna suma opadów w granicach 550 – 560 mm. Na okres wegetacyjny przypada około 2/3 rocznej sumy opadów, co ma istotne znaczenie dla rolnictwa. Okres wegetacyjny trwa 210- 215 dni, początek okresu wegetacyjnego przypada na 5 – 7 IV, a koniec na 25 – 30 X. Średni czas trwania zimy wynosi 108 – 110 dni, a średni czas zalegania śniegu 55- 60 dni. Liczba dni z ujemną temperaturą wynosi średnio w roku 50-55. Usłonecznienie na tym obszarze wynosi przeciętnie 4,4 godz. dziennie (średnia roczna). Maksimum usłonecznienia przypada na VI (około 8 godz.), minimum na XII (0,8 godz.). Średnia roczna wilgotność względna powietrza wynosi około 82%, a średnia wartość zachmurzenia kształtuje się na poziomie 6,5 stopnia pokrycia nieba, przy czym największe zachmurzenie występuje w XI (ponad 8) , najmniejsze w IX (5 stopni). Na tym obszarze przeważają wiatry zachodnie, częste są także wiatry południowo – zachodnie. Średnia roczna prędkość wiatru wynosi około 3 m/s. Średnio w roku jest tylko 10 dni z wiatrem silnym, o prędkości ponad 10 m/s.

5.6 Sytuacja demograficzna

W gminie Sarnaki wg GUS na dzień 31 XII 2014 było zameldowanych 4 996 osób w tym 2 473 mężczyzn oraz 2 523 kobiet.

Ludność w wieku przedprodukcyjnym stanowi 16,23 % ogółu ludności gminy, ludność w wieku produkcyjnym stanowi 61,47 % ogółu ludności gminy. W wieku poprodukcyjnym znajduje się 22,30 % ludności gminy. Graficznym obrazem tej sytuacji jest poniższy wykres.



Wykres 2 **Ludność wg ekonomicznych grup wiekowych w 2014 r. w gminie Sarnaki.**

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z www.stat.gov.pl stan na 31 XII 2014 r.-najnowsze dane dostępne na stronach GUS

5.7 Analiza otoczenia społeczno-gospodarczego

5.7.1 Sytuacja mieszkaniowa

Zasoby mieszkaniowe gminy Sarnaki w 2014 r. wynosiły łącznie 2 161 mieszkań. Dane o zasobach mieszkaniowych przedstawione zostały w poniższej tabeli dotyczą budynków spółdzielni mieszkaniowych, zakładów pracy, komunalnych i prywatnych.

Tabela 2 Zasoby mieszkaniowe zamieszkane

Wyszczególnienie	Mieszkania	Izby	Powierzchnia użytkowa mieszkań w m ²	Budynki mieszkalne w gminie ogółem
Gmina Sarnaki	2 161	8 738	177 665	1 952

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z www.stat.gov.pl stan na 31 XII 2014 r.-najnowsze dane dostępne na stronach GUS

Według danych statystycznych liczba mieszkań na 1000 mieszkańców gminy wynosi 873 mieszkań.

5.7.2 Działalność gospodarcza

Sektor gospodarki w gminie Sarnaki składa się z działów: rolnictwo, handel, przemysł i usługi.

Pomioty gospodarcze wg form własności

Pod koniec roku 2014 gospodarkę gminy stanowiło 278 podmioty zarejestrowane w rejestrze REGON. Zdecydowana większość przedsiębiorstw – 262 należała do sektora prywatnego gospodarki, w sektorze publicznym działało 16 podmiotów. Własność prywatną najliczniej reprezentowały osoby fizyczne prowadzące działalność gospodarczą – 213 podmiotów.

Tabela 3 Jednostki zarejestrowane w systemie REGON wg form własności w roku 2014

Wyszczególnienie	Ogółem	Sektor własności		
		publiczny	prywatny	
			razem	osoby prowadzące działalność gospodarczą
Gmina Sarnaki	278	16	262	213

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z www.stat.gov.pl stan na 31 XII 2014 r.-najnowsze dane dostępne na stronach GUS

Podmioty gospodarki narodowej według sekcji EKD

Analiza danych z 2014 r. pokazuje, że w zakresie struktury podmiotów gospodarczych na terenie gminy Sarnaki w przekrojach działowych występował:

- największy udział: sekcji A (rolnictwo, leśnictwo, łowiectwo i rybactwo) w szczególności sekcja A dział 01 (uprawy rolne, chów i hodowla zwierząt, łowiectwo, włączając działalność usługową) – 12 podmiotów oraz sekcja A dział 02 (leśnictwo i pozyskiwanie drewna) – 13 podmiotów; sekcji C

(przetwórstwo przemysłowe) – 27 podmiotów, sekcja F (budownictwo) – 43 podmioty, sekcji G (handel hurtowy i detaliczny; naprawa pojazdów samochodowych, włączając motocykle) – 69 podmiotów, sekcja M (działalność profesjonalna, naukowa i techniczna) – 16 podmiotów, sekcja O (administracja publiczna i obrona narodowa) – 14 podmiotów, sekcja S i T (działalność organizacji członkowskich, naprawa i konserwacja komputerów i artykułów użytku osobistego i domowego) – 28 podmiotów.

- niższy łączny udział sekcji: działalność produkcyjna, transport i budownictwo,
- udział pozostałych sekcji nie odbiega od analogicznych udziałów w gminach wiejskich województwa.

Tabela 4 Podmioty wg grup rodzajów działalności PKD 2007

Wyszczególnienie	Ogółem	Rolnictwo, leśnictwo, łowiectwo i rybactwo	Przemysł i budownictwo	Pozostała działalność
Gmina Sarnaki	278	25	43	210

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z www.stat.gov.pl stan na 31 XII 2014 r.-najnowsze dane dostępne na stronach GUS

5.7.3 Zatrudnienie i bezrobocie

Sytuacja na lokalnym rynku pracy jest jednym z głównych problemów gospodarki gminy. Ilość bezrobotnych w mieście w 2014 r. sięgała 290 osób.

Tabela 5 Charakterystyka zarejestrowanych bezrobotnych na terenie gminy Sarnaki

Bezrobotni zarejestrowani wg płci			Udział bezrobotnych zarejestrowanych w liczbie ludności w wieku produkcyjnym wg płci [%]			Pracujący według innego podziału niż PKD			Pracujący na 1000 ludności
ogółem	mężczyźni	kobiety	ogółem	mężczyźni	kobiety	ogółem	mężczyźni	kobiety	
290	165	125	9,4	9,8	9,0	378	192	186	76

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z www.stat.gov.pl stan na 31 XII 2014 r.-najnowsze dane dostępne na stronach GUS

Bezrobocie na terenie gminy w badanym okresie osiągało podobne rozmiary niż w przeciętnej gminie wiejskiej w województwie mazowieckim.

6 STAN ŚRODOWISKA OBSZARU OTOCZENIA PROJEKTU

6.1 Zasoby wodne

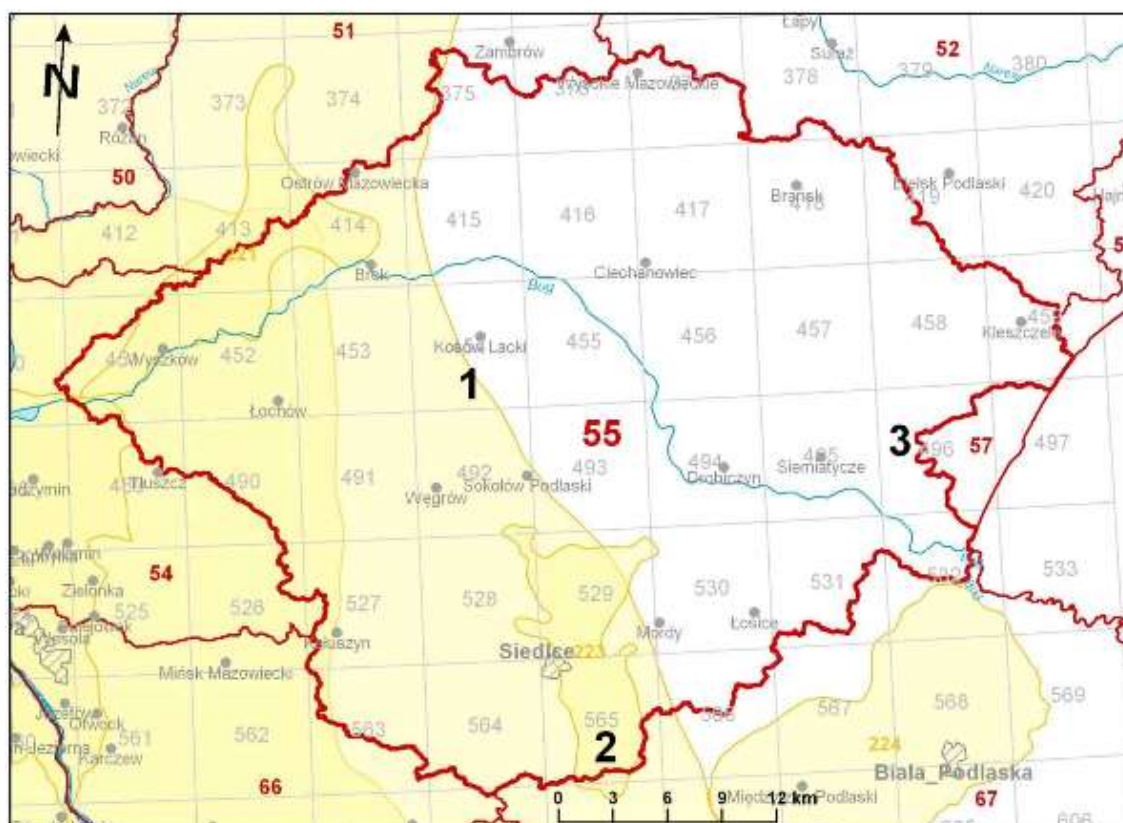
6.1.1 Wody podziemne

Wody podziemne służą głównie zaspokojeniu potrzeb komunalnych i przemysłu. W ostatnich latach notuje się spadek zużycia wody podziemnej. Spowodowane jest to zmniejszonym zapotrzebowaniem na cele przemysłowe (spadek produkcji) oraz oszczędną gospodarkę wodą.

Zgodnie z danymi zawartymi na Mapie Obszarów Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) w Polsce południowa część gminy (rejon miejscowości Horoszek Małe, Bonin, Raczek) leży w granicach zbiornika nr 224 nazwanego - Subzbiornik (Tr) Podlaski. Obszar wysokiej ochrony wód (OWO) obejmuje całość tego zbiornika. Według Atlasu Hydrogeologicznego Polski gmina Sarnaki w całości położona jest w obrębie Subregionu Podlaskiego, którego poziomy użytkowe wymagają wysokiej ochrony z uwagi na dobrą izolację, oraz wody o dobrej jakości ale o ograniczonych zasobach. Główne znaczenie użytkowe ma czwartorzędowy poziom wodonośny występujący przeważnie na głębokości powyżej 20 m. Miąższość wodonośnych utworów czwartorzędowych wynosi od 15 do 40 m. Wydajność tego poziomu użytkowego wynosi przeważnie od kilku do 30,0 m³/h, w okolicach Zabuzza 90 m³/h.

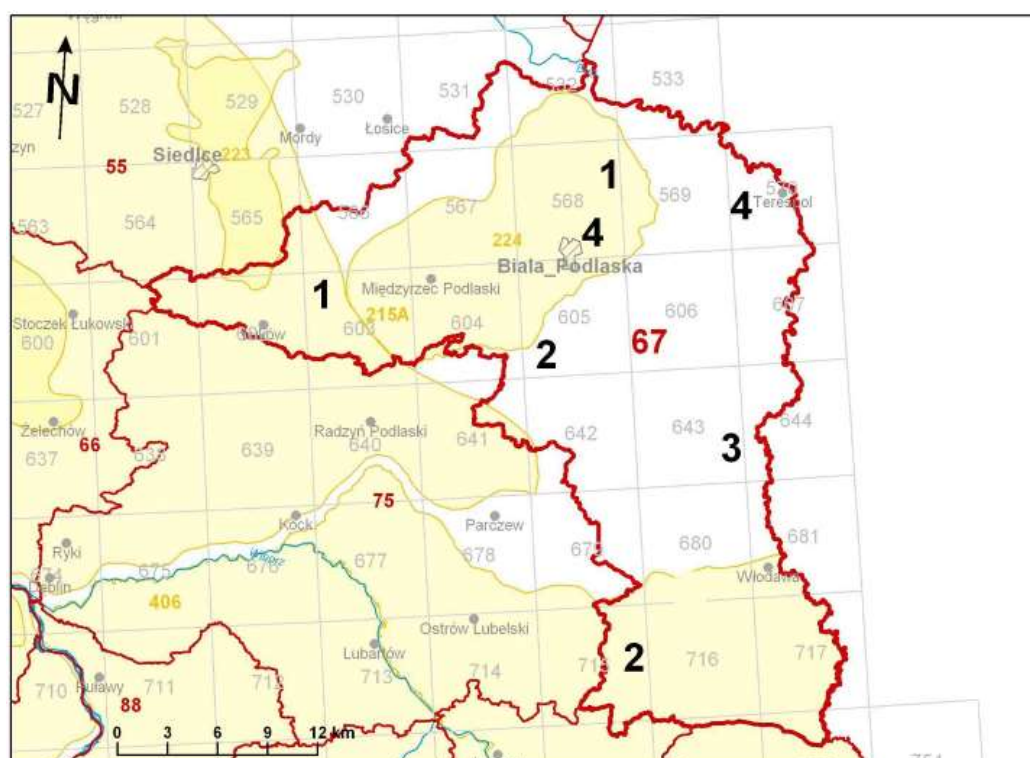
Wody z utworów czwartorzędowych są obojętne, słabo zasadowe lub słabo kwaśne, na ogół średnio twarde, bez zapachu. Charakteryzują się niekiedy podwyższoną mętnością rzędu kilkudziesięciu mg SiO₂/dm³, oraz barwą. W chwili obecnej, w sieci pomiarowej monitoringu wód podziemnych prowadzonego przez Państwowy Instytut Geologiczny, nie został ujęty żaden punkt na terenie gminy Sarnaki. Zatem informacje dotyczące jakości wód podziemnych można czerpać pośrednio z wyników pomiarów jakości wód pobieranych z ujęć wód podziemnych z przeznaczeniem na cele komunalne. Z danych przekazanych z Urzędu Gminy Sarnaki wynika, że jakość wód podziemnych ujmowanych w ujęciach nie budzi zastrzeżeń i tylko w przypadku niektórych ujęć notuje się podwyższone ilości manganu i żelaza. Przyczyną tego jest naturalne występowanie tych pierwiastków w skale macierzystej.

Gmina Sarnaki zlokalizowana jest w obrębie dwóch jednolitych części wód podziemnych: JCWPd 55 i JCWPd 67.



Rysunek 2 Lokalizacja jednolitej części wód podziemnych nr 55.

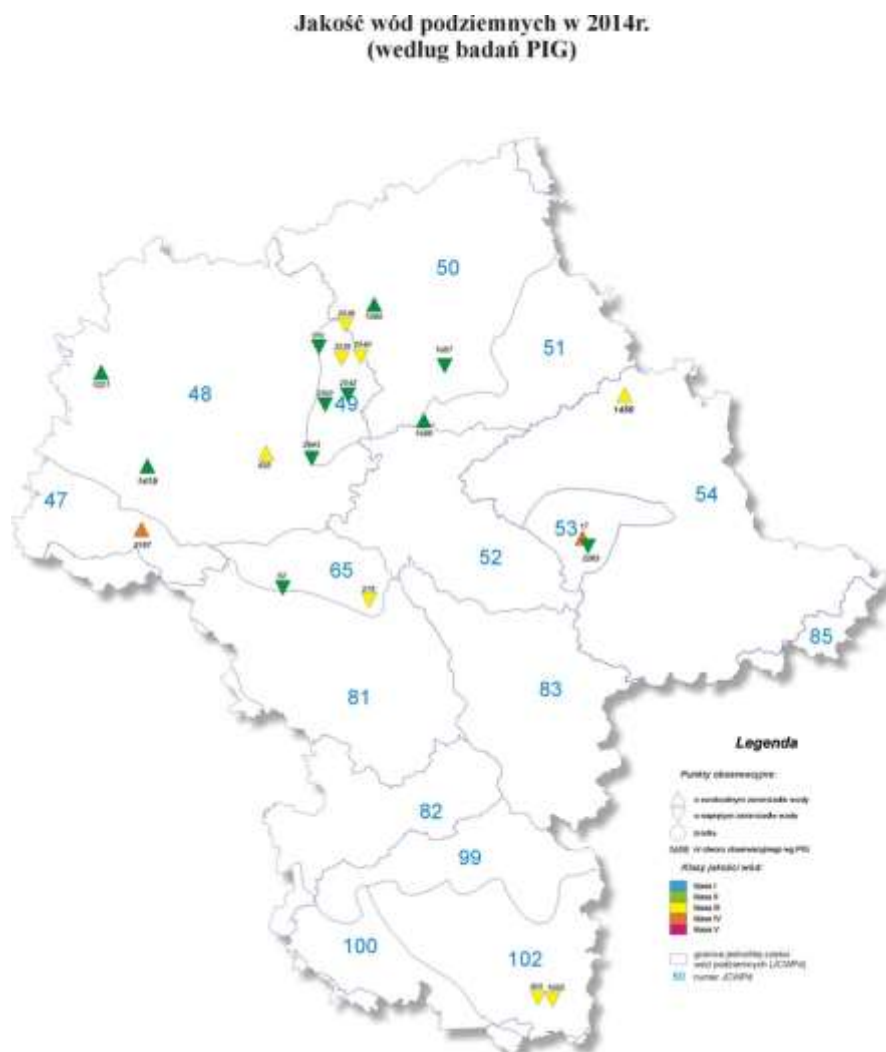
Źródło: http://www.psh.gov.pl/plik/id,5239,v,artykul_5418.pdf



Rysunek 3 Lokalizacja jednolitej części wód podziemnych nr 67.

Źródło: http://www.psh.gov.pl/plik/id,5251,v,artykul_5418.pdf

Na terenie powiatu łosickiego, a co za tym idzie i gminy Sarnaki nie funkcjonuje żaden punkt monitoringu jakości wód podziemnych. Najbliższe otwory obserwacyjno – pomiarowy sieci krajowej monitoringu wód podziemnych (nr 818 i 824) zlokalizowane są na terenie powiatu siedleckiego. Poniżej mapa obrazująca ich lokalizację.



Rysunek 4 Jakość wód podziemnych w 2014 r.

Źródło: Stan środowiska w województwie mazowieckim w 2014 roku. WIOŚ Warszawa 2015.

W roku 2014 w ramach monitoringu jakości śródlądowych wód podziemnych, w województwie mazowieckim realizowane były zadania:

- badania w monitoringu operacyjnym przez Państwowy Instytut Geologiczny (PIG),
- badania w monitoringu operacyjnym w zagrożonych częściach wód przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska (WIOŚ).

W 2014 roku PIG w Warszawie, na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska, wykonał badania wód podziemnych w 21 punktach województwa.

Badano wody w punktach zlokalizowanych w granicach 9 jednolitych części wód podziemnych (JCWPd) zagrożonych nieosiągnięciem dobrego stanu, w tym w jednej uznanej za wrażliwą na zanieczyszczenie związkami azotu pochodzenia rolniczego.

PIG pobrał próby i wykonał oznaczenia 43 normowanych wskaźników fizykochemicznych, w tym dla 15 wskaźników, dla których niedopuszczalne jest przekroczenie wartości granicznych tj.: azotany, azotyny, antymon, arsen, bor, chrom, fluorki, cyjanki, glin, kadm, nikiel, ołów, rtęć, selen i srebro. Ponadto dokonał analizy zawartości 55 substancji organicznych w 7 wytypowanych punktach województwa. Wykonane badania wykazały brak substancji organicznych w wodach podziemnych badanych ujęć. Obszar gminy Sarnaki nie jest objęty monitoringiem wód podziemnych.

6.1.2 Wody powierzchniowe

Pod względem hydrograficznym gmina Sarnaki leży w zlewni Bugu, która jest rzeką III rzędu. Głównym jej dopływem na terenie gminy jest Sarenka. Rzeki te zasilane są głównie wodą opadową, której roczna suma na tym obszarze wynosi od 550 do 560 mm.

Bug na odcinku gminy Sarnaki jest rzeką nieuregulowaną, stąd wynika znaczne zróżnicowanie szerokości jak i głębokości koryta. Bug charakteryzuje się śnieżno-deszczowym ustrojem zasilania i dwoma wysokimi stanami wód na wiosnę, w kwietniu, oraz latem, w czerwcu i lipcu. Najniższe stany wód zanotowano we wrześniu. Średni roczny przepływ Bugu w dolnym biegu wynosi 140 m³/s. Średni wieloletni odpływ jednostkowy wynosi 4,01 l/s/km² (Michalczyk i in. 1999).

Większość terenu gminy Sarnaki objęta jest zlewnią rzeki Sarenki (najmniej uregulowana rzeka w gminie), która wraz ze swoimi dopływami – Rozwadówką i Chlebczanką - odwadnia środkową i zachodnią część gminy. Część południowo-wschodnia jest odwadniana przez rzekę Czyżówkę. Ponadto niewielkie fragmenty w południowej części gminy leżą w zasięgu rzek Tocznej i Klukówki. Grunty pod wodami płynącymi mają powierzchnię 286 ha tj. 1,4% ogólnej powierzchni gruntów w gminie. Wszystkie rzeki gminy Sarnaki mają charakter nizinny, wykazują względnie małą roczną zmienność prędkości i wielkości przepływu. Charakteryzują się również niską zasobnością w wodę.

Tabela 6 Charakterystyka cieków wodnych w gminie Sarnaki.

Nazwa rzeki	Długość rzeki [km]	Odcinek uregulowany [km]	Odcinek nieuregulowany [km]
Czyżówka	7,70	6,0	1,70
Sarenka	10,46	7,17	3,29

Źródło: „Program ochrony środowiska dla powiatu łosickiego na lata 2013-2016 z perspektywą do 2020 roku”. Str. 37

Ocena jakości jednolitych części wód w roku 2014 została wykonana na podstawie rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 22 października 2014 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych (Dz.U. 2014 poz. 1 482) oraz wytycznych GIOŚ.

WIOŚ w 2014 r. wykonywał na terenie województwa mazowieckiego badania w 5 punktach pomiarowo-kontrolnych (ppk) objętych monitoringiem diagnostycznym i operacyjnym z częstotliwością 12/rok, w 58 ppk objętych monitoringiem operacyjnym z częstotliwością 8-12/rok. W 42 ppk prowadzono monitoring wód zagrożonych eutrofizacją ze źródeł komunalnych, z częstotliwością 12/rok oraz w 20 ppk, z taką samą częstotliwością prowadzono monitoring wód wrażliwych na zanieczyszczenia związkami azotu ze źródeł rolniczych. Ponadto w 3 ppk był prowadzony monitoring badawczy tzw. Intensywnego monitorowania. W 3 ppk prowadzono badania wód wykorzystywanych do zaopatrzenia ludności w wodę przeznaczoną do spożycia.

Rzeka Bug badana była w 2014 r. w 2 ppk. Pierwszy w m. Bug Kózki, drugi w Bug Frankopol.

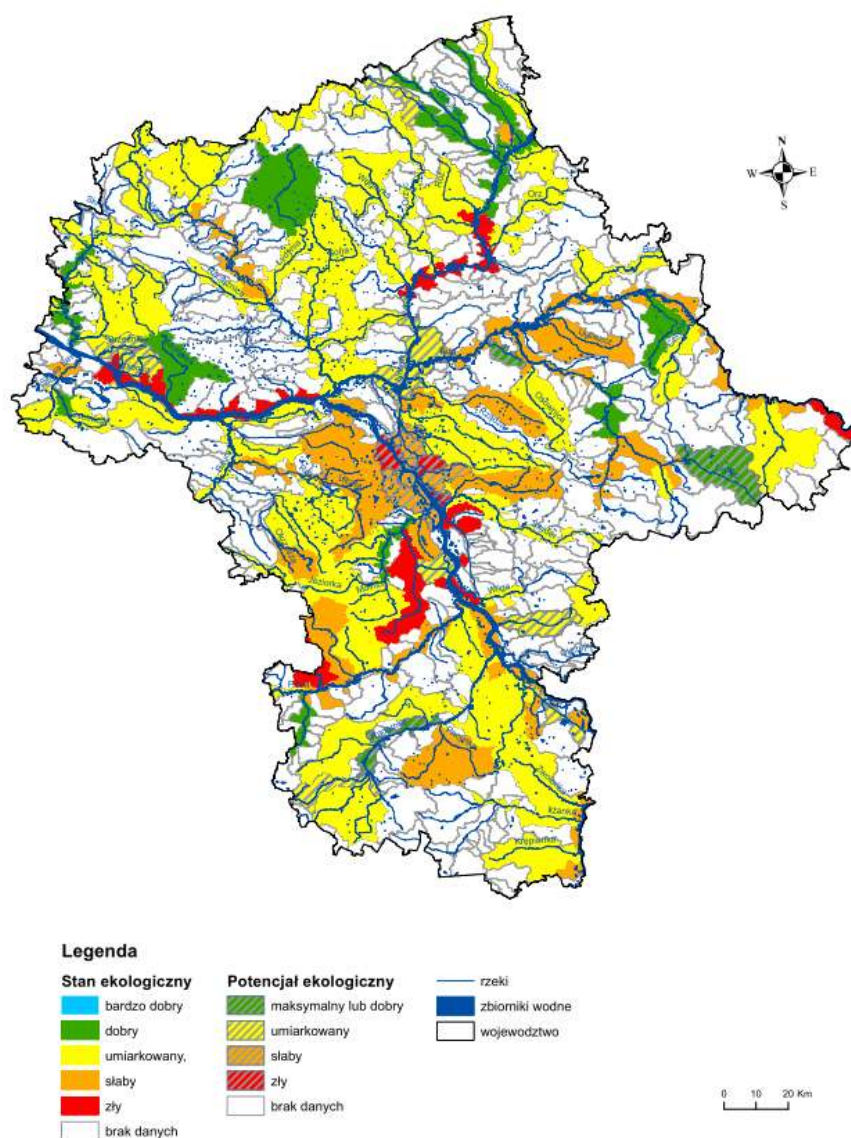
Tabela 7 Ocena stanu jcw rzecznych w 2014 r.

Nazwa ocenianej jcw	Kod ocenianej jcw	Kod reprezentatywnego ppk	Nazwa reprezentatywnego ppk	Typ abiotyczny	Klasa elementów biologicznych	Klasa elementów hydromorfologicznych
Bug od granicy w Niemirowie do Kamianki	PLRW200021266559	PL01S0701_1217	Bug - Kózki	21	V	I
Bug od Kamianki do Kołodziejki	PLRW200021266591	PL01S0701_1218	Bug - Frankopol	21	IV	I

Źródło: Monitoring rzek w województwie mazowieckim w 2014 r. – WIOŚ 2015 r.

OBJAŚNIENIA:

Klasa elementów biologicznych			
stan ekologiczny		potencjał ekologiczny (jcw sztuczne)	potencjał ekologiczny (jcw silnie zmienione)
I	stan bdb / potencjał maks.	I	I
II	stan db / potencjał db	II	II
III	stan / potencjał umiarkowany	III	III
IV	stan / potencjał słaby	IV	IV
V	stan / potencjał zły	V	V
Klasa elementów hydromorfologicznych			
stan ekologiczny		potencjał ekologiczny (jcw sztuczne)	potencjał ekologiczny (jcw silnie zmienione)
I	stan bdb / potencjał maks.	I	I
II	stan db / potencjał db	II	II
Klasa elementów fizykochemicznych (3.1-3.6)			
stan ekologiczny		potencjał ekologiczny (jcw sztuczne)	potencjał ekologiczny (jcw silnie zmienione)
I	stan bdb / potencjał maks.	I	I
II	stan db / potencjał db	II	II
PSD	poniżej stanu / potencjału dobrego	PPD	PPD



Rysunek 5 Ocena stan/potencjału ekologicznego JCWP rzecznych województwa mazowieckiego na podstawie badań przeprowadzonych przez WIOŚ w Warszawie w latach 2010-2014.

Źródło: Stan środowiska w województwie mazowieckim w 2014 roku. WIOŚ Warszawa 2015.

Stan ekologiczny JCWP klasyfikuje się poprzez nadanie jej jednej z pięciu klas jakości, przy czym klasa pierwsza oznacza bardzo dobry stan ekologiczny, klasa druga – dobry stan ekologiczny, zaś klasy trzecia, czwarta i piąta odpowiednio – stan ekologiczny umiarkowany, słaby i zły.

Podstawę oceny stanu/potencjału ekologicznego stanowią elementy biologiczne: fitoplankton, fitobentos, makrofity, makrobezkręgowce bentosowe, ichtiofauna. Rolę wspierającą elementy biologiczne spełniają wskaźniki fizykochemiczne. Bardzo dobry bądź dobry stan ekologiczny powinien być potwierdzony klasyfikacją elementów fizykochemicznych. W ocenie uwzględniane są wskaźniki charakteryzujące:

- stan fizyczny, w tym warunki termiczne (temperatura wody),

- warunki tlenowe i zanieczyszczenia organiczne (tlen rozpuszczony, pięciodobowe zapotrzebowanie tlenu BZT₅, chemiczne zapotrzebowanie tlenu ChZT_{Mn}, ogólny węgiel organiczny OWO, chemiczne zapotrzebowanie tlenu ChZT_{Cr}),
- zasolenie (przewodność, substancje rozpuszczone, siarczany, chlorki, wapń, magnez i twardość ogólna),
- zakwaszenie (odczyn pH, zasadowość ogólna),
- substancje biogenne (azot amonowy, azot Kjeldahla, azot azotanowy, azot ogólny, fosforany, fosfor ogólny).

6.2 Walory przyrodnicze i krajobrazowe

Lasy spełniają wielorakie funkcje, wynikające z potencjału biotycznego ekosystemów leśnych i preferencji społecznych. Są to funkcje ekologiczne (ochronne), gospodarcze (produkcyjne) i społeczne (socjalne). Funkcje lasu mają charakter współzależny, a płynące z użytkowania lasów korzyści dla społeczeństwa są wielkościami nieograniczonymi.

Lasy zajmują 40,5 % powierzchni gminy Sarnaki. Lasy państwowe, na omawianym terenie zarządzane są przez Nadleśnictwo Sarnaki. Oprócz lasów państwowych, 3 390,0 ha zajmują lasy prywatne. Ogólna powierzchnia gruntów leśnych gminy wynosi 8 101,6 ha. Lasy na terenie gminy Sarnaki występują głównie w kilku dużych kompleksach leśnych. Największy obszar zajmują trzy blisko siebie położone kompleksy leśne, rozciągające się wzdłuż doliny Bugu, zajmujące przestrzeń pomiędzy rzeką a szosą Sarnaki - Konstantynów. W jego skład wchodzi od północno-zachodniej granicy gminy uroczyska: Bużka, Fronołów, Zabuże (największy kompleks) i Serpelice-Borsuki wraz z przylegającymi do nich lasami prywatnymi. W południowo-zachodniej części gminy znajdują się trzy nieco mniejsze kompleksy lasów państwowych, tj. uroczyska Płosków-Sułów, Wisielec i Dubicze, z przylegającymi do nich stosunkowo dużymi fragmentami lasów niepaństwowych. Jedynie rejon wokół miejscowości Sarnaki jest w bardzo małym stopniu zalesiony. Na całym obszarze gminy, szczególnie w dolinach rzek, występują niewielkie kompleksy lasów i zadrzewień.

Na terenie lasów w gminie Sarnaki można wyróżnić 11 różnych typów siedlisk z czego największą powierzchnię zajmuje bór świeży i las mieszany świeży. Gatunkiem dominującym jest sosna, dość duży udział ma dąb, brzoza i olcha. Na terenie Gminy Sarnaki duża część lasów charakteryzują się udziałem siedlisk ubogich, powstałych na glebach V i VI klasy. Ogólny stan sanitarny i zdrowotny lasów na terenie Gminy Sarnaki jest dobry. Głównymi gatunkami lasotwórczymi w lasach Nadleśnictwa Sarnaki są:

- sosna – 67%,
- dąb – 20%,
- brzoza – 8%,
- olsza – 4%,
- inne (świerk, osika, modrzew, jesion) – 1%.

Przeciętny wiek drzewostanów w lasach państwowych (Nadleśnictwo Sarnaki) wynosi 54 lata. Dominującym typem siedliskowym na terenie lasów państwowych administrowanych przez Nadleśnictwo Sarnaki jest las mieszany świeży (46%).

Szata roślinna gminy jest bardzo bogata i zróżnicowana pod względem siedliskowym jak również liczebności zbiorowisk roślinnych i gatunków roślin. Dotychczas na terenie gminy

stwierdzono występowanie 54 gatunków roślin. Najliczniejsze są fitocenozy wodne, nadwodne i szuwarowe (19 zespołów), siedlisk synantropijnych (10), lasów i zarośli liściastych (9), łąkowych i murawowych (8). Zbiorowiska borów sosnowych i mieszanych są reprezentowane przez 5 zespołów, a zbiorowiska okrajkowe przez 3. Niektóre zbiorowiska roślinne występujące na terenie gminy zaliczane są do rzadkich. Według badań przeprowadzonych 1992 roku stwierdzono występowanie 44 gatunków objętych ochroną całkowitą i częściową oraz 56 gatunków rzadkich w skali kraju lub regionu. Wśród wymienionych gatunków roślin należy wymienić między innymi: tajęża jednostronna, widłak wroniec, parzydło leśne, buławnik czerwony, kosaciec syberyjski i tarczycza oszczepowa. W wielu starorzeczach występują: grąźel żółty i grzybienie białe. Szczególnie licznie gatunki chronione i rzadkie występują w dolinie Bugu oraz większych kompleksach leśnych.

Wyjątkowo bogata jest także fauna kręgowców i bezkręgowców. Najliczniejszą grupą są ptaki lęgowe, zanotowano ich 120 gatunków. Wyróżnia się także 29 gatunków ssaków, 10 gatunków płazów i gadów oraz 36 gatunków ryb. W grupie ssaków jest 11 gatunków łownych, 9 chronionych oraz co najmniej 9 gatunków nie podlegających ochronie gatunkowej. Licznie są reprezentowane niektóre ssaki łowne, np.: sarna i zając, natomiast średnio licznie: dzik, jeleni europejski i lis. Znacznie mniej liczny jest łos. Główną ostoją ssaków łownych jest kompleks leśny Zabuze oraz lasy koło Płoskowa i miejscowości Nowe Litewniki.

Skupiska ptaków znajdują się przede wszystkim w dolinie rzeki Bug, a także w kompleksie leśnym uroczyska Zabuze. Ponadto na terenie gminy zanotowano kilka gatunków związanych z osiedlami ludzkimi oraz uprawami polnymi. Szczególną uwagę należy zwrócić na gatunki zagrożone wyginięciem (1 stopień zagrożenia) i silnie zagrożonych wyginięciem (2 stopień zagrożenia). Na terenie Gminy Sarnaki z pierwszej grupy występuje jeden gatunek - puchacz. Z drugiej grupy obserwuje się 10 gatunków są to: błotniak łąkowy, krogulec, orlik krzykliwy, przepiórka, sieweczki: rzeczna i obrożna, brodzie: krwawodzioby i samotny oraz rybitwy: zwyczajna i białoczelna.

„Zgodnie z art. 6 ust 1 obowiązującej ustawy o ochronie przyrody poddanie pod ochronę następuje przez: tworzenie parków narodowych, uznawanie określonych obszarów za rezerваты przyrody, tworzenie parków krajobrazowych. Wyznaczenie obszarów chronionego krajobrazu, wprowadzanie ochrony gatunkowej roślin i zwierząt, wprowadzanie ochrony w drodze uznania za: pomniki przyrody, stanowiska dokumentacyjne, użytki ekologiczne, zespoły przyrodniczo-krajobrazowe, obszary NATURA 2000”.

Ważnym elementem polityki ekologicznej państwa są obecnie wieloprzestrzenne obszary chronione, które łącznie obejmują już ponad 30 % powierzchni kraju. Na system obszarów chronionych składają się: parki narodowe, rezerваты przyrody, parki krajobrazowe i obszary chronionego krajobrazu.

Zgodnie z art. 6 ust 1 obowiązującej ustawy o ochronie przyrody poddanie pod ochronę następuje przez:

- tworzenie parków narodowych
- uznawanie określonych obszarów za rezerваты przyrody

- tworzenie parków krajobrazowych
- wyznaczenie obszarów chronionego krajobrazu
- wprowadzanie ochrony gatunkowej roślin i zwierząt
- wprowadzanie ochrony w drodze uznania za: pomniki przyrody, stanowiska dokumentacyjne, użytki ekologiczne, zespoły przyrodniczo-krajobrazowe
- obszary NATURA 2000

Tabela 8 Obiekty i obszary o szczególnych walorach przyrodniczych na terenie gminy Sarnaki w 2014 roku.

Wyszczególnienie	Ogółem		Rezerwaty przyrody	Parki krajobrazowe	Rezerwaty i pozostałe formy ochrony przyrody w parkach krajobrazowych	Obszary chronionego krajobrazu	Użytki ekologiczne	Stanowiska dokumentacyjne	Pomniki przyrody
	[ha]	w % powierzchni ogólnej							
Powiat łosicki	18 160,9	23,5	132,3	15 427,0	126,7	2 637,0	87,8	3,5	85
Gmina Sarnaki	11 022,4	55,8	132,3	11 000,0	126,7	-	7,3	3,5	39

Źródło: dane www.stat.gov.pl ostatnie dostępne dane za 2014r.

Na terenie gminy Sarnaki występują liczne obszary chronione, które zajmują w sumie ponad 55 % gminy Sarnaki. Największym z nich jest Park Krajobrazowy „Podlaski Przełom Bugu” obejmujący znaczącą część terenów leżących w gminie Sarnaki. Oprócz tego na terenie gminy istnieją:

- rezerwaty przyrody,
- użytki ekologiczne,
- stanowiska dokumentacyjne,
- pomniki przyrody.

Przewiduje się utworzenie następnych 2 rezerwatów przyrody tj. „Trojan” i „Cypel” oraz użytków ekologicznych i pomników przyrody. Poniżej przedstawiono ogólną charakterystykę najcenniejszych obszarów pod względem przyrodniczym zlokalizowanych w gminie Sarnaki.

PARK KRAJOBRAZOWY

Park Krajobrazowy "Podlaski Przełom Bugu" zajmuje 11 000 ha, natomiast otulina 4 540 ha (łącznie 15 540 ha). Zasady ochrony Parku Krajobrazowego „Podlaski Przełom Bugu” oraz jego otuliny zostały ustalone w Rozporządzeniu Nr 57 Wojewody Mazowieckiego z dnia 20.05.2005r (Dz. Urz. woj. Maz. Nr 120, poz. 3563).

Park rozciąga się na terenie kilkudziesięciu kilometrów, począwszy od Platerowa (gmina sąsiadująca), a skończywszy na Terespolu (położonym na granicy Polski i Białorusi). Główną osią Parku jest rzeka Bug, stąd jego wybitnie wydłużony kształt.

REZERWATY PRZYRODY

Rezerwat przyrody "Zabuże" utworzono w 1983r jest to obszar lasu o powierzchni 34,07 ha położony w Leśnictwie Zabuże - Nadleśnictwo Sarnaki. Nazwa rezerwatu pochodzi od Uroczyska „Zabuże” położonego nad rzeką Bug między miejscowościami Mierzvice - Zabuże -Hołowczyce. Głównym przedmiotem ochrony na terenie rezerwatu są dobrze zachowane drzewostany dębowo - sosnowe z interesującym runem i ciekawą awifauną, ponadto formy ukształtowania terenu, będące efektem zlodowacenia środkowopolskiego. Największe powierzchnie stanowią gleby brunatne właściwe - podtyp gleb najmniej przekształconych gospodarką człowieka. Fakt ten świadczy o dużej naturalności występujących siedlisk i zbiorowisk roślinnych jest skorelowany z aktualnym składem gatunkowym drzewostanu. Gatunkiem panującym jest dąb szypułkowy w wieku około 140 lat. Z roślin chronionych i rzadkich występują tu: lilia złotogłów, buławnik czerwony, listeria jajowata, gnieźnik leśny i wawrzynek wilczczyko. Ponadto występują: pierwiosnka lekarska, czernieć gronkowy, fiołek przedziwny, fiołek drobny, pomocnik baldaszkowy. Bogatą awifaunę reprezentują 32 gatunki gniazdujące na terenie rezerwatu np.: zięba, świstunka, sikora modra, bogatka. Osobliwością jest gniazdowanie muchołówki, myszołowa, dzięcioła czarnego, kruka. Ochroną rezerwatową objęte są utwory geologiczne pochodzenia glacialnego, wąwozy erozyjne. Został utworzony Zarządzeniem Ministra Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego z dnia 22 kwietnia 1983r. w sprawie uznania za rezerwat przyrody (M.P.1983.16.91).

Rezerwat przyrody "Kózki" rezerwat faunistyczny o powierzchni 86,12 ha położony jest w północnej części gminy Sarnaki nad rzeką Bug tuż przy moście na trasie Łosice - Siemiatycze. Północną granicę rezerwatu stanowi koryto rzeki Bug, zaś południową ciąg bagnistych starorzeczy. Celem ochrony jest zabezpieczenie środowiska bytowania oraz stanowisk lęgowych gatunków ptaków takich jak kulon, sieweczka obrożna, sieweczka rzeczna, rybitwa białoczelna. Migrujące ptaki: nur czarnoszyi, skandynawski podgatunek pliszki żółtej i świergotek rdzawogardlisty. Został utworzony Rozporządzenie Nr 231 Wojewody Mazowieckiego z dnia 23.07.2001r w sprawie utworzenia rezerwatów przyrody na terenie województwa mazowieckiego (Dz. Urz. Woj. Maz. Z 2001r nr 158, poz. 2277).

Rezerwat przyrody Mierzvice – rezerwat florystyczny w pobliżu miejscowości Zabuże, w gminie Sarnaki, w powiecie łosickim, w województwie mazowieckim. Obejmuje wydzielenia leśne na terenie leśnictwa Mierzvice, Nadleśnictwo Sarnaki. Zajmuje powierzchnię 12,98 ha. Został utworzony Zarządzeniem 15 Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Warszawie z dnia 17 czerwca 2010 roku (Dz. Urz. Woj. Mazowieckiego z dn. 24.08.2010r., Nr 155, poz. 3827). Według aktu powołującego, rezerwat utworzono celem zachowania stanowiska roślinności kserotermicznej oraz otaczającego fragmentu lasu liściastego z licznymi stanowiskami chronionymi i zagrożonych gruntów roślin.

Tabela 9 Ogólna charakterystyka projektowanych rezerwatów przyrody na terenie gminy Sarnaki.

Nazwa rezerwatu	Położenie [gmina]	Powierzchnia [ha]	Typ rezerwatu	Przedmiot ochrony
Trojan	Sarnaki	280,0	krajobrazowy	zachowanie zróżnicowanych zbiorowisk roślinnych odznaczających się wysokim stopniem naturalności oraz bogatej flory i fauny z obecnością wielu gatunków rzadkich i chronionych
Cypel	Sarnaki	93,13	krajobrazowy	fragment doliny Bugu z dobrze zachowanymi łąkami i starorzeczami oraz murawami piaszkowymi

Źródło: „Program ochrony środowiska dla powiatu łosickiego na lata 2013-2016 z perspektywą do 2020 roku”.

Parki narodowe oraz obszary chronionego krajobrazu na omawianym terenie nie występują.

Cennym walorem krajobrazu gminy Sarnaki są pomniki przyrody. Są to pojedyncze drzewa, grupy drzew, aleje oraz głazy narzutowe.

Użytki ekologiczne są to pozostałości ekosystemów, które mają znaczenie dla zachowania unikatowych zasobów genowych i typów środowisk. Do nich zaliczyć możemy naturalne zbiorniki wodne: oczka, bagienka, kępy drzew i krzewów, torfowiska, płaty nie użytkowanej roślinności, starorzecza, wydmy.

Na terenie gminy Sarnaki występują użytki ekologiczne o łącznej powierzchni 7,32 ha. Wszystkie znajdują się na terenie lasów administrowanych przez Nadleśnictwo Sarnaki. Szczególnym celem powołanego obszaru jest ochrona zbiorowisk roślin łąkowych – ostrożeńca łąkowego, sitowia leśnego, zespół szuwaru niskiego budowanego przez turzycę sztywną, szpaler starych wierzb, których obecność podnosi walory krajobrazowe a tym samym wzbogaca bioróżnorodność terenu, środowisko występowania rzadkich w Polsce motyli łąkowych: czerwńczyka większego i czerwńczyka fioletka.

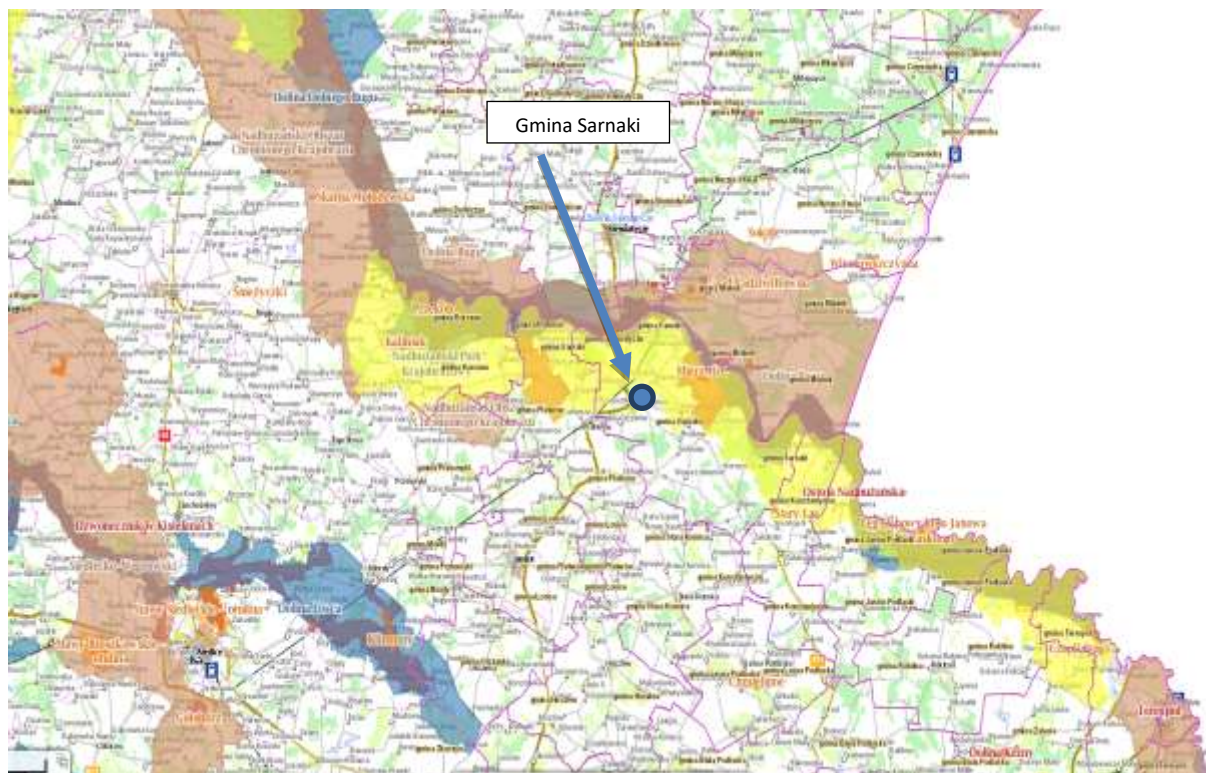
Inne formy ochrony przyrody

Do pozostałych form ochrony przyrody zaliczamy stanowiska dokumentacyjne oraz zespoły przyrodniczo-krajobrazowe oraz ochronę strefową rzadkich gatunków.

W gminie Sarnaki, przy ścieżce przyrodniczo-leśnej położonej w pobliżu rezerwatu „Zabuże” znajduje się stanowisko dokumentacyjne przyrody nieożywionej pod nazwą „Wychodnia głazów Mierzvice”. Obejmuje ono obszar około 3,5 ha, na którym występują grupowo lub pojedynczo głazy narzutowe w ilości około 100 sztuk, o obwodach sięgających od 50 do 230 cm. Są to głównie granity drobnoziarniste, od szarych po różowoczerwoną, porośnięte mszakami, częściowo zagłębione w ziemi. W gminie Sarnaki znajduje się gniazdo orlika krzykliwego, które jest objęte ochroną strefową. Na obszarze gminy znajdują się również 3 obiekty zabytkowymi parkami tj. w Zabużu, Klimczycach i Sarnakach.

Tabela 10 Lokalizacja gminy Sarnaki względem obszarów prawnie chronionych

Nazwa	[km]
Rezerваты	
Zabuże	2.87
Mierzvice	3.29
Góra Uszeście	6.88
Kózki	8.80
Grąd Radziwiłłowski	11.69
Stary Las	12.70
Sokółe	15.00
Chmielinne	20.39
Witanowszczyzna	20.67
Łęg Dębowy koło Janowa Podlaskiego	22.78
Dębniak	23.62
Przekop	24.83
Kaliniak	26.54
Parki krajobrazowe	
Park Krajobrazowy Podlaski Przełom Bugu	w obszarze
Nadbużański Park Krajobrazowy	15.64
Parki narodowe	
Brak obszarów	
Obszary chronionego krajobrazu	
Dolina Bugu	3.94
Nadbużański Obszar Chronionego Krajobrazu	16.89
Zespoły przyrodniczo-krajobrazowe	
Głogi	5.10
Natura 2000 Obszary specjalnej ochrony	
Dolina Dolnego Bugu PLB140001	3.81
Dolina Liwca PLB140002	29.28
Natura 2000 Specjalne obszary ochrony	
Ostoja Nadbużańska PLH140011	0.52
Schrony Brzeskiego Rejonu Umocnionego PLH200014	8.79
Stanowiska dokumentacyjne	
Wychodnia głazów Mierzvice	3.16



Rysunek 6 Lokalizacja gminy Sarnaki względem obszarów Natura 2000 oraz innych form obszarów chronionych
 Źródło – opracowanie własne na podstawie geoserwis.gdos.gov.pl.

Natura 2000 to sieć obszarów chronionych na terenie państw członkowskich Unii Europejskiej. Celem wyznaczania tych obszarów jest ochrona cennych pod względem przyrodniczym i zagrożonych składników różnorodności biologicznej w państwach Unii Europejskiej. W skład sieci Natura 2000 wchodzi:

- obszary specjalnej ochrony ptaków (OSO) – wyznaczone na podstawie Dyr. Rady 79/409/EWG w sprawie ochrony dzikiego ptactwa, tzw. Dyrektywa Ptasia,
- specjalne obszary ochrony siedlisk (SOO) – wyznaczone na podstawie Dyr. Rady 92/43/EWG w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory, tzw. Dyrektywa Siedliskowa.

Na terenie gminy Sarnaki znajdują się dwa obszary objęte siecią Natura 2000.

- Obszary SOO (zatwierdzone Decyzją Komisji Europejskiej z dnia 10 stycznia 2011r.)
 - PLH 140011 – Ostoja Nadbużańska – 3 308,6 ha
- Obszary OSO (wyznaczone rozp. MŚ z dnia 12.01.2011r. w sprawie Obszarów Specjalnej Ochrony Ptaków – Dz.U. Nr 25, poz. 133 ze zm.)
 - PLB 140001 – Dolina Dolnego Bugu – 2 473,9 ha

SPECJALNY OBSZAR OCHRONY „Ostoja Nadbużańska”

Powierzchnia: 46 036,7 ha

Kod obszaru: PLH 140011

Forma ochrony w ramach sieci Natura 2000: specjalny obszar ochrony siedlisk (Dyrektywa Siedliskowa)

Status obszaru: obszar zatwierdzony Decyzją Komisji Europejskiej

Ostoja obejmuje ok. 260 km odcinek doliny Bugu od ujścia Krzny do Jeziora Zegrzyńskiego. Większość doliny pokrywają suche, ekstensywnie użytkowane pastwiska. Obszary bagienne są usytuowane głównie przy ujściach rzek, dopływów Bugu oraz wokół pozostałych fragmentów dawnych koryt rzecznych. Koryto Bugu jest w większości nie zmienione przez człowieka, pozostały tu liczne, piaszczyste wyspy, nagie lub porośnięte wierzbowymi lub topolowymi łęgami nadrzecznymi, z dobrze rozwiniętymi zaroślami wierzbowymi. Pierwsza terasa rzeki obfituje w starorzecza, zróżnicowana pod względem wielkości, głębokości i stopnia porośnięcia przez roślinność wodną. Do ostoji włączony jest także kompleks lasów liściastych między miejscowościami Drażniew i Platerów. Lasy zajmują niecałe 20% obszaru. Dominują siedliska nieleśne: łąki i pastwiska oraz uprawy rolnicze. Naturalna dolina dużej rzeki. Szczególnie cenny jest kompleks nadrzecznych lasów o zachowanym naturalnym charakterze oraz szereg zbiorowisk łąkowych i związanych z siedliskami wilgotnymi, typowo wykształconych na dużych powierzchniach. 16 rodzajów siedlisk z tego obszaru znajduje się w Załączniku I Dyrektywy Rady 92/43/EWG. Stwierdzono tu występowanie 20 gatunków z II Załącznika Dyrektywy Rady 92/43/EWG. Jest to jeden z najważniejszych obszarów dla ochrony ichtiofauny w Polsce. Obejmuje ona 10 gatunków ryb z II Załącznika Dyrektywy Rady 92/43/EWG, z koza złotawą i kielbkiem białopłetwym. Stanowiska rzadkich gatunków roślin w tym 2 gatunki z II Załącznika Dyrektywy Rady 92/43/EWG. Bogata fauna bezkręgowców, m.in. interesujące gatunki pajaków. Obszar ma również duże znaczenie dla ochrony ptaków.

Źródło: <http://obszary.natura2000.org.pl/index.php?s=obszar&id=158>

OBSZAR SPECJALNEJ OCHRONY „Dolina Dolnego Bugu”

Powierzchnia: 74 309,9 ha

Kod obszaru: PLH 140001

Forma ochrony w ramach sieci Natura 2000: obszar specjalnej ochrony ptaków (Dyrektywa Ptasia)

Status obszaru: obszar wyznaczony Rozporządzeniem Ministra Środowiska

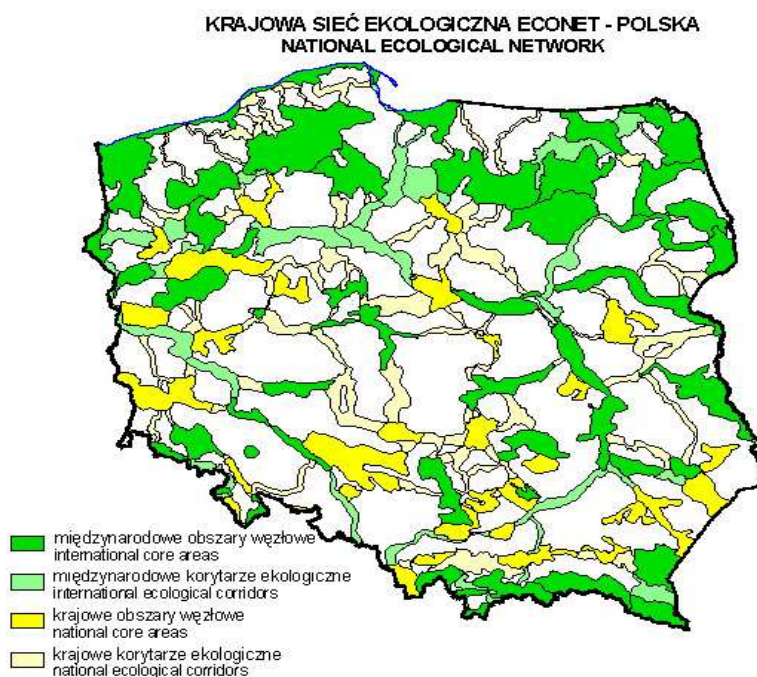
Dolina Dolnego Bugu to obszar o powierzchni ponad 60 tys. ha, który znajduje się na terenie województwa mazowieckiego, w większości w regionie ostrołęcko-siedleckim, rozciągając się wzdłuż 260 km odcinka rzeki Bug od ujścia Krzny aż do Jeziora Zegrzyńskiego. Mimo iż większość terenu stanowią siedliska rolnicze w formie suchych pastwisk, to dolina bogata jest w miejsca o wysokiej wartości przyrodniczej. Stanowią je tereny bagienne w okolicach ujść dopływów Bugu czy fragmentów jego dawnego koryta, które reprezentowane są przez dużą ilość, cennych krajobrazowo, poprzez ich zróżnicowanie i porośnięcie przez roślinność wodną, starorzeczy. W korycie Bugu nie odcisnęła się działalność człowieka, przez co możemy obserwować naturalne, piaszczyste wyspy, niekiedy w malowniczy sposób obrosnięte wierzbowymi lub topolowymi łęgami rzecznyymi. Brzegi porastają bujne zarośla wierzbowe, występują też lasy iglaste i liściaste, m.in. między miejscowościami Drażniew i Platerów. Na terenach Doliny Dolnego Bugu zobaczymy skrajnie rzadko występującą na terenie Polski śliczną sasankę otwartą czy rosnącego na łąkach starodubę, który jest również gatunkiem chronionym przez dyrektywę. Bogactwo świata ptaków potwierdza występowanie aż 39 gatunków (np., perkozek, czernica, łyska, puszczyk, czy pliszka żółta) chronionych ptasią dyrektywą. W okresie lęgowym pasjonaci ornitologii dostrzegą wielu przedstawicieli Polskiej Czerwonej Księgi, m.in. gadożera, który upodobał sobie Dolinę Dolnego Bugu, jako jedno z nielicznych miejsc na terenie Polski. Rozglądając się w poszukiwaniu ptactwa z pewnością dostrzeżemy również chronione dyrektywą ssaki: bobra europejskiego i wydrę. Warto rozejrzeć się także za płazami i gadami, których

chronionymi w ramach sieci Natura przedstawicielami w Dolinie Dolnego Bugu jest kumak nizinny i żółw błotny. W zbiornikach wodnych pływa 7 gatunków, chronionych dyrektywą, ryb.

Sieć ECONET-POLSKA pokrywa 46 % kraju. Składa się ona z obszarów węzłowych i łączących je korytarzy ekologicznych, wyznaczonych na podstawie takich kryteriów, jak naturalność, różnorodność, reprezentatywność, rzadkość i wielkość. Wyznaczono ogółem 78 obszarów węzłowych (46 międzynarodowych i 32 krajowe, które razem obejmują 31 % powierzchni kraju) oraz 110 korytarzy ekologicznych (38 międzynarodowych i 72 krajowe, które razem obejmują 15 % powierzchni kraju).

Jako Europejski Korytarz Ekologiczny dolina Bugu została zaliczona do ostoj o znaczeniu międzynarodowym w projekcie sieci obszarów ECONET Polska.

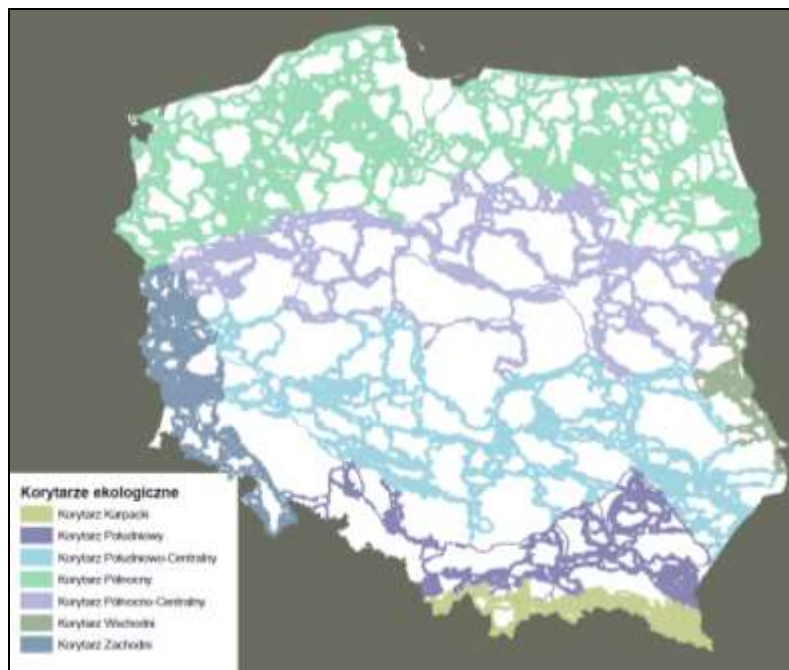
Sieć ECONET-POLSKA zawiera w sobie również obszary prawnie chronione (parki narodowe i krajobrazowe oraz rezerваты), ostoje przyrody CORINE lub ważne ostoje ptaków, które najczęściej są "wbudowane" w najcenniejsze fragmenty obszarów węzłowych jako tzw. biocentra (regionalne i lokalne). Większość z wytyczonych w sieci ECONET-PL korytarzy ekologicznych nawiązuje do dolin rzecznych.



Rysunek 7 Krajowa sieć Ekologiczna ECONET- POLSKA.

Źródło: <http://www.ios.edu.pl>

Gmina Sarnaki leży w zasięgu Wschodniego oraz Północno- Centralnego korytarza ekologicznego, są to dwa z siedmiu głównych korytarzy ekologicznych w Polsce.



Rysunek 8 Korytarze ekologiczne na terenie Polski.

Źródło: „Korytarze ekologiczne w Polsce”, IBSPAN w Białowieży, Łągow 2011r.

6.3 Infrastruktura techniczna

6.3.1 Zaopatrzenie w wodę

Na terenie gminy Sarnaki istnieje sieć wodociągowa o długości 114 km. Z sieci wodociągowej korzysta 97 % ogółu liczby mieszkańców.

Tabela 11 Sieć wodociągowa w gminie Sarnaki.

Jednostka terytorialna	długość czynnej sieci rozdzielczej [km]	połączenia prowadzące do budynków mieszkalnych i zbiorowego zamieszkania [szt.]	woda dostarczona gospodarstwom domowym [dm ³]	ludność korzystająca z sieci wodociągowej [osoba]	Zużycie wody w gospodarstwach domowych [m ³ /mieszk./rok]
Sarnaki- gmina wiejska	114	1 549	199,0	4 205	39,7

Źródło: dane www.stat.gov.pl ostatnie dostępne dane za 2014r.

Na terenie gminy Sarnaki funkcjonują dwa gminne ujęcia wody podziemnej wraz ze stacjami uzdatniania wody.

Tabela 12 Charakterystyka stacji uzdatniania wody na terenie gminy Sarnaki.

Lp.	Nazwa ujęcia/lokalizacja	Wydajność [m ³ /dobę]	Nazwa stacji uzdatniania wody/lokalizacja	Wydajność [m ³ /dobę]
1.	Chybów	350,0	-	-
2.	Zabuże	1 150,0	Hołowczyce	1 150,0

Źródło: dane u Urzędu Gminy w Sarnakach

6.3.2 Gospodarka ściekowa

Na terenie gminy Sarnaki istnieje sieć kanalizacyjna o długości 47,6 km. Z sieci kanalizacyjnej korzysta 55 % ogółu liczby mieszkańców.

Prowadzona gospodarka wodno-ściekowa w gminie wpływa niekorzystnie na stan czystości rzek, wód podziemnych i gleb. Na 114 km wodociągów istnieje tylko 47,6 km czynnej sieci kanalizacyjnej w gminie. Powoduje to wzrost ilości ścieków odprowadzanych bezpośrednio do środowiska naturalnego bez poddawania procesom oczyszczania. Ścieki gromadzone są również w zbiornikach bezodpływowych.

Tabela 13 Kanalizacja w gminie Sarnaki w 2014 r.

Wodociągi	Jednostka miary	2014r.
długość czynnej sieci kanalizacyjnej	km	47,6
przyłącza prowadzące do budynków mieszkalnych i zbiorowego zamieszkania	szt.	789
ścieki odprowadzone	dam ³	74,0
ludność korzystająca z sieci kanalizacyjnej	osoba	2101

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z www.stat.gov.pl stan na 31 XII 2014 r.-najnowsze dane dostępne na stronach GUS

Na terenie gminy Sarnaki istnieje 80 przydomowych oczyszczalni ścieków, 650 zbiorników bezodpływowych oraz 2 stacje zlewne.

Na omawianym terenie funkcjonują trzy komunalne oczyszczalnie ścieków oraz dwie zakładowe. Komunalne oczyszczalnie ścieków są to biologiczne oczyszczalnie ścieków o przepustowości wg projektu 576 m³/dobę przy równoważnej liczbie mieszkańców 3 460. Funkcjonujące na terenie gminy zakładowe oczyszczalnie ścieków: mechaniczno –biologiczna oczyszczalnia ścieków w Hołowczycach o przepustowości projektowej 11 232 m³/dobę oraz biologiczna oczyszczalnia ścieków w Serpelicach o przepustowości projektowej 90 m³/dobę.

Ścieki z pozostałych gospodarstw rolnych w większości gromadzone są w zbiornikach. Brak danych dotyczących ilości, a zwłaszcza stanu technicznego przydomowych zbiorników bezodpływowych na ścieki nie pozwala oszacować wpływu tego źródła zanieczyszczeń na środowisko.

Tabela 14 Oczyszczalnie ścieków na terenie gminy Sarnaki.

Lp.	Właściciel	Typ/rodzaj oczyszczalni	Roczna ilość ścieków [dam ³ /rok]	RLM
1.	Sarnaki, ul. 3 Maja 4a	gminna/biologiczna	70,00	1 500
2.	Serpelice	gminna/biologiczna	43,84	1 600
3.	Klimczyce	gminna/biologiczna	4,00	360
4.	Spółdzielnia Inwalidów ELMERET w Białej Podlaskiej, Oddz. Rehabilitacyjno-Wypoczynkowy w Serpelicach	zakładowa/biologiczna	4,32	150
5.	Oczyszczalnia zakładowa „tłocznia gazu Hołowczyce”	zakładowa/mechaniczno-biologiczna	14,00	b.d.

Źródło: dane z Urzędu Gminy w Sarnakach

Tabela 15 Gromadzenie i wywóz nieczystości ciekłych na terenie gminy Sarnaki.

NIECZYSTOŚCI CIEKŁE		
Gromadzenie i wywóz nieczystości ciekłych		
zbiorniki bezodpływowe	szt.	615
oczyszczalnie przydomowe	szt.	80
stacje zlewne	szt.	2

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z www.stat.gov.pl stan na 31 XII 2014 r.-najnowsze dane dostępne na stronach GUS

6.3.3 System ciepłowniczy

Na terenie gminy Sarnaki w eksploatacji znajduje się 5 kotłowni nadzorowanych przez Urząd Gminy i są to wszystko kotłownie gazowe:

- w budynku Urzędu Gminy o mocy 50 kW,
- w budynku Zespołu Szkół w Sarnakach o mocy ok. 120 kW,
- w budynku Szkoły Podstawowej w Serpelicach o mocy ok. 70kW,
- w budynku przedszkola o mocy ok. 40 kW,
- w budynku Ośrodka Zdrowia (budynek komunalny) o mocy 62 kW.

Funkcjonuje również wiele kotłowni zaopatrujących w ciepło indywidualne gospodarstwa, najczęściej są to kotłownie węglowe.

6.3.4 System gazowniczy

Na terenie gminy Sarnaki mieszkańcy (52 193 m sieci gazowej) korzystają z gazu sieciowego w tym 298 gospodarstw domowych to odbiorcy gazu ogrzewający mieszkania.

Tabela 16 Sieć gazowa w gminie Sarnaki w 2014 r.

Sieć gazowa		
długość czynnej sieci ogółem w m	m	52193
długość czynnej sieci przesyłowej w m	m	27431
długość czynnej sieci rozdzielczej w m	m	24762
czynne przyłącza do budynków ogółem (mieszkalnych i niemieskalnych)	szt.	503
czynne przyłącza do budynków mieszkalnych	szt.	464
odbiorcy gazu	gosp.	298
odbiorcy gazu ogrzewający mieszkania gazem	gosp.	224
zużycie gazu w tys. m ³	tys.m ³	236,4
zużycie gazu w MWh	MWh	2594,1
zużycie gazu na ogrzewanie mieszkań w tys. m ³	tys.m ³	211,0
zużycie gazu na ogrzewanie mieszkań w MWh	MWh	2315,6
ludność korzystająca z sieci gazowej	osoba	688

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z www.stat.gov.pl stan na 31 XII 2014 r.-najnowsze dane dostępne na stronach GUS

6.3.5 System elektroenergetyczny

W gminie Sarnaki odbiorców energii elektrycznej o niskim napięciu w 2013 r. było 2 905 szt.. Zużycie energii elektrycznej na niskim napięciu wyniosło w 2013 r. – 6 032 153 kWh.

W gminie Sarnaki nie ma wiele obiektów lub urządzeń służących do wytwarzania energii elektrycznej przy wykorzystaniu odnawialnych źródeł energii. Na omawianym terenie odnawialne źródła energii wykorzystywane są w sposób znikomy – w głównej mierze przez osoby prywatne w postaci kolektorów słonecznych, służących do podgrzewania wody w budynkach mieszkalnych.

6.3.6 Komunikacja

Układ drogowy gminie Sarnaki stanowi sieć dróg krajowych, wojewódzkich, powiatowych i gminnych w tym:

- droga krajowa nr 19 - 10 km,
- droga wojewódzka nr 811 - 16 km,
- drogi powiatowe- 78,2 km,
- drogi gminne.

Drogami krajowymi administruje Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad. Na terenie gminy Sarnaki przebiega droga krajowa nr 19 Kuźnica Białostocka – Białystok – Lublin – Rzeszów.

Drogami wojewódzkimi administruje Mazowiecki Zarząd Dróg Wojewódzkich w Warszawie. Przez omawiany teren przebiega droga wojewódzka nr 811 Sarnaki-Konstantynów.

Droga krajowa nr 19 Białystok – Lublin – realizuje powiązania z województwami: lubelskim i podlaskim natomiast droga wojewódzka nr 811 Sarnaki- Konstantynów – łącząca Białą Podlaską z Sarnakami oraz Białymstokiem. Drogi krajowa i wojewódzka są drogami jednojezdniowymi z dwoma pasami ruchu, po jednym w każdym kierunku, posiadają nawierzchnię twardą ulepszoną (asfaltową).

Drogami powiatowymi administruje Powiatowy Zarząd Dróg w Łosicach. Wszystkie drogi powiatowe na terenie gminy wymagają odnowy nawierzchni bitumicznej.

Podstawowym elementem układu komunikacyjnego w gminie Sarnaki jest sieć dróg gminnych, którymi administruje Wydział Infrastruktury Technicznej Urzędu Gminy w Sarnakach. Łączna długość dróg gminnych w wg danych z Urzędu Gminy w Sarnakach. wynosi 93 km.

Tabela 17 Charakterystyka dróg publicznych w gminie Sarnaki.

Gmina	Ogółem	Drogi asfaltowe	Drogi żwirowe	Drogi nieutwardzone
	[km]			
Sarnaki	93	19,4	8,2	65,4

Źródło: dane z Urzędu Gminy w Sarnakach

Stan techniczny dróg gminnych wymaga ciągłych prac w zakresie ich utrzymania, wykonywania remontów częściowych oraz w niektórych przypadkach gruntownej modernizacji. Należy tu również podkreślić konieczność likwidacji barier architektonicznych dla niepełnosprawnych, zwłaszcza jeśli chodzi o chodniki oraz przejścia dla pieszych. Ważną kwestią jest również planowana budowa ścieżek rowerowych, którą można przeprowadzić przy okazji modernizacji określonych dróg.

Stan techniczny dróg gminnych jest niezadowalający. Pokrycie nawierzchnią bitumiczną dróg gminnych waha się w przedziale od 0 – 21%. Drogi te codziennie służą mieszkańcom wsi niejednokrotnie jako jedyne drogi dojazdowe do siedzib gmin i dojazd dzieci do szkół.



Rysunek 9 Sieć dróg w powiecie łosickim.

Źródło: http://powiat.losice.pl/tl_files/starostwo/do_pobrania/mapy/mapa.jpg

W przypadku awarii (uszkodzenia) cystern lub w następstwie katastrofy drogowej istnieje realne zagrożenie skażenia ludności i środowiska wokół wymienionych tras przewozu. Zagrożenie dla ludności gminy stwarzają również zakłady, które w procesie technologicznym wykorzystują gazy toksyczne, a także stacje i dystrybutory paliw płynnych i gazowych.

Komunikacja kolejowa gminy Sarnaki opiera się na trzech połączeniach: do Warszawy (jedno połączenie w ciągu doby), do Siedlec i Hajnówki (po cztery połączenia). Liczba kursów pociągów jest bardzo niska, redukcja została przeprowadzona z powodów ekonomicznych w ostatnich 15 latach, bezpośrednią przyczyną był upadek dużych zakładów zatrudniających wiele osób korzystających z tychże połączeń.

Źródłem zanieczyszczenia środowiska na terenie jest transport drogowy i kolejowy oraz przebiegające przez teren gminy linie energetyczne. W ostatnich latach w Polsce nastąpił gwałtowny rozwój transportu drogowego, a wraz z nim pojawiły się nowe zagrożenia środowiska. Prawie dwukrotnie wzrosła liczba prywatnych samochodów. Towarzyszy temu niedostateczny rozwój sieci dróg, autostrad, co powoduje zatory, korki i większą emisję substancji i hałasu do środowiska. Spaliny i hałas komunikacyjny stwarzają duże zagrożenia dla środowiska i zdrowia ludzi. Wzrastająca liczba samochodów, często starych, wyeksploatowanych – to także źródło dużej ilości odpadów.

Zanieczyszczenie powietrza przez środki transportu na terenie gminy ma charakter ograniczony do okolic dróg o znaczącym natężeniu ruchu. Jest to związane z tym, że źródło emisji zanieczyszczeń znajduje się na wysokości do metra od powierzchni ziemi, a także z unosem pyłu drogowego spowodowanym ruchem pojazdów. Uciążliwości związane z obniżeniem jakości powietrza atmosferycznego wokół szlaków komunikacyjnych mają inny charakter na terenie osłoniętym przez zabudowania, wzniesienia, zadrzewienia, a inny na otwartych przestrzeniach. Równocześnie zależą od stałych parametrów pogody dla danego obszaru, jak: kierunek wiatru,

pułap chmur, częstotliwość opadów atmosferycznych. Transport drogowy należy do powierzchniowych źródeł emisji. W terenie zurbanizowanym, a szczególnie w okolicy skrzyżowań głównych dróg, natężenie ruchu jest największe i występuje kumulacja strumienia emisji oraz z reguły gorsze warunki jej rozpraszania, co często jest przyczyną powstawania lokalnych zagrożeń (długotrwała ekspozycja, smog). Dużą rolę odgrywa tu przepustowość dróg i związana z tym płynność jazdy, a także lokalizacja dróg tranzytowych.

6.4 Zrównoważone wykorzystanie materiałów, wody i energii

Na terenie gminy Sarnaki odnawialne źródła energii wykorzystywane są w sposób znikomy – w głównej mierze przez osoby prywatne w postaci kolektorów słonecznych, służących do podgrzewania wody w budynkach mieszkalnych.

Ponadto planowana jest budowa na farm fotowoltaicznych w Klepaczewie i Starych Litewnikach.

Na terenie gminy Sarnaki występują w znaczącej ilości materiały do produkcji biopaliw typu: słoма, drewno oraz możliwości rozwoju upraw do tych produkcji (np. rzepak, gryka).

Gmina Sarnaki tak jak cały obszar powiatu łosickiego usytuowany jest na wschodnim krańcu Polski i w dużym stopniu podlega wpływom ostrego klimatu kontynentalnego. Skutkuje to m.in. dużą rozpiętością zarówno średnich jak i skrajnych temperatur rocznych i stosunkowo małą sumą opadów atmosferycznych. Średnia roczna temperatura powietrza waha się w granicach 7-8°C, a średnia roczna suma opadów w granicach 550 – 560 mm. Na okres wegetacyjny przypada około 2/3 rocznej sumy opadów, co ma istotne znaczenie dla rolnictwa. Okres wegetacyjny trwa 210- 215 dni, początek okresu wegetacyjnego przypada na 5 – 7 IV, a koniec na 25 – 30 X. Średni czas trwania zimy wynosi 108 – 110 dni, a średni czas zalegania śniegu 55-60 dni. Liczba dni z ujemną temperaturą wynosi średnio w roku 50-55. Usłonecznienie na tym obszarze wynosi przeciętnie 4,4 godz. dziennie (średnia roczna). Maksimum usłonecznienia przypada na VI (około 8 godz.), minimum na XII (0,8 godz.). Średnia roczna wilgotność względna powietrza wynosi około 82%, a średnia wartość zachmurzenia kształtuje się na poziomie 6,5 stopnia pokrycia nieba, przy czym największe zachmurzenie występuje w XI (ponad 8) , najmniejsze w IX (5 stopni). Na tym obszarze przeważają wiatry zachodnie, częste są także wiatry południowo – zachodnie. Średnia roczna prędkość wiatru wynosi około 3 m/s. Średnio w roku jest tylko 10 dni z wiatrem silnym, o prędkości ponad 10 m/s.

7 CHARAKTERYSTYKA NISKIEJ EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ POWIETRZA NA TERENIE GMINY SARNAKI

7.1 Charakterystyka powietrza na terenie gminy

W województwie mazowieckim, zgodnie z nowymi wytycznymi, występują cztery strefy: aglomeracja warszawska, miasto Radom, miasto Płock oraz strefa mazowiecka (pozostały obszar województwa mazowieckiego do którego zaliczana jest gmina Sarnaki).

Zakres oceny rocznej wykonanej na potrzeby ustalenia dotrzymywania standardów imisyjnych dla poszczególnych zanieczyszczeń jest analizą wielkości stężeń za 2015 r. Ocenę wykonano według kryteriów dotyczących ochrony zdrowia w 4 strefach województwa (aglomeracja warszawska, miasto Radom, miasto Płock, strefa mazowiecka) dla 12 substancji: dwutlenku siarki - SO₂, dwutlenku azotu - NO₂, tlenku węgla - CO, benzenu - C₆H₆, pyłu zawieszonego PM₁₀, pyłu zawieszonego PM_{2,5}, ołowiu w pyle - Pb(PM₁₀), arsenu w pyle - As(PM₁₀), kadmu w pyle - Cd(PM₁₀), niklu w pyle - Ni(PM₁₀), benzo(a)pirenu w pyle - B(a)P(PM₁₀), ozonu - O₃, oraz kryteriów określonych w celu ochrony roślin w 1 strefie (mazowieckiej) dla 3 substancji: dwutlenku siarki - SO₂, tlenków azotu - NO_x, ozonu - O₃ określonego współczynnikiem AOT40

Podstawą klasyfikacji stref w rocznej ocenie jakości powietrza są wartości poziomów: dopuszczalnego, docelowego i celu długoterminowego, określone w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. z 2012 r. poz. 1031). W roku 2015 dla wszystkich wymienionych zanieczyszczeń wartość marginesu tolerancji osiągnęła już poziom zerowy

W przypadku SO₂ i pyłu widoczny jest wyraźny sezonowy rozkład stężeń w roku kalendarzowym – wyższe wartości odnotowano w sezonie zimowym (grzewczym). Prowadzony na terenie powiatu monitoring jakości powietrza wykazuje, że jakość powietrza ulega stałej poprawie. Uzyskane wyniki w horyzoncie kilkuletnim wykazują wprawdzie niewielki, ale stały spadek stężeń dwutlenku siarki i pyłu. Gmina Sarnaki należy do obszarów o średnim poziomie zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego. Jest to wynik zrealizowanych przedsięwzięć proekologicznych, zwłaszcza przez sektor energetyczny.

W wyniku rocznej oceny jakości powietrza za 2012 r. w strefie mazowieckiej do której zalicza się gmina Sarnaki, określono przekroczenia standardów imisyjnych dla dwutlenku siarki NO₂, pyłu PM_{2,5} (roczna), benzo/a/piren B/a/P (roczna), ozon O₃ (max 8-h). Dla pozostałych zanieczyszczeń: dwutlenek siarki SO₂, tlenek węgla CO, pył PM₁₀ (24-h, roczna) benzen C₆H₆, ołów Pb, arsen As, kadm Cd, nikiel Ni, ozon O₃ (poziom dopuszczalny) standardy imisyjne na terenie strefy były dotrzymane.

Na terenie gminy Sarnaki WIOŚ nie prowadził pomiarów stężeń zanieczyszczeń w powietrzu.

Tabela 18 Wynikowe klasy stref dla poszczególnych zanieczyszczeń, uzyskane w ocenie rocznej dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych pod kątem ochrony zdrowia.

Nazwa strefy	Kod strefy	Symbol klasy wynikowej dla poszczególnych zanieczyszczeń dla obszaru całej strefy													
		SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	Pb	C ₆ H ₆	CO	O ₃ ¹⁾	O ₃ ²⁾	As	Cd	Ni	BaP	PM _{2,5}	PM _{2,5} ³⁾
strefa mazowiecka	PL14 04	A	A	C	A	A	A	A	D2	A	A	A	C	C	C1

1)- wg poziomu docelowego

2)- wg poziomu celu długoterminowego

3)- wg poziomu dopuszczalnego powiększonego o margines tolerancji

Źródło: Roczna ocena jakości powietrza w woj. mazowieckim za 2015 rok. WIOŚ w Warszawie.

Na terenie gminy Sarnaki największym źródłem zanieczyszczeń powietrza jest tzw. „niska” emisja. Cechą charakterystyczną „niskiej” emisji jest to, że powodowana jest przez liczne źródła wprowadzające do powietrza niewielkie ilości zanieczyszczeń. Sytuacja taka ma miejsce na obszarach o zwartej zabudowie mieszkaniowej (jednorodzinna, zagrodowa), gdzie duża liczba emitorów wprowadzających zanieczyszczenia z kominów domowych pieców grzewczych i lokalnych kotłowni węglowych o niewielkiej wysokości powoduje, że zjawisko to jest bardzo uciążliwe, gdyż zanieczyszczenia gromadzą się wokół miejsca powstawania.

Emisja pochodząca ze środków transportu powoduje również uciążliwość dla otoczenia, emitując zanieczyszczenia ze spalania paliw.

Emisja punktowa

Na emisję punktową w większości składają się zakłady produkcyjne zlokalizowane na terenie gminy Sarnaki, są to m.in.:

- Tłocznia Gazu w Hołowczycach, GAZ-SYSTEM;
- Nadleśnictwo Sarnaki;
- Urząd Gminy w Sarnakach;
- Szkoły na terenie gminy;
- Sezonowo ośrodki wczasowe;
- Zakład Produkcyjno-Handlowo- Usługowy "LAMITAR" w Hołowczycach;
- Tartak JAWOMA T w Sarnakach;
- Tartak Jędrzejuk w Grzybowie;
- Przedsiębiorstwo Produkcyjno- Handlowo- Usługowe Alina Sidor w Sarnakach;
- KORPOL P.H.U. M. KOROWAJCZUK w Sarnakach;

Zakładów produkcyjnych, itp. jest tu stosunkowo mało. Największym zakładem pracy jest przetłocznia gazu w Hołowczycach. Prężnie działa Nadleśnictwo. Największe zakłady prywatne to: Przetwórnia Owocowo-Warzywna w Sarnakach, Zakład Produkcyjno-Handlowo-Usługowy "LAMITAR" w Hołowczycach, który zajmuje się budową jachtów i łodzi oraz kilka dużych tartaków. Poza tym w gminie szereg mniejszych zakładów działa w sferze usług i handlu. Na terenie gminy nie ma zakładów szczególnie uciążliwych dla powietrza.

Wśród największych emitorów zanieczyszczeń do powietrza na terenie gminy Sarnaki są:

- Zakład Produkcyjno- Handlowo- Usługowy „LAMITAR” Leszek Taras, Nowe Hołowczyce 25, 08-221 Sarnaki;
- Tłocznia Gazu w Hołowczycach, GAZ-SYSTEM.

Emisja liniowa

Oceną dostosowania dróg i ulic do potrzeb użytkowników jest natężenie wyrażone ruchem notowanym do przepustowości dróg. Na terenie gminy Sarnaki nie były prowadzone pomiary natężenia ruchu. Przez teren gminy Sarnaki przebiegają drogi:

- droga krajowa nr 19 Białystok- Lublin,
- droga wojewódzka nr 811 Sarnaki- Konstantynów,
- drogi powiatowe,

Emisja powierzchniowa

Głównymi źródłami zanieczyszczenia powietrza w gminie – są oprócz lokalnych kotłowni, także paleniska domowe i piece, w których nośnikami energii jest węgiel i jego pochodne. Jako źródła niskiej emisji są one w lokalnej skali uciążliwe dla sąsiadującej z nimi zabudowy, a co najistotniejsze wpływają na pogorszenie warunków aerosanitarnych obszaru, powodując przekroczenia dopuszczalnych imisji zanieczyszczeń pyłu PM-10 jak i benzo(a)pirenu w pyłe PM-10. Z kolei emisja punktowa – powodowana przez zakłady przemysłowe i liniowa – powodowana przez pojazdy spalinowe, poruszające się po ulicach gminy nie wywierają zasadniczego wpływu na warunki aerosanitarnie gminy. Niemniej wpływ emisji liniowej - czyli także niskiej, może – w określonych warunkach atmosferycznych, kumulować się z miejską emisją niską, powodując wzrost stężeń zanieczyszczeń i wynikające stąd uciążliwości.

7.2 Inwentaryzacja emisji CO₂ dla gminy Sarnaki

7.2.1 Założenia wyjściowe

Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Sarnaki został opracowany na podstawie porad zawartych w Poradniku „Jak opracować plan działań na rzecz zrównoważonej energii [SEAP]?” oraz ankiet otrzymanych od mieszkańców gminy. Niektóre założenia wynikające z Poradnika były wzorem do opracowania poszczególnych zagadnień w Planie Gospodarki Niskoemisyjnej, jednak należy zwrócić uwagę, iż Poradnik wykorzystano tylko jako wzór, a nie jako instrukcję do napisania PGN-u.

W opracowaniu uwzględniono cały obszar geograficzny gminy Sarnaki.

Zakres opracowania objął sektory, w których przeprowadzono inwentaryzację, a także w których planowana jest interwencja w najbliższych latach, a mianowicie: sektor budownictwa mieszkaniowego, sektor budownictwa użyteczności publicznej, sektor oświetlenia publicznego, sektor transportu.

W inwentaryzacji ujęto zużycie energii finalnej poprzez:

- Ilość zużytego paliwa na potrzeby centralnego ogrzewania w budynkach mieszkalnych i użyteczności publicznej,
- Ilość zużytej energii elektrycznej w budynkach mieszkalnych i użyteczności publicznej,
- Ilość zużytej energii w paliwach w pojazdach mechanicznych,
- Ilość zużytej energii elektrycznej w oświetleniu ulicznym.

Dane do sporządzenia bazowej inwentaryzacji *Programu*, zostały opracowane na podstawie ankiet, w których określono ilości wykorzystanego paliwa do zaspokojenia potrzeb bytowych oraz ilości zużytej energii elektrycznej.

7.2.2 Metodologia inwentaryzacji emisji CO₂ w budynkach mieszkalnych i użyteczności publicznej

a) Obliczenie wielkości emisji CO₂ pochodzącej z zaspokojenia potrzeb centralnego ogrzewania w budynkach mieszkalnych i użyteczności publicznej

Wielkość emisji CO₂ określono na podstawie zależności:

$$E_{CO_2} = \sum B_i \cdot W_{o_i} \cdot W_{e_i} \text{ [MgCO}_2\text{/rok]}$$

gdzie:

B_i – zużycie paliwa na potrzeby centralnego ogrzewania,

W_{oi} – wartość opałowa według KOBiZE,

W_{ei} – wartość wskaźnika emisji CO₂ według KOBiZE.

Wartości do obliczeń zostały zaczerpnięte z dokumentu: *Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO₂ (WE) w roku 2012 do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2015* [KOBiZE].

b) Obliczenie wielkości emisji CO₂ pochodzącej z zaspokojenia potrzeb na energię elektryczną w budynkach mieszkalnych i użyteczności publicznej

Wielkość emisji CO₂ określono na podstawie zależności:

$$E_{CO_2} = \sum B_{el} \cdot W_e \text{ [MgCO}_2\text{/rok]}$$

gdzie:

B_i – zużycie energii elektrycznej w budownictwie,

W_e – wartość wskaźnika emisji CO₂ według KOBiZE.

Wartości do obliczeń zostały zaczerpnięte z dokumentu: *Referencyjny wskaźnik jednostkowej emisyjności dwutlenku węgla przy produkcji energii elektrycznej do wyznaczania poziomu bazowego dla projektów JI realizowanych w Polsce* [KOBiZE].

c) Obliczenie wielkości emisji CO₂ pochodzącej z spalania paliw przez pojazdy mechaniczne

Wielkość emisji CO₂ określono na podstawie zależności:

$$E_{CO_2} = \sum B_i \cdot W_e \text{ [MgCO}_2\text{/rok]}$$

gdzie:

B_i – zużycie energii do pojazdu mechanicznego,

W_e – wartość wskaźnika emisji CO₂.

Pojazdy mechaniczne zostały podzielone ze względu na rodzaj paliwa, jakim są zasilane (benzyna, olej napędowy, LPG).

7.2.3 Inwentaryzacja zużycia energii finalnej oraz energii elektrycznej, a także emisji CO₂ w poszczególnych sektorach

7.2.3.1 Inwentaryzacja finalnej energii termicznej oraz energii elektrycznej, a także emisji CO₂ zużywanej przez budynki mieszkalne i użyteczności publicznej

Zużycie energii finalnej zostało określone na podstawie danych zawartych w ankietach wypełnionych przez mieszkańców gminy. Dzięki uprzejmości i zaangażowaniu mieszkańców gminy określono ilość i rodzaj zużywanego paliwa do zaspokojenia potrzeb bytowych.

Całkowita wartość emisji CO₂ pochodzącej z zaspokojenia potrzeb centralnego ogrzewania w budynkach mieszkalnych i użyteczności publicznej wyniosła: **6 422,18 Mg CO₂** w roku bazowym, natomiast zużycie termicznej energii finalnej wyniosło: **194 738,33 GJ**. Końcowe zużycie energii elektrycznej wyniosło: **3 369,35 MWh**. Ogólne zużycie energii finalnej w budynkach mieszkalnych i użyteczności publicznej w roku bazowym wyniosło: **57 463,33 MWh**.

Tabela 19 Wartości finalne energii termicznej, energii elektrycznej oraz emisja CO₂ wykorzystanej na potrzeby centralnego ogrzewania w budynkach mieszkalnych i użyteczności publicznej

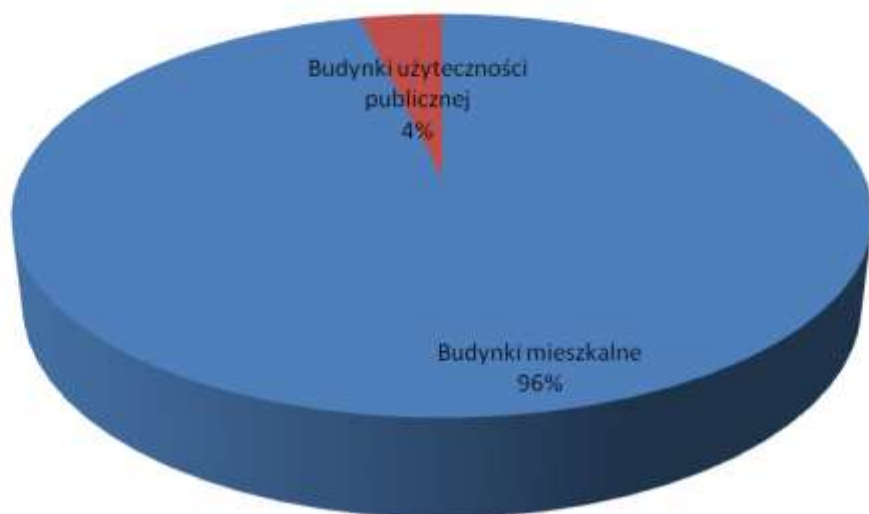
L.p.	Rodzaj budynków	Ilość [szt.]	Ludność [osoby]	Przeciętna powierzchnia użytkowa [m ²]	Zużycie energii finalnej [MWh/rok]	Zużycie energii elektrycznej [MWh/rok]	Emisja CO ₂ [Mg/rok]
1	2	3	4	5	6	7	8
2	Mieszkalne*	2151	5035	82,1	56 116,89	3 230,07	6 066,51
3	Użyteczności publicznej	22	-	-	1 346,44	139,28	355,67
RAZEM		-	-	-	57 463,33	3 369,35	6 422,18

*W przypadku budownictwa mieszkalnego dodatkowo dokonano przeliczenia parametrów użytkowych, które zostały przedstawione w otrzymanych ankietach, zgodnie z danymi wg GUS na koniec 2014 roku.



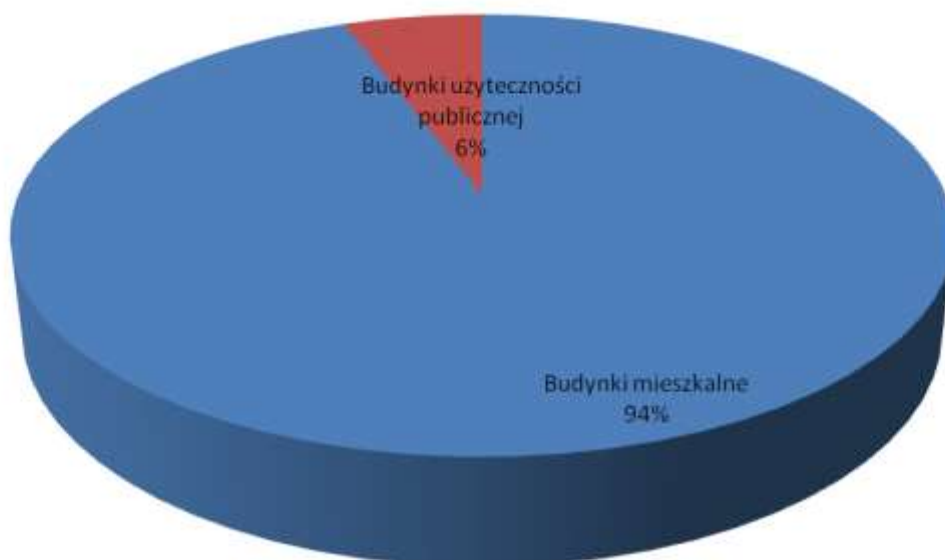
Wykres 3 **Udział typów budynków w końcowym zużyciu termicznej energii finalnej**

Udział typów budynków w końcowym zużyciu energii elektrycznej



Wykres 4 Udział typów budynków w końcowym zużyciu energii elektrycznej

Udział typów budynków w końcowej emisji CO₂



Wykres 5 Udział typów budynków w końcowej emisji CO₂

7.2.3.2 Inwentaryzacja finalnej energii termicznej oraz energii elektrycznej, a także emisji CO₂ zużywanej przez oświetlenie uliczne

Tabela 20 Charakterystyka oświetlenia ulicznego

Ilość źródeł światła [sztuki] - suma	Ilość źródeł światła [sztuki] – 150 W	Ilość źródeł światła [sztuki] – 70 W	Zużycie energii elektrycznej [MWh/rok]	Emisja CO ₂ [Mg/rok]
550	495	55	285,07	231,47

Całkowita wartość emisji CO₂ pochodzącej z zaspokojenia potrzeb oświetlenia ulicznego wyniosła: **231,47 Mg CO₂** w roku bazowym, natomiast końcowe zużycie energii elektrycznej wyniosło: **285,07 MWh**.

7.2.3.3 Inwentaryzacja emisji CO₂ związanej z pojazdami mechanicznymi

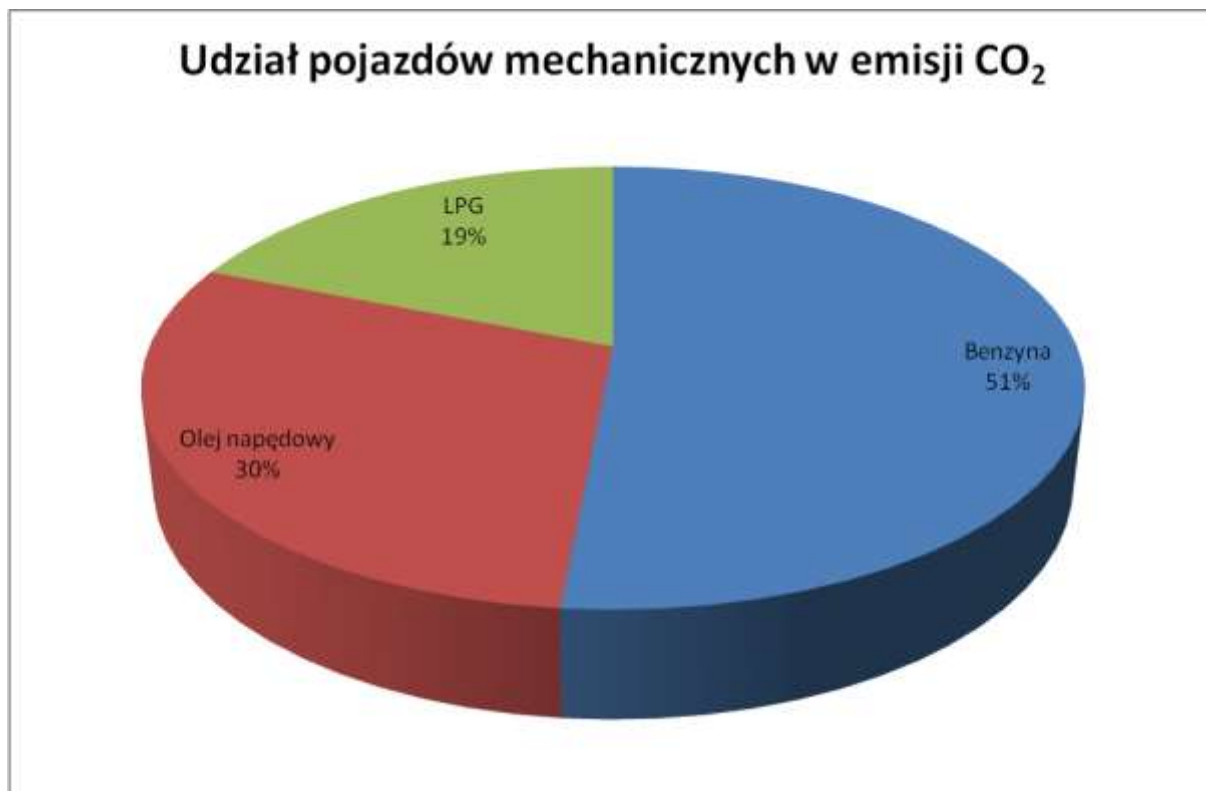
W przypadku pojazdów mechanicznych dokonano przeliczenia parametrów użytkowych, zgodnie z danymi wg GUS na koniec 2013 roku.

Pojazdy mechaniczne zostały podzielone ze względu na rodzaj paliwa, jakim są zasilane (benzyna, olej napędowy, LPG).

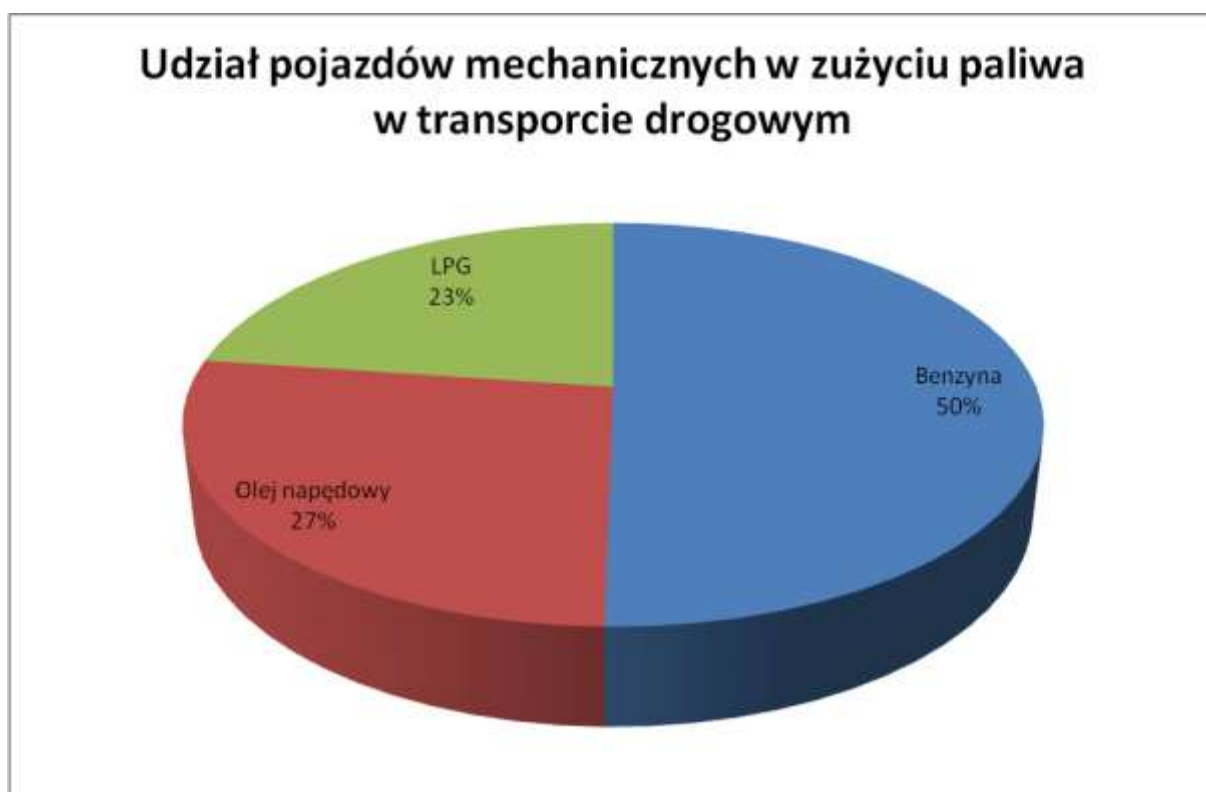
Całkowita wartość emisji CO₂ pochodzącej z przemieszczania się pojazdami mechanicznymi wyniosła: **6.363,50 Mg CO₂** w roku bazowym. Zużycie paliwa w transporcie w MWh/rok wyniosła **26 171,40 MWh**.

Tabela 21 Wartości emisji CO₂ i zużycia paliwa w transporcie drogowym pochodzącej z pojazdów mechanicznych

Rodzaj paliwa	Benzyna	Olej napędowy	LPG
Wielkość emisji CO ₂ [Mg/rok]	3.275,62	1.883,75	1.204,14
Zużycia paliwa w transporcie drogowym [MWh/rok]	13.155,10	7.055,23	5.961,07



Wykres 6 Udział pojazdów mechanicznych w emisji CO₂ wg rodzaju paliwa



Wykres 7 Udział pojazdów mechanicznych w zużyciu paliwa w transporcie drogowym

Źródło: Opracowanie własne

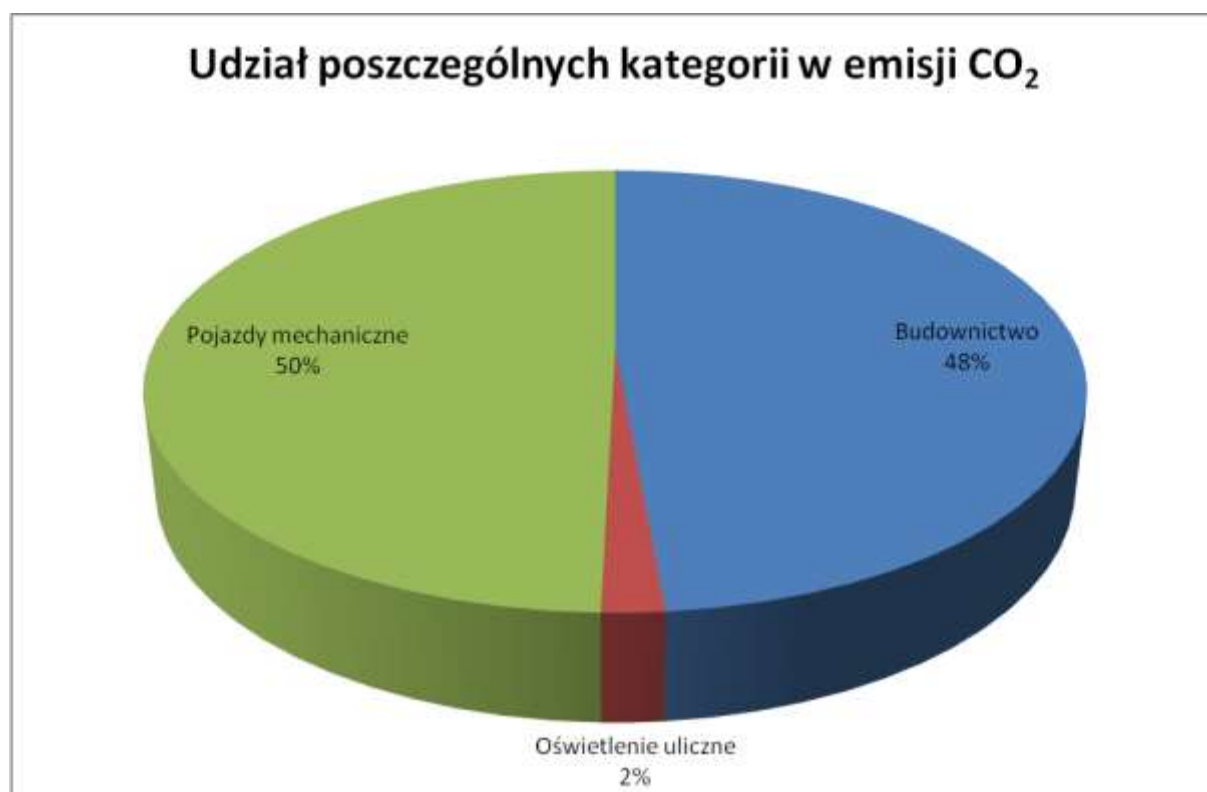
a) Podsumowanie zużycia energii finalnej i emisji CO₂

W podsumowaniu ujęto zużycie energii finalnej poprzez:

- Ilość zużytego paliwa na potrzeby centralnego ogrzewania w budynkach mieszkalnych i użyteczności publicznej,
- Ilość zużytej energii elektrycznej w budynkach mieszkalnych i użyteczności publicznej,
- Ilość zużytej energii w paliwach w pojazdach mechanicznych,
- Ilość zużytej energii elektrycznej w oświetleniu ulicznym.

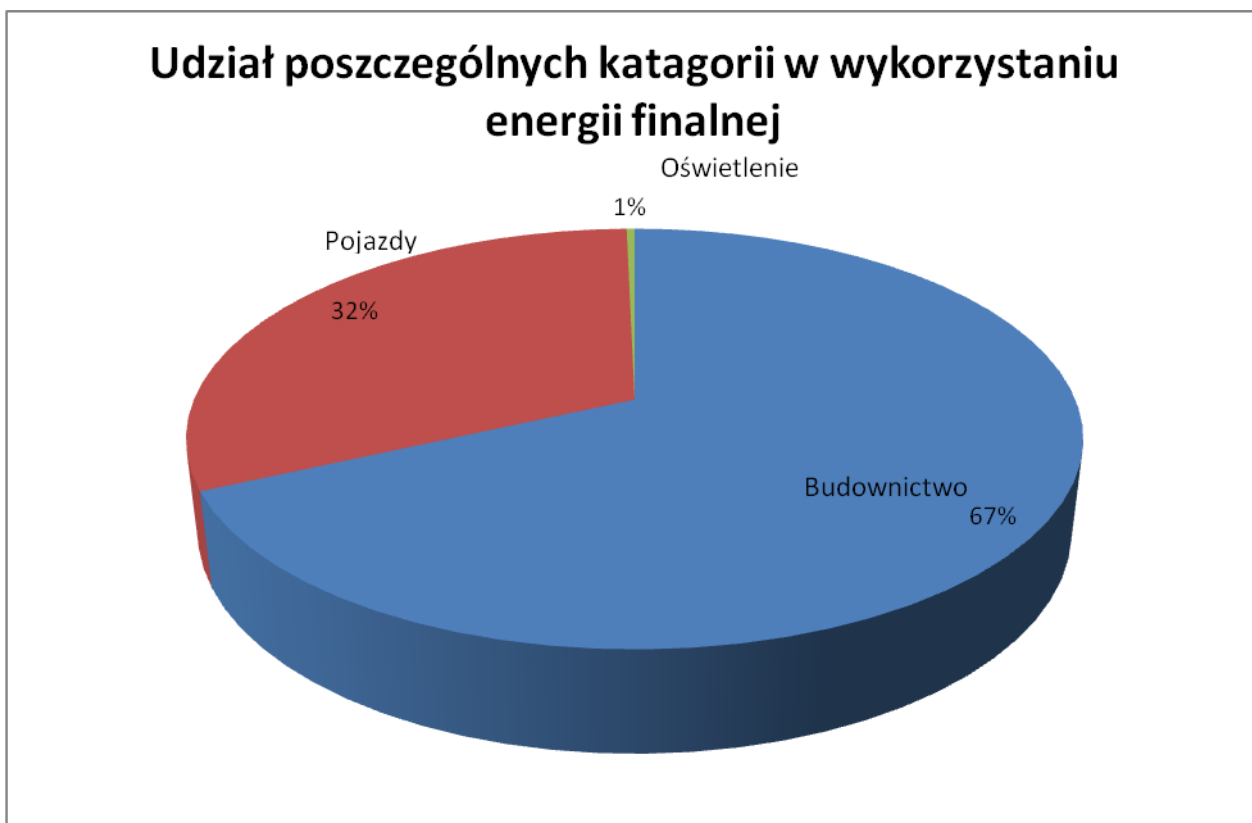
Poprzez zastosowanie zaleceń określonych w Poradniku „Jak opracować plan działań na rzecz zrównoważonej energii [SEAP]?” wyznaczono końcowe wartości emisji CO₂ na geograficznym obszarze gminy.

Sumaryczna wartość emisji CO₂ pochodzącej z zaspokojenia w/w potrzeb w gminie wyniosła: **13.017,16 Mg CO₂** w roku bazowym, natomiast zużycie energii finalnej wyniosło: **83.919,79 MWh**.



Wykres 8 **Udział poszczególnych kategorii w emisji CO₂**

Źródło: Opracowanie własne



Wykres 9 **Udział poszczególnych kategorii w wykorzystaniu energii finalnej**

Źródło: Opracowanie własne

8 OBSZARY PROBLEMOWE

Na terenie Gminy Sarnaki nie są prowadzone pomiary zanieczyszczeń powietrza. Oceny stanu zanieczyszczenia powietrza w województwie mazowieckim dokonuje corocznie Mazowiecki Wojewódzki Inspektor Ochrony Środowiska na podstawie wyników pomiarów Państwowego Monitoringu Środowiska.

Roczną ocenę jakości powietrza za 2015 r. opracowano w oparciu o szeroki zestaw danych wejściowych z wykorzystaniem różnych metod, prowadzących do uzyskania końcowego efektu, jakim jest klasyfikacja stref. Zbiór informacji stanowiących pełne udokumentowanie rocznej oceny zawiera:

- dane pomiarowe ze stacji automatycznych i manualnych zgromadzone w bazie systemu CS-5, przekazane na poziom krajowy do bazy JPOAT, jako stężenia 1-godzinne i 24-godzinne. Ww. dane wykorzystane w niniejszym opracowaniu pochodziły ze stacji pomiarowych należących nie tylko do Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Warszawie, ale także do zakładu pracy i instytucji naukowej,
- w 2015 roku wykorzystano pomiary prowadzone na 21 stacji pomiarowych (14 automatycznych, 7 manualnych) metodykami referencyjnymi (wszystkie zanieczyszczenia oprócz automatycznych pomiarów pyłów zawieszonych PM₁₀ i PM_{2,5}) lub równoważnymi metodom referencyjnym (automatyczne pomiary pyłów zawieszonych PM₁₀ i PM_{2,5}), określonymi w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 13 września 2012 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu (Dz. U. z 2012 r., poz. 1032),
- dokumentację modelu CALMET - CALPUFF określającą metodykę i teoretyczne podstawy modelowania, metodykę przygotowania danych do modelowania oraz obliczenia modelowe,
- bazy źródeł emisji sporządzone w programie ArcGis 10 na potrzeby modelowania.

W 2015 roku Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Warszawie wykonywał pomiary dwudziestu jeden substancji, wymaganych prawem unijnym, oraz pięciu dodatkowych substancji. W zakresie czterech z monitorowanych substancji niedotrzymane zostały określone

dla nich poziomy dopuszczalne i docelowe (pył PM₁₀, PM_{2,5}, benzo(a)piren, NO₂), czyli w 19% programu pomiarowego wystąpiły problemy związane z jakością powietrza. Dla pozostałych zanieczyszczeń, w tym: dwutlenku siarki SO₂ , tlenku węgla CO, benzenu C₆ H₆ , ołowiu-Pb, arsenu-As, kadmu-Cd, niklu-Ni, ozonu-O₃ normy na terenie województwa były dotrzymane

Na terenie gminy Sarnaki największym źródłem zanieczyszczeń powietrza jest tzw. „niska” emisja. Cechą charakterystyczną „niskiej” emisji jest to, że powodowana jest przez liczne źródła wprowadzające do powietrza niewielkie ilości zanieczyszczeń. Sytuacja taka ma miejsce na obszarach o zwartej zabudowie mieszkaniowej (jednorodzinna, zagrodowa), gdzie duża liczba emitorów wprowadzających zanieczyszczenia z kominów domowych pieców grzewczych i lokalnych kotłowni węglowych o niewielkiej wysokości powoduje, że zjawisko to jest bardzo uciążliwe, gdyż zanieczyszczenia gromadzą się wokół miejsca powstawania.

Wśród największych emitorów zanieczyszczeń do powietrza na terenie gminy Sarnaki są:

- Zakład Produkcyjno- Handlowo- Usługowy „LAMITAR” Leszek Taras, Nowe Hołowczyce 25, 08-221 Sarnaki;
- Tłocznia Gazu w Hołowczycach, GAZ-SYSTEM.

Najpilniejsze zadania związane z ochroną powietrza na terenie gminy to:

- kontynuacja ograniczania niskiej emisji z domów ogrzewanych indywidualnie poprzez ograniczenie strat ciepła w budynkach (termomodernizacje budynków), zmianę paliwa oraz sposobu ogrzewania indywidualnego budynków, propagowanie ekologicznych nośników energii (gaz) i eliminowanie węgla (np. pełne wdrożenie opracowanych programów ograniczenia niskiej emisji),
- kontynuacja ograniczania emisji ze źródeł komunikacyjnych poprzez doskonalenie systemów zarządzania ruchem, dalszy rozwój transportu publicznego, stosowanie nowych niskoemisyjnych paliw i technologii w systemie transportu publicznego, wymianę taboru samochodowego w komunikacji publicznej,
- tworzenie systemu ścieżek rowerowych,
- kontynuacja redukcji emisji zanieczyszczeń ze źródeł punktowych poprzez podnoszenie efektywności procesów produkcji, stosowanie paliw o mniejszej zawartości popiołu, wprowadzanie odnawialnych źródeł energii, zmianę technologii lub profilu produkcji (odazotowanie i odsiarczanie spalin, montaż wysokosprawnych filtrów odpylających),
- ograniczanie emisji substancji odorowych z oczyszczalni ścieków, ferm hodowlanych,
- edukacja ekologiczna ze szczególnym uwzględnieniem „nie dla spalania odpadów w paleniskach domowych”.

8.1 Założenia do 2020 roku

Zgodnie z przyjętym pakietem klimatycznym nadrzędnymi celami strategii długoterminowej, która została przyjęta są:

- 1) redukcja emisji CO₂ o 20% w roku 2020 w porównaniu do 1990 r.,
- 2) wzrost zużycia energii ze źródeł odnawialnych w UE z obecnych 8,5 do 20% w 2020r.; dla Polski ustalono wzrost z 7 do 15%,
- 3) zwiększenie efektywności energetycznej w roku 2020 o 20%.

Określone cele można osiągnąć poprzez przejście gospodarki światowej na gospodarkę niskoemisyjną. Wyznaczony cel można osiągnąć jedynie poprzez zaangażowanie wszystkich gałęzi gospodarki.

W związku z powyższymi podstawowymi założeniami dla celów gospodarki niskoemisyjnej na terenie Gminy Sarnaki są:

- 1) redukcja emisji CO₂,
- 2) zwiększenie udziału energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych,
- 3) redukcja zużycia energii finalnej.

Zgodnie z założeniami planowany „efekt modelowy” działań do 2020 r. został oszacowany w wysokości:

Redukcja 'modelowa' (Europa 3x20)		
Wskaźnik	Rok bazowy	2020**
Zużycie energii finalnej [MWh/rok]	83 919,79	92 901,88
Zużycie energii docelowe [MWh/rok]	-	67 135,83
Cel redukcji energii [MWh/rok]	-	25 766,04
Emisja CO ₂ [Mg CO ₂ /rok]	13 017,16	14 984,09
Emisja docelowa [Mg CO ₂ /rok]	-	10 413,72
Cel redukcji emisji [Mg CO ₂ /rok]	-	4 570,37
Zużycie energii termicznej [GJ/rok]	194 738,33	211 096,34
Zużycie energii termicznej docelowe [GJ/rok]	-	155 790,66
Cel redukcji energii termicznej [GJ/rok]	-	55 305,68
Energia możliwa do pozyskania z OZE* [MWh/rok]	57 748,39	-
Cel użycia energii OZE [MWh/rok]	-	8 662,26

* Założenie: Możliwość wytworzenia energii termicznej i elektrycznej w mieszkalnictwie i budynkach użyteczności publicznej z OZE.

** Do szacowania zakładanego zużycia energii finalnej oraz emisji CO₂ w roku 2020 przyjęto założenia zadeklarowane w „Scenariuszu BaU” (*Business As Usual*) 2020 (poziom emisji uwzględniający wzrost gospodarczy i dobrobytu bez podejmowania działań związanych z realizacją pakietu klimatyczno-energetycznego).

Źródło: Opracowanie własne

Zgodnie z założeniami planowany „efekt realizacyjny” działań do 2020 r. został oszacowany w wysokości:

Wskaźnik	Rok bazowy	Wartość osiągnięta dzięki realizacji inwestycji	Wskaźnik [%]
Zużycie energii finalnej [MWh]	83.919,79	26 782,65	31,91%
Emisja CO ₂ [Mg CO ₂]	13.017,16	4 205,04	32,30%
Energia pozyskana z OZE [MWh]	-*	9 486,57	16,43%

**Z braku pełnych danych pozyskanych w ankietach nie można określić wiarygodnie energii z OZE [MWh] pozyskanej w roku bazowym*

Źródło: Opracowanie własne

8.2 Propozycje działań do 2020 roku

Do przedsięwzięć prowadzących do obniżenia zużycia energii końcowej należy zaliczyć działania zarówno dotyczące energii elektrycznej oraz energii termicznej. Wykazać należy zarówno działania pośrednie i bezpośrednie.

- **Podniesienie świadomości ekologicznej mieszkańców**

Prowadzenie kampanii społecznych promujących działania wpływające na ochronę środowiska, a w szczególności na zmniejszenie wartości niskiej emisji. Mimo coraz większej popularyzacji gospodarki niskoemisyjnej na świecie, cały czas nie łatwo przychodzi indywidualne przechodzenie na niskoemisyjność. Czynniki takie jak zwiększona efektywność energetyczna czy mniejsze emisje substancji zanieczyszczających do powietrza często nie są brane pod uwagę, jednocześnie najbardziej przemawiającym aspektem jest oszczędność pieniędzy. Jedną z grup jaka powinna zostać brana pod uwagę przy ustalaniu odbiorców, są dzieci w wieku przedszkolnym i szkolnym. Wyedukowane dzieci, stają się gwarancją lepszych działań wpływających na efektywność energetyczną w przyszłości ale także wpłyną pośrednio na zachowania swoich opiekunów już w najbliższym czasie, co bardzo szybko przyczyni się do uzyskania oczekiwanego efektu. Prowadzenie spotkań teoretycznych i praktycznych dotyczących ekologicznej jazdy samochodem – „Eko Jazda”. Na spotkaniach przedstawiane będą także propozycje pojazdów bardziej przyjaznych środowisku. Kolejnym czynnikiem wpływającym na wielkość emisji CO₂ z sektora transportu do atmosfery jest poprawa stanu dróg, zwiększenie płynności ruchu samochodowego oraz budowa ścieżek rowerowych. Zaproponowane powyżej przedsięwzięcia są jednymi z rozwiązaniami, które mogą zostać zastosowane przez gminę w celu osiągnięcia zamierzonych celów. Inwestycje związane z poprawą komfortu jazdy oraz ścieżkami rowerowymi mają być realizowane oddzielnie od inwestycji związanych z Planem Gospodarki Niskoemisyjnej, w związku z tym, zagadnienie to zostało pominięte w zestawieniu proponowanych działań.

Proponowane działania:

A.	
Nazwa	Budowa Centrum Ochrony Środowiska
Odpowiedzialność	Urząd Gminy
Okres realizacji	Do 2018
Efekt ekologiczny - redukcja zużycia energii [MWh]	1 258,80
Efekt ekologiczny - redukcja emisji [Mg CO ₂]	195,26
Udział OZE [MWh]	866,23
Szacowany koszt działania [zł]	5.000.000,00
Źródło finansowania	Budżet gminy, Program Lemur, prywatny inwestor
Cel	Podniesienie świadomości mieszkańców gminy, rozpropagowanie efektywności energetycznej oraz zagadnień związanych z ochroną

	środowiska i zrównoważonym rozwojem. W głównej mierze działanie Centrum będzie nastawione na przedstawienie w prosty sposób zasady działania instalacji odnawialnych źródeł energii, korzyści z nimi związanymi i możliwościami rozwoju tego typu instalacji zarówno w mikro jak i makro wymiarze. W Centrum zostaną zainstalowane przykładowe instalacje OZE oraz zostaną wykorzystane najbardziej efektywne materiały. Teren w środku jak i na zewnątrz powinien być tak zagospodarowany, aby był dostępny i przyjazny dla różnych grup wiekowych, a także dla osób niepełnosprawnych.
B.	
Nazwa	Prowadzenie kampanii promujących efektywność energetyczną
Odpowiedzialność	Urząd Gminy, Organizacje pozarządowe
Okres realizacji	Do 2020
Efekt ekologiczny - redukcja zużycia energii [MWh]	41,96
Efekt ekologiczny - redukcja emisji [Mg CO ₂]	6,51
Udział OZE [MWh]	-
Szacowany koszt działania [zł]	50.000,00
Źródło finansowania	Budżet gminy, POLiŚ (Oś priorytetowa I Zmniejszenie emisyjności gospodarki), WFOŚiGW
Cel	Zorganizowanie kampanii promujących efektywność energetyczną wśród mieszkańców gminy oraz przedsiębiorców działających na terenie gminy. Konferencje, konkursu oraz spotkania informacyjno – promocyjne przyczynią się do podniesienia świadomości mieszkańców i przedsiębiorców z terenu gminy, co pośrednio przełoży się na ich postępowanie w życiu codziennym oraz pozwoli na stymulację inwestycji w instalacje odnawialnych źródeł energii.
C.	
Nazwa	„Eko Jazda”
Odpowiedzialność	Urząd Gminy, Organizacje pozarządowe
Okres realizacji	Do 2020
Efekt ekologiczny - redukcja zużycia energii [MWh]	523,43
Efekt ekologiczny - redukcja emisji [Mg CO ₂]	127,27

Udział OZE [MWh]	-
Szacowany koszt działania [zł]	50.000,00
Źródło finansowania	Budżet gminy, POLiŚ (Oś priorytetowa I Zmniejszenie emisyjności gospodarki), WFOŚiGW,
Cel	Zorganizowanie warsztatów praktycznych dla kierowców, dzięki którym będą mogli poznać i nauczyć się zasad ekonomicznej jazdy samochodem.

Źródło: Opracowanie własne

- **Termomodernizacja budynków**

Do zadań termomodernizacyjnych zaliczyć należy następujące grupy działań:

Grupa I. Prace termoizolacyjne – zabezpieczenie budynków przed niekontrolowanymi i nadmiernymi stratami ciepła. Do grona tych działań zaliczyć można ocieplenie przegród zewnętrznych, stropów i podłóg na gruncie. Wymianę okien i drzwi o lepszych parametrach przewodnościowych.

Grupa II. Instalacje wewnętrzne – wymiana instalacji centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej oraz montaż wentylacji mechanicznej nawiewno – wywiewnej z odzyskiem ciepła.

Grupa III. Wymiana źródła ciepła, zastosowanie odnawialnych źródeł energii cieplnej – instalacja kolektorów słonecznych, pompy ciepła, kotła kondensacyjnego lub na biomasę.

Termomodernizacji należy poddać w szczególności mieszkalne budynki prywatne, a także budynki użyteczności publicznej.

Proponowane działania:

A.	
Nazwa	Głęboka termomodernizacja budynków użyteczności publicznej
Odpowiedzialność	Urząd Gminy
Okres realizacji	Do 2020
Efekt ekologiczny - redukcja zużycia energii [MWh]	1 077,15
Efekt ekologiczny - redukcja emisji [Mg CO ₂]	284,54
Udział OZE [MWh]	594,29
Szacowany koszt działania [zł]	3.500.000,00
Źródło finansowania	Budżet gminy, środki WFOŚiGW, POLiŚ (Oś priorytetowa I Zmniejszenie emisyjności gospodarki), RPO WM (Oś Priorytetowa IV - Przejście na gospodarkę niskoemisyjną)
Cel	Pierwszym etapem przedmiotowego działania powinno być

	przeprowadzenie audytów energetycznych dla wszystkich budynków użyteczności publicznej. Na podstawie ich wyników należy przeprowadzić odpowiednie działania termomodernizacyjne, np. ocieplenie przegród zewnętrznych, wymiana źródła ciepła, montaż instalacji do pozyskiwania energii słonecznej.
B.	
Nazwa	Głęboka termomodernizacja budynków mieszkalnych
Odpowiedzialność	Mieszkańcy gminy, Urząd Gminy
Okres realizacji	Do 2020
Efekt ekologiczny - redukcja zużycia energii [MWh]	22 446,76
Efekt ekologiczny - redukcja emisji [Mg CO ₂]	2 426,60
Udział OZE [MWh]	6 734,03
Szacowany koszt działania [zł]	100.000,00 (Jednostkowy koszt)
Źródło finansowania	Budżet gminy, Program RYŚ, Program PROSUMENT, Program KAWKA, Dopłaty do kredytów na budowę domów energooszczędnych
Cel	Zadaniem Gminy jest promowanie działań termomodernizacyjnych oraz ułatwianie mieszkańcom dostępu do informacji o efektywności energetycznej. Mieszkańcy gminy mogą wystąpić indywidualnie lub grupowo o środki na przeprowadzenie głębokiej termomodernizacji swoich budynków mieszkalnych oraz montaż instalacji do pozyskiwania energii słonecznej na potrzeby ciepłej wody użytkowej. W przypadku budowania nowych budynków mieszkalnych również można skorzystać ze wsparcia zewnętrznego.

Źródło: Opracowanie własne

- **Zastosowanie odnawialnych źródeł energii elektrycznej**

Instalacje ogniw fotowoltaicznych należy zamontować zarówno na indywidualnych budynkach mieszkalnych, ale także na budynkach użyteczności publicznej, co pozwoli na osiągnięcie dużych oszczędności finansowych w budżecie gminy.

Proponowane działania

A.	
Nazwa	Instalacja ogniw fotowoltaicznych
Odpowiedzialność	Mieszkańcy gminy, Urząd Gminy

Okres realizacji	Do 2020
Efekt ekologiczny - redukcja zużycia energii [MWh]	1 292,03
Efekt ekologiczny - redukcja emisji [Mg CO ₂]	1 049,13
Udział OZE [MWh]	1 292,03
Szacowany koszt działania [zł]	50.000,00 (Jednostkowy koszt)
Źródło finansowania	Budżet gminy, Program RYŚ, Program PROSUMENT
Cel	Zadaniem Gminy jest promowanie instalacji fotowoltaicznych oraz ułatwianie mieszkańcom dostępu do informacji o efektywności energetycznej. Mieszkańcy gminy mogą wystąpić indywidualnie lub grupowo o środki na instalacje fotowoltaiczne na swoich budynkach mieszkalnych.

Źródło: Opracowanie własne

- **Wymiana oświetlenia ulicznego**

Wymiana rodzaju źródeł światła w bezpośredni sposób przyczyni się do oszczędności wykorzystywanej energii elektrycznej przez jednostkę samorządu terytorialnego.

Proponowane działania:

A.	
Nazwa	Wymiana oświetlenia ulicznego
Odpowiedzialność	Urząd Gminy
Okres realizacji	Do 2020
Efekt ekologiczny - redukcja zużycia energii [MWh]	142,53
Efekt ekologiczny - redukcja emisji [Mg CO ₂]	115,74
Szacowany koszt działania [zł]	150.000,00
Źródło finansowania	Budżet gminy, środki WFOŚiGW, POIiŚ (Oś priorytetowa I Zmniejszenie emisyjności gospodarki), RPO WM (Oś Priorytetowa IV - Przejście na gospodarkę niskoemisyjną)
Cel	Inwentaryzacja oświetlenia ulicznego pozwoli na wprowadzenie systemu zarządzania oświetleniem ulicznym a także na dobór odpowiednich opraw oraz mocy poszczególnych źródeł światła. Wymiana źródeł oraz opraw oświetlenia ulicznego pozwoli na uzyskanie racjonalnych oszczędności zasobów pieniężnych gminy. Pozwoli to również na zmniejszenie finalnego zużycia energii elektrycznej.

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 22 Zbiorcze zestawienie proponowanych zadań

Zadania	Efekt ekologiczny - redukcja zużycia energii [MWh/rok]	Efekt ekologiczny - redukcja emisji [Mg CO2/rok]	Efekt ekologiczny - wykorzystanie energii z OZE [MWh/rok]	Założenia
Budowa Centrum Ochrony Środowiska	1 258,80	195,26	866,23	Dzięki realizacji zadania założono, iż redukcja zużycia energii oraz emisji będzie na poziomie 1,5%, wzrost energii z OZE na tym samym poziomie.
Przeprowadzenie kampanii promujących efektywność energetyczną	41,96	6,51	-	Dzięki realizacji zadania założono, iż redukcja zużycia energii oraz emisji będzie na poziomie 0,5%.
„Eko Jazda”	523,43	127,27	-	Dzięki realizacji zadania założono, iż redukcja zużycia energii oraz emisji będzie na poziomie 2%.
Głęboka termomodernizacja budynków użyteczności publicznej	1 077,15	284,54	594,29	Dzięki realizacji zadania założono, iż redukcja zużycia energii oraz emisji będzie na poziomie 80%, wzrost energii z OZE: 80% energii elektrycznej, 40% źródła ciepła.
Głęboka termomodernizacja budynków mieszkalnych	22 446,76	2 426,60	6 734,03	Dzięki realizacji zadania założono, iż redukcja zużycia energii oraz emisji będzie na poziomie 40%, wzrost energii z OZE: 30% wymiana źródła ciepła.

Instalacja ogniw fotowoltaicznych	1 292,03	1 049,13	1 292,03	Dzięki realizacji zadania założono, iż redukcja zużycia energii oraz emisji będzie na poziomie 40%, wzrost energii z OZE, również 40%.
Wymiana oświetlenia ulicznego	142,53	115,74		Dzięki realizacji zadania założono wymianę źródeł światła
Suma	26 782,65	4 205,04	9 486,57	

Tabela 23 Osiągnięte wskaźniki

Nazwa	Wartość bazowa	Redukcja energii	Osiągnięty wskaźnik
Zużycie energii finalnej [MWh]	83 919,79	26 782,65	31,91%
Emisja CO2 [Mg CO2]	13 017,16	4 205,04	32,30%
Energia pozyskana z OZE [MWh]*	57 748,39	9 486,57	16,43%

*jako wartość bazową przyjęto energię finalną pochodzącą z mieszkalnictwa, bud. publicznych oraz oświetlenia publicznego.

9 ANALIZA TECHNICZNO-EKONOMICZNA PRZEDSIĘWZIĘĆ REDUKCJI EMISJI

9.1 Zakres analizowanych przedsięwzięć

Zgodnie z założeniami podstawowym celem kontynuacji *Planu* jest dalsze obniżenie poziomu emisji zanieczyszczeń wprowadzanych do atmosfery. Sposobem na realizację tego celu jest wymiana niskosprawnych i nieekologicznych kotłów i pieców, na nowoczesne urządzenia grzewcze oraz zastosowanie technologii wykorzystujących energię odnawialną.

Skutecznym sposobem ograniczania niskiej emisji oprócz ww. działań po stronie wytwarzania zanieczyszczeń, jest ograniczanie potrzeb ciepłych budynków, czyli realizacja przedsięwzięć termomodernizacyjnych, w zakres których wchodzi głównie: ocieplanie ścian, ocieplanie stropodachów/dachów oraz wymiana stolarki.

9.1.1 Wymiana źródeł ciepła

Wymiana niskosprawnego źródła ciepła jest najbardziej efektywnym energetycznie przedsięwzięciem przy jednocześnie relatywnie niskich kosztach. Zastosowanie sprawniejszego urządzenia przyczynia się do zwiększenia efektywności spalania paliwa, a co się z tym wiąże, do większej produkcji energii. Zmiana źródła na bardziej efektywne energetycznie często wiąże się koniecznością stosowania droższych paliw, przez co niejednokrotnie uzyskany efekt energetyczny jest kompensowany, a wręcz bywa nawet, że po modernizacji koszty ogrzewania są wyższe niż przed. Sytuacja taka może mieć miejsce np. przy wymianie kotła węglowego na gazowy. Sprawność średnioroczna kotła gazowego może być 30-50% wyższa niż węglowego, natomiast cena ciepła wytwarzana z gazu jest od 80-120% wyższa niż wytwarzana z węgla. Węgiel kamienny nadal jest najtańszym paliwem, ale nie należy się spodziewać aby kiedykolwiek był tańszy niż obecnie. Przewidywane są dalsze wzrosty cen paliw kopalnych w najbliższych latach. Stosowanie bardziej ekologicznych paliw, ale jednocześnie dużo wygodniejszych w eksploatacji podnosi koszty ogrzewania budynków. Ostatecznie wyboru oraz rodzaju i typie źródła ciepła dokonuje użytkownik, lecz najważniejszymi kryteriami wyboru urządzenia musi być kryterium sprawności energetycznej oraz kryterium ekologiczne.

KOTŁY GAZOWE

Kotły gazowe są urządzeniami o wysokiej sprawności energetycznej osiągającej 96%, a w przypadku kotłów kondensacyjnych dzięki wykorzystaniu ciepła skraplania pary wodnej zawartej w spalinach nawet powyżej 100%. Ze względu na funkcje, jakie może spełniać gazowy kocioł c.o. mamy do wyboru:

- kotły jednofunkcyjne, służące wyłącznie do ogrzewania pomieszczeń (mogą być dodatkowo rozbudowane o zasobnik wody użytkowej),
- kotły dwufunkcyjne, które służą do ogrzewania pomieszczeń i dodatkowo do podgrzewania wody użytkowej (w okresie letnim pracują tylko w tym celu).

Kotły dwufunkcyjne pracują z pierwszeństwem podgrzewu wody użytkowej (priorytet c.w.u.), tzn. kiedy pobierana jest ciepła woda, wstrzymana zostaje czasowo funkcja centralnego ogrzewania.

Biorąc pod uwagę rozwiązania techniczne, w ramach tych dwóch typów kotłów można wyróżnić: kotły stojące i wiszące. Ponadto mogą być wyposażone w otwartą komorę spalania (powietrze do spalania pobierane z pomieszczenia, w którym się znajduje) i zamkniętą (powietrze spoza pomieszczenia, w którym się znajduje). W obu przypadkach spaliny wyprowadzane są poza budynek przewodem kominowym.

Kotły gazowe mogą być zasilane gazem sieciowym oraz gazem ciekłym LPG. Wadą tego drugiego rozwiązania jest wysoka cena paliwa i konieczność jego magazynowania.

KOTŁY OLEJOWE

Kotły olejowe są bardzo podobne w budowie do kotłów gazowych. Różnice występują głównie po stronie budowy palników. Średnia sprawność nominalna kotłów olejowych renomowanych producentów wynosi ok. 94%. Podobnie jak w przypadku kotłów gazowych wśród olejowych występują kotły kondensacyjne, jednak w przypadku kotłów olejowych udział pary wodnej w spalinach jest zdecydowanie mniejszy niż w kotłach gazowych, co powoduje, że dodatkowy uzysk energetyczny jest mniejszy.

Kotły olejowe, po wymianie palnika, mogą być eksploatowane również jako gazowe.

W kotłach olejowych nie ma możliwości zastosowania pełnego priorytetu c.w.u. i dlatego do instalacji musi być dołączony (lub wbudowany) moduł z częściową lub pełną akumulacją ciepła. Zaletami kotłów olejowych jest możliwość stosowania ich na obszarach nie objętych siecią gazową. Wadą zaś wysoka cena paliwa oraz konieczność magazynowania oleju w specjalnych zbiornikach.

KOTŁY WĘGLOWE Z AUTOMATYCZNYM PODAWANIEM PALIWA

Obecnie na polskim rynku istnieje duża grupa producentów oferujących nowoczesne zautomatyzowane kotły węglowe wraz ze stosownymi atestami energetycznymi i ekologicznymi. Dostępne są jednostki o mocach od 11 kW do kilku MW.

Badania prowadzone w Instytucie Chemicznej Przeróbki Węgla w Zabrzu potwierdzają, że przy zastosowaniu odpowiedniego paliwa sprawność kotłów automatycznych przekracza nawet 90%. Wydatki poniesione na wymianę kotła i adaptację kotłowni rekompensuje późniejsza tańsza eksploatacja. Koszt produkcji ciepła w kotłach niskoemisyjnych z zastosowaniem wysokogatunkowego paliwa jest do 30% niższy od ogrzewania za pomocą tradycyjnych kotłów węglowych.

Praca kotła automatycznego, podobnie jak w kotłach olejowych i gazowych, sterowana jest układem automatyki, pozwalającym utrzymać zadaną temperaturę w ogrzewanych pomieszczeniach oraz regulację temperatury w ciągu doby. Ponadto palenisko w tego typu kotłach wyposażone jest w układ samoczyszczący.

W małych kotłach uzupełnianie zasobnika węglowego odbywa się raz na 3-6 dni, bez konieczności dodatkowej obsługi. Węgiel dozowany jest do paleniska za pomocą podajnika mechanicznego w dokładnych ilościach, gdzie następnie jest spalany pod nadmuchem powietrza zapewniając żądany komfort cieplny pomieszczeń. Ponadto ilość wytwarzanego popiołu jest niewielka, co jest spowodowane efektywnym spalaniem oraz tym, że kotły te przystosowane są do spalania odpowiednio przygotowanych wysokogatunkowych rodzajów węgla. Użycie paliwa

złej jakości może spowodować zapchanie podajnika paliwa lub powstanie zbyt dużej zgorzeliny w palenisku, co grozi uszkodzeniem kotła. W urządzeniach tych nie można spalać również odpadów komunalnych i bytowych, powodujących trudne do oszacowania emisje, w tym również związków bardzo szkodliwych (jak np. dioksyny i furany), a co nadal jest popularne przy stosowaniu tradycyjnych palenisk węglowych. W wielu urządzeniach producenci dopuszczają spalanie biomasy w formie odpowiednio przygotowanych peletów, ale również miału węglowego.

KOTŁY ELEKTRYCZNE

Kotły elektryczne przeznaczone są do instalacji wodnych centralnego ogrzewania. Zastosowane elektroniczne układy sterujące zapewniają pracę kotła w cyklu automatycznym, łatwą obsługę oraz wysoki komfort cieplny w ogrzewanych pomieszczeniach. Na polskim rynku oferowane są w różnych wersjach umożliwiających dobór urządzenia najlepiej dopasowanego do potrzeb użytkownika. Dostępne są moce od kilku do kilkudziesięciu kW. Zaletą tego rozwiązania jest brak konieczności budowy komina, wkładów kominowych ani nawet kotłowni.

Kotły elektryczne występują w wersjach jedno i dwufunkcyjnych. W obu przypadkach mogą działać jako przepływowe (na bieżąco ogrzewają przepływającą wodę) lub akumulacyjne (gromadzą nagrzaną wodę w cieplnie izolowanym zbiorniku o dużej pojemności). Przepływowe sprawdzają się przede wszystkim przy nowoczesnych instalacjach o małej pojemności zładu (wody grzejnej w obiegu instalacji). Utrzymanie stałej temperatury w pomieszczeniach osiąga się w nich przez precyzyjną regulację intensywności ogrzewania.

Przy instalacjach tradycyjnych, o dużym zładzie, przydatny jest kocioł akumulacyjny. Ma dużą pojemność wodną, nawet do stu litrów. Stałość temperatury osiąga się w tym przypadku nie przez precyzyjne i szybkie reagowanie na zmiany temperatury, lecz przeciwnie, dzięki dużej bezwładności cieplnej układu. Składa się na nią duża masa ciężkich członowych grzejników żeliwnych i spora ilość wody w instalacji. Na wszelkie zmiany temperatury układ reaguje z opóźnieniem. Kocioł taki kosztuje zwykle znacznie więcej niż przepływowy. Jednakże w użytkowaniu jest wyraźnie tańszy, m.in. dzięki możliwości dziennego wykorzystywania ciepła zgromadzonego nocą, kiedy obowiązuje tańsza taryfa.

Alternatywą dla źródeł energii opartych na paliwach kopalnych są odnawialne źródła energii. Niniejszy *Plan* nie zamyka możliwości zastosowania technologii wykorzystujących odnawialne źródła energii i zawiera analizę ekologiczno - energetyczną oraz ekonomiczną realizacji tych przedsięwzięć po stronie wykorzystania biomasy (drewno) oraz pomp ciepła.

KOTŁY NA PELETY DRZEWNE

Konstrukcja kotłów automatycznych na pelety (paliwo granulowane) i brykiety drzewne podobna jest do kotłów węglowych retortowych i wyposażone są w zautomatyzowany system podawania paliwa oraz doprowadzania powietrza do komory spalania. Kotły te również nie wymagają stałej obsługi i mogą współpracować z automatyką pogodową. Paliwo umieszczane jest w zasobniku, skąd jest pobierane przez podajnik z napędem elektrycznym sterowanym automatycznie w zależności od warunków atmosferycznych. Automatycznie steruje także wentylatorem dozującym powietrze do spalania. Paliwo uzupełnia się co kilka dni, w zależności od wielkości zasobnika i warunków zewnętrznych.

POMPY CIEPŁA

Pompa ciepła jest urządzeniem, które odbiera ciepło z otoczenia - gruntu, wody lub powietrza - i przekazuje je do instalacji c.o. i/lub c.w.u, ogrzewając w niej wodę, albo do instalacji wentylacyjnej ogrzewając powietrze nawiewane do pomieszczeń. Przekazywanie ciepła z zimnego otoczenia do znacznie cieplejszych pomieszczeń jest możliwe dzięki zachodzącym w pompie ciepła procesom termodynamicznym. Do napędu pompy potrzebna jest energia elektryczna. Jednak ilość pobieranej przez nią energii jest kilkakrotnie mniejsza od ilości dostarczanego ciepła. Pompy ciepła najczęściej odbierają ciepło z gruntu. Przez cały sezon letni powierzchnia gruntu chłonie energię słoneczną akumulując ją coraz głębiej, ilość zakumulowanego ciepła zależy oczywiście od pory roku. Aby odebrać ciepło niezbędny jest do tego wymiennik ciepła, który najczęściej wykonywany jest z długich rur z tworzywa sztucznego lub miedzianych powlekanych tworzywem. Przepływający nimi czynnik ogrzewa się od gruntu, który na głębokości ok. 2 m pod powierzchnią ma zawsze dodatnią temperaturę.

Ze względu na niską temperaturę wytwarzaną w pompie ciepła (optymalnie ok. 30-40 °C) odradza się stosowanie ogrzewania pompą ciepła wraz z tradycyjnymi grzejnikami lub z systemem mieszanym kaloryferowo-podłogowym. Minimalna temperatura c.o. z kaloryferami wynosi 50 °C.

W niniejszym Planie nie wskazano konkretnych producentów urządzeń pozostawiając ostateczny wybór użytkownikom. Podstawowym wymogiem stawianym przez Plan jest, w przypadku urządzeń grzewczych, posiadanie znaku efektywności energetycznej kotłów opalanych paliwami gazowymi i ciekłymi (Rozp. Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 20.10.2005 r. w sprawie zasadniczych wymagań dotyczących efektywności energetycznej nowych wodnych kotłów grzewczych opalanych paliwami ciekłymi lub gazowymi. Urządzenia grzewcze) i w przypadku kotłów na paliwa stałe Świadectwa Badania „Na znak bezpieczeństwa ekologicznego”.

9.1.2 Typowe instalacje solarne przygotowania c.w.u. i układ wspomagania ogrzewania

W warunkach krajowych stosuje się dwa główne typy kolektorów: kolektory płaskie i rurowe (próżniowe). Oba typy różnią się oczywiście budową co z kolei ma wpływ na ich sprawność oraz, na cenę. Kolektory próżniowe charakteryzują się wyższą sprawnością aniżeli kolektory płaskie. Dodatkowo można je montować na powierzchniach pionowych (np. na ścianie budynku) lub płasko na powierzchniach poziomych (np. na dachu). W przypadku kolektorów płaskich, dla naszej szerokości geograficznej należy montować je z kątem pochylenia wynoszącym od 35° do 45°. Wszystkie rodzaje kolektorów należy montować od strony południowej, gdzie jest największe nasłonecznienie.

Zasada działania układu kolektorów słonecznych jest stosunkowo prosta. Słońce ogrzewa absorber kolektora i krążący w nim nośnik ciepła, którym zazwyczaj jest mieszanina wody i glikolu. Nośnik ciepła za pomocą pompy obiegowej jest transportowany do dolnego wymiennika ciepła, gdzie przekazuje swoją energię cieplną.

Regulator solarny włącza pompę obiegową w przypadku, gdy temperatura w kolektorze jest wyższa od temperatury w dolnym wymienniku. W praktyce przyjmuje się, że opłacalny uzysk energii słonecznej jest możliwy przy różnicy temperatur powyżej 3 K. Gdy różnica ta będzie mniejsza może się okazać, że zużyta energia elektryczna na pracę pompki obiegowej przewyższa wartością uzyskaną energię słoneczną. W przypadku gdy promieniowanie słoneczne nie wystarcza do nagrzania wody do wymaganej temperatury, wówczas musimy dogrzać ją przy

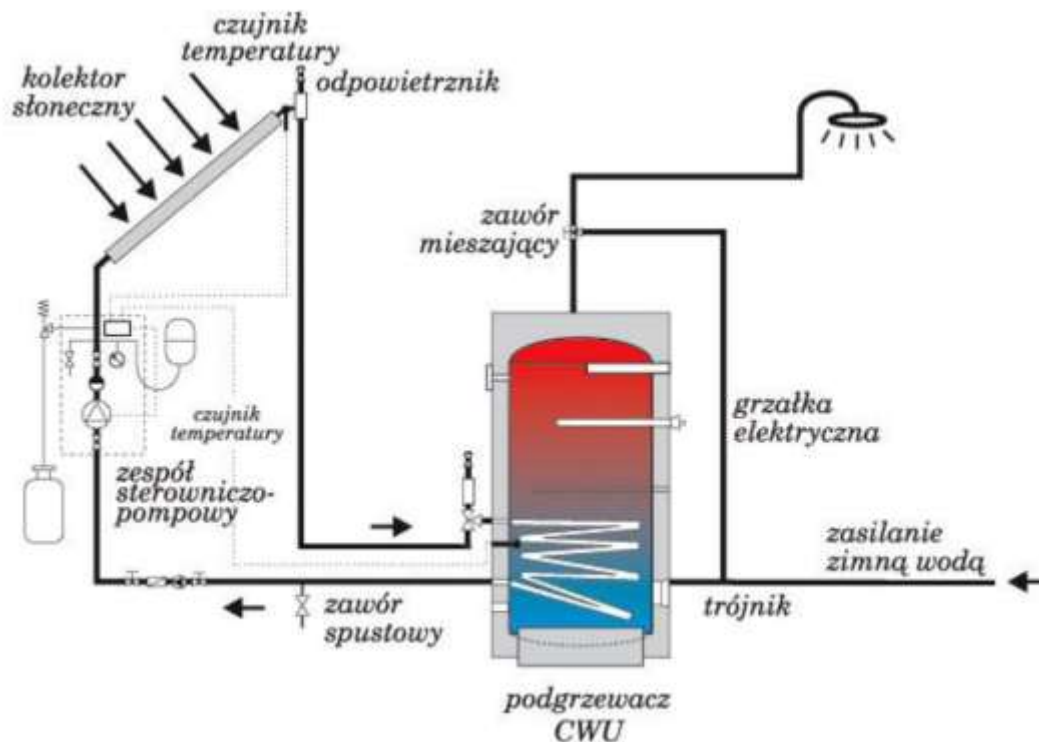
wykorzystaniu konwencjonalnych źródeł energii. Przypadek ten pokazuje jedną z głównych wad układów wykorzystujących energię słoneczną, a mianowicie ich dużą zależność od zmiennych warunków pogodowych, co wprowadza konieczność równoległego stosowania układów opartych o energię konwencjonalną, które będą mogły wspomagać oraz w razie konieczności zastąpić energię słoneczną.

W instalacji solarnej do przygotowywania ciepłej wody niezbędny jest zasobnik (stalowy zbiornik), w którym gromadzi się ciepła woda. Jest niezbędny ze względu na przesunięcie czasowe między okresem kiedy z kolektora otrzymuje się maksymalną ilość ciepła (między godziną 9 a 15 - wówczas jest największe nasłonecznienie), a okresem dużego zapotrzebowania na ciepłą wodę. Zasobnik powinien mieć dodatkowo grzałkę elektryczną lub węzownicę, aby można było podgrzać wodę, gdy zabraknie słońca. Pojemność zbiornika ciepłej wody użytkowej należy dobrać do dobowego zapotrzebowania na wodę i wybrać ten o pojemności dwukrotnie większej dobowemu zapotrzebowaniu, wówczas zapewnione zostanie komfortowe korzystanie z ciepłej wody (przykładowo minimalna pojemność zbiornika ciepłej wody dla czteroosobowej rodziny to 300 l). Aby można było magazynować pozyskaną przez kolektory słoneczne energię, zwłaszcza w dniach o wysokim natężeniu promieniowania słonecznego, a następnie korzystać z niej kiedy słońce nie świeci już tak mocno, należy stosować większe podgrzewacze zasobnikowe niż w przypadku systemów konwencjonalnych. Z drugiej jednak strony, zbyt duży zasobnik zmniejszy udział energii słonecznej w całkowitym zapotrzebowaniu na energię, a tym samym konwencjonalne źródło ciepła (np. kocioł gazowy) będzie musiał dogrzewać wodę użytkową, nawet w lecie.

Zwykle w instalacjach solarnych stosuje się podgrzewacze zasobnikowe do przygotowania c.w.u. o pojemności odpowiadającej 1,5 - 2,0 krotności dziennego jej zużycia. Jednak minimalna pojemność solarnych podgrzewaczy powinna wynosić około 50 litrów na 1 m² powierzchni kolektora. Najczęściej produkowane są zbiorniki o pojemności 200, 300 i 400 l. Ważne jest, aby zbiornik był dobrze izolowany.

INSTALACJA SOLARNA DO OGRZEWANIA C.W.U. Z ZASOBNIKIEM JEDNO WYMIENNIKOWYM

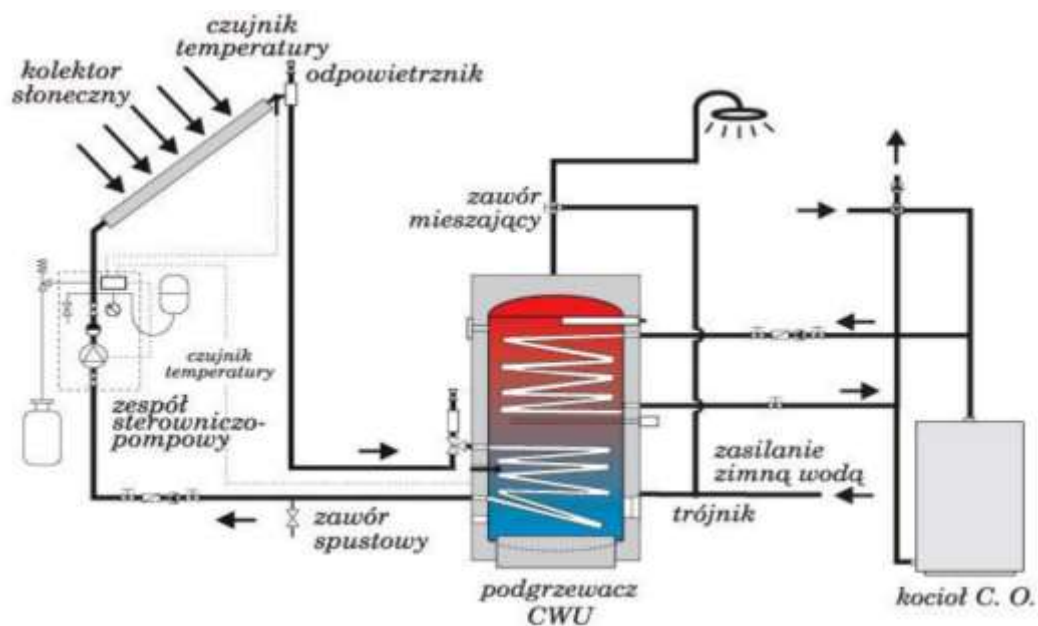
W standardowej, najprostszej instalacji solarnej ciepłą wodę uzyskuje się z kolektorów a w miesiącach o słabym nasłonecznieniu dzięki zamontowanej w zasobniku grzałce. Sterownik elektroniczny na podstawie aktualnej temperatury na kolektorze oraz w zbiorniku załącza pompę obiegową układu solarnego gdy wystąpi różnica temperatur (temperatura w kolektorze będzie wyższa niż w zbiorniku o ustaloną wartość np. 5 °C) i poprzez płyn niezamarzający płynący w wymienniku zbiornika następuje ogrzewanie wody. Jeśli kolektory nie ogrzeją wody do odpowiedniej temperatury, załącza się grzałka z termostatem. Dodatkowo sterownik elektroniczny wyłącza pompę w przypadku, gdy temperatura w zbiorniku będzie zbyt wysoka (zabezpieczenie przed gotowaniem się wody w zbiorniku).



Rysunek 10 Instalacja solarna z zasobnikiem z jedną węzownicą

INSTALACJA SOLARNA Z PODGRZEWACZEM DWUWYMIENNIKOWYM I ZASILANIEM Z KOLEKTORÓW ORAZ KOTŁA C.O.

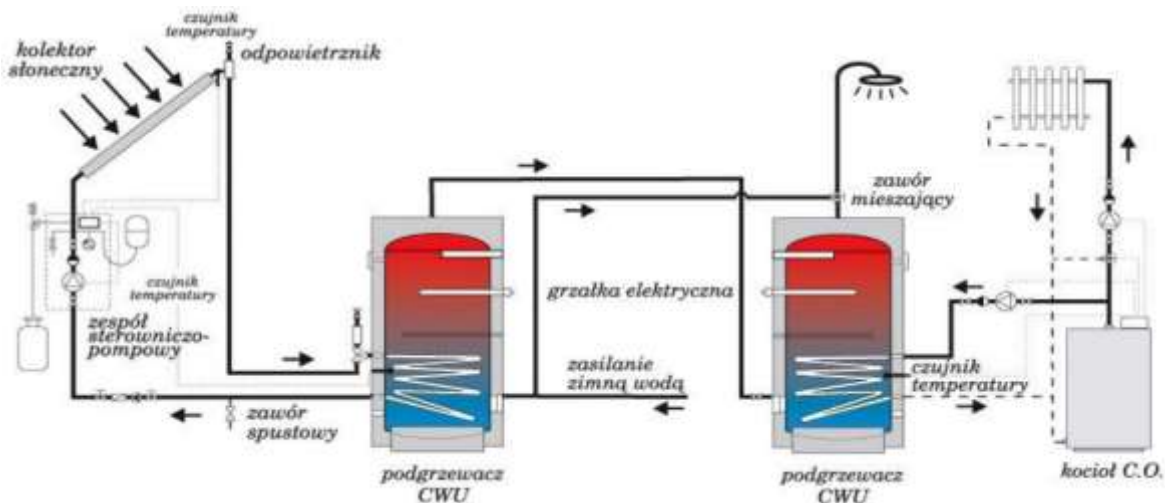
Instalacja solarna z zasobnikiem dwuwężownicowym jest najbardziej ekonomicznym rozwiązaniem. Jeden wymiennik podłączony jest do baterii kolektorów a drugi do zasilania ciepłą wodą z kotła c.o. Ponieważ poza sezonem grzewczym kolektory zapewniają z reguły 100% pokrycie zapotrzebowania na ciepłą wodę (przy prawidłowo dobranej instalacji) więc nie ma potrzeby zasilania z kotła, zaś w sezonie grzewczym przy słabszym nasłonecznieniu załącza się zasilanie z kotła, niezależnie czy jest to kocioł ze sterownikiem i czujnikami temperatury czy tradycyjny bez sterowania. Do zasobnika dwuwężowniczego można także dołączyć grzałkę, która zapewni ciepłą wodę w przypadku, gdy w okresie marzec-wrzesień przez kilka dni z rzędu zabraknie słońca.



Rysunek 11 Instalacja solarna z zasobnikiem z dwiema węzownicami

INSTALACJA SOLARNA Z DWOMA ZASOBNIKAMI, PODŁĄCZONYMI OSOBNO DO KOLEKTORÓW I KOTŁA C.O.

Rozwiązanie to stosuje się w sytuacji gdy inwestor ma już wykonaną instalację do ogrzewania ciepłej wody z kotła c.o., ale z zasobnikiem jednowęzownicowym i chce do niej dołączyć instalację solarną. Aby nie usuwać istniejącego zbiornika dokłada się niewielki zasobnik z także jedną węzownicą i łączy w szereg. Kolektory ogrzewają pierwszy zbiornik, z którego ciepła woda poprzez połączenie, zasila drugi zbiornik. Zaletą tego rozwiązania jest możliwość odcięcia w okresie zimowym pierwszego zbiornika i ogrzewania z kotła tylko drugiego zbiornika, gdyż ogranicza to koszty. Dodatkowo nie trzeba usuwać istniejącego zbiornika.



Rysunek 12 Instalacja solarna z dwoma zasobnikami

Coraz powszechniejszym staje się montaż instalacji solarnych do wspomagania systemów ogrzewania pomieszczeń w domach jedno- i dwurodzinnych.

Instalacje solarne wspomagające system ogrzewania pomieszczeń oprócz przygotowania ciepłej wody użytkowej podgrzewają część wody grzewczej. Zwłaszcza w okresach przejściowych (początek i koniec sezonu grzewczego) wnoszą znaczny wkład w ogrzewanie pomieszczeń. W przypadku domu jedno- i dwurodzinnego zwykle montuje się instalacje z kolektorami słonecznymi, które pokryją w ok. 20% zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania c.w.u. i ogrzewania pomieszczeń. Powierzchnia kolektorów nie powinna być zbyt duża, aby latem nie dochodziło do sytuacji, w której nadmiar wyprodukowanego ciepła nie będzie mógł być wykorzystany. Z drugiej jednak strony naturalnym wydaje się dążenie do uzyskania jak największego udziału energii słonecznej w całkowitym zapotrzebowaniu na ciepło. Cel ten łatwiej jest osiągnąć w budynkach z dobrze izolowanymi przegrodami zewnętrznymi i energooszczędną stolarką okienną i drzwiową. Im mniejsze zapotrzebowanie na ciepło w budynku tym lepiej wykorzystane ciepło uzyskane z instalacji solarnej. Istotnym dla efektywnej pracy instalacji solarnej dla wspomagania c.o. jest temperatura w obiegu grzewczym. Optymalny zakres temperatur pracy obiegu grzewczego do współpracy z instalacją solarną wynosi od 20 do 40 °C. Z tego względu zaleca się łączenie instalacji solarnej z ogrzewaniem podłogowym lub ściennym. Do wspomagania ogrzewania można stosować zarówno kolektory płaskie jak i próżniowe.

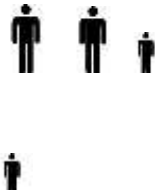
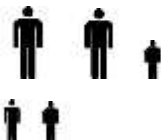
Praktyczne reguły stosowania solarnego wspomagania ogrzewania:

- stosunkowo niskie zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania pomieszczeń w budynku (izolacja przegród zewnętrznych, energooszczędna stolarka okienna i drzwiowa),
- możliwie niskie temperatury pracy instalacji grzewczej (zasilanie - powrót),
- instalacje o małej bezwładności i dużym stopniu regulacji,
- korzystne ukierunkowanie powierzchni kolektorów.

Instalację solarną należy dobierać tak, aby uzyskać z niej 20% pokrycia zapotrzebowania na ciepło dla celów c.w.u. i c.o. Dla osiągnięcia tej wartości można w przybliżeniu przyjąć:

- 0,8 do 1,1 m² powierzchni kolektorów płaskich na każde 10 m² powierzchni mieszkalnej,
- 0,5 do 0,8 m² powierzchni kolektorów próżniowych na każde 10 m² powierzchni mieszkalnej,
- pojemność podgrzewacza zasobnikowego od 50 do 70 litrów na 1 m² powierzchni kolektorów.

Tabela 24 Przykładowy dobór powierzchni kolektorów, kosztu układów i opłacalności ekonomicznej dla budynku jednorodzinnego w zależności od liczby użytkowników oraz stosowanego paliwa i energii w stanie istniejącym

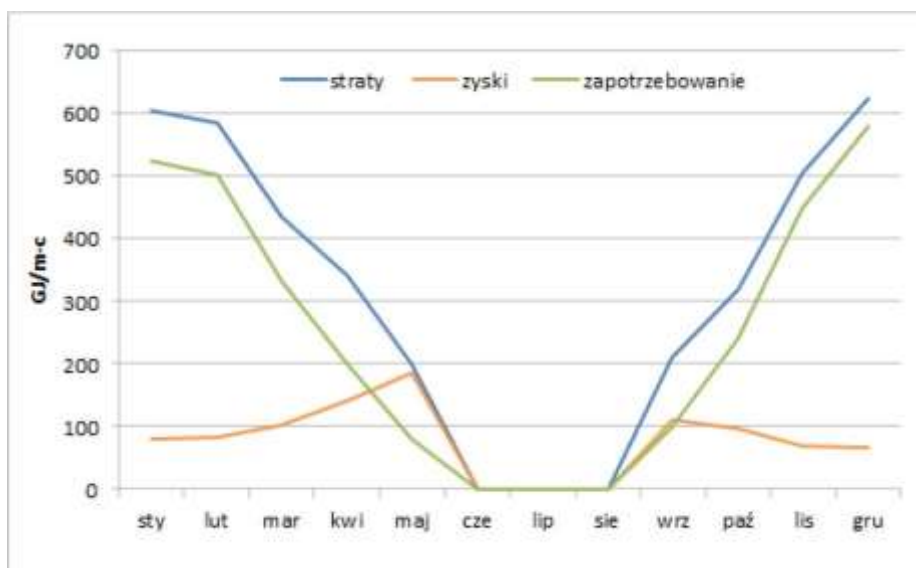
Liczba użytkowników	zapotrzebowanie na c.w.u.												rodzaj paliwa/energii na c.w.u. w stanie istniejącym
	duże - 90 l/osobę				średnie - 35 l/osobę				małe - 30 l/osobę				
	pow. kolektorów m²	koszt układu zł	roczne oszczędności zł/rok	SPBT lata	pow. kolektorów m²	koszt układu zł	roczne oszczędności zł/rok	SPBT lata	pow. kolektorów m²	koszt układu zł	roczne oszczędności zł/rok	SPBT lata	
	4,9	12 516	511	24,5	1,8	4 393	201	21,9	1,7	4 342	170	25,5	gaz ziemny W-3
			1402	8,9			470	9,3			468	9,3	energia elektr. G11
			288	43,4			86	51,1			96	45,2	węgiel
			1206	10,4			383	11,5			402	10,8	LPG
			840	14,9			402	10,9			280	15,5	olej opałowy
	7,4	18 062	766	23,6	2,8	6 834	316	21,6	2,5	6 386	255	25,0	gaz ziemny
			2103	8,6			705	9,7			701	9,1	energia elektr.
			432	41,8			142	48,1			144	44,3	węgiel
			1809	10,0			575	11,9			603	10,6	LPG
			1260	14,3			604	11,3			420	15,2	olej opałowy
	9,8	23 920	1020	23,4	3,6	8 787	420	20,9	3,3	8 429	340	24,8	gaz ziemny
			2803	8,5			940	9,3			934	9,0	energia elektr.
			576	41,5			178	49,4			192	43,9	węgiel
			2412	9,9			766	11,5			804	10,5	LPG
			1679	14,2			805	10,9			560	15,1	olej opałowy
	12,3	28 146	1276	22,1	4,6	10 526	584	18,0	4,1	10 473	425	24,6	gaz ziemny
			3505	8,0			1306	8,1			1168	9,0	energia elektr.
			721	39,1			239	44,0			240	43,6	węgiel
			3016	9,3			1065	9,9			1005	10,4	LPG
			2100	13,4			1118	9,4			700	15,0	olej opałowy

9.1.3 Termomodernizacja budynku i instalacji wewnętrznych

W budownictwie tradycyjnym energia zużywana jest głównie do celów ogrzewania pomieszczeń. Zasadniczymi wielkościami, od których zależy to zużycie jest temperatura zewnętrzna i temperatura wewnętrzna pomieszczeń ogrzewanych, a to z kolei wynika z przeznaczenia budynku. Charakterystyczne minimalne temperatury zewnętrzne dane są dla poszczególnych stref klimatycznych kraju.

Gmina Sarnaki jest zlokalizowany na obszarze III stery klimatycznej, dla której obliczeniowa temperatura zewnętrzna wynosi $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

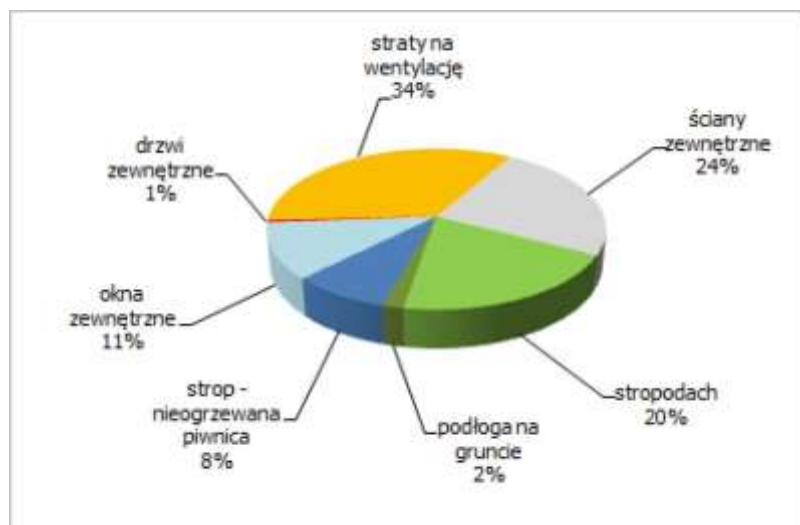
Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło wynika z istnienia strat ciepła przez przegrody zewnętrzne budynku oraz na wentylację, kompensowanych w pewnym stopniu zyskami słonecznymi oraz wewnętrznymi (zyski od ludzi - użytkowników, zyski od urządzeń).



Wykres 10 Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło dla przykładowego budynku w III strefie klimatycznej

Źródło: Opracowanie własne

Straty ciepła przez różne typy przegród zewnętrznych oraz na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego mają następujące udziały:



Wykres 11 Podział strat ciepła w budynku przykładowym

Źródło: Opracowanie własne

Inne czynniki decydujące o wielkości zużycia energii w budynku to:

- zwartość budynku (współczynnik A/V) - mniejsza energochłonność to minimalna powierzchnia ścian zewnętrznych i płaski dach;
- usytuowanie względem stron świata - pozyskiwanie energii promieniowania słonecznego - mniejsza energochłonność to elewacja południowa z przeszkleniami i roletami opuszczanymi na noc; elewacja północna z jak najmniejszą liczbą otworów w przegrodach; w tej strefie budynku można lokalizować strefy gospodarcze, a pomieszczenia pobytu dziennego od strony południowej;
- stopień osłonięcia budynku od wiatru;
- parametry izolacyjności termicznej przegród zewnętrznych;
- rozwiązania wentylacji wewnątrz;
- świadome przemyślane wykorzystanie energii promieniowania słonecznego, energii gruntu.

Orientacyjna klasyfikacja budynków mieszkalnych w zależności od jednostkowego zużycia energii użytecznej w obiekcie podana jest w poniższej tabeli.

Tabela 25 Podział budynków ze względu na zużycie energii do ogrzewania

Rodzaj budynku	Zakres jednostkowego zużycia energii, kWh/m ² /rok
energochłonny	Powyżej 150
średnio energochłonny	120 do 150
standardowy	80 do 120
energooszczędny	45 do 80
niskoenergetyczny	20 do 45
pasywny	Poniżej 20

Ograniczenie zużycia i strat energii stanowi jeden ze strategicznych celów Unii Europejskiej. Poprawa efektywności użytkowania energii jest niezbędna dla zapewnienia konkurencyjności gospodarek, bezpieczeństwa dostaw energii oraz wywiązania się ze zobowiązań podjętych przez Unię Europejską dla ochrony klimatu ziemi.

Termomodernizacja obejmuje usprawnienia w strukturze budowlanej oraz systemie grzewczym. Zakres możliwych zmian jest ograniczony istniejącą bryłą, rozplanowaniem i konstrukcją tych budynków.

Warunkiem koniecznym osiągnięcia głównego celu, a więc obniżenia kosztów ogrzewania, ewentualnie podniesienia komfortu cieplnego, ochrony środowiska jest:

- realizacja usprawnień rzeczywiście opłacalnych,
- przed podjęciem decyzji inwestycyjnej - dokonanie oceny stanu istniejącego i możliwych usprawnień oraz analizy efektywności ekonomicznej modernizacji, a więc wykonanie audytu energetycznego.

W każdym indywidualnym przypadku efekty realizacji poszczególnych przedsięwzięć modernizacyjnych są różne. Jednak na podstawie doświadczeń z realizacji wielu audytów energetycznych można określić przeciętne wartości tych efektów (kolejna tabela).

Tabela 26 Przedsięwzięcia termomodernizacyjne i orientacyjne oszczędności energii

Lp.	Sposób uzyskania oszczędności	Obniżenie zużycia ciepła w stosunku do stanu poprzedniego
1.	Wprowadzenie w źródle ciepła automatyki pogodowej oraz urządzeń regulacyjnych	ok. 5 - 15%
2.	Wprowadzanie hermetyzacji instalacji i izolowanie przewodów, przeprowadzenie regulacji hydraulicznej i zamontowanie zaworów termostatycznych we wszystkich pomieszczeniach	ok. 10 - 20%
3.	Wprowadzenie podzielników kosztów	ok. 10%
4.	Wprowadzenie ekranów zagrzejnikowych	ok. 2 - 3%
5.	Uszczelnienie okien i drzwi zewnętrznych	ok. 3 - 5%
6.	Wymiana okien na okna szczelne i o niższym współczynniku U	ok. 10 - 15%
7.	Ocieplenie zewnętrznych przegród budowlanych (ścian, dachu, stropodachu)	ok. 10 - 25%

Realizacja przedsięwzięć powodujących zmniejszenie zużycia energii i obniżenie kosztów:

- Ocieplenie ścian zewnętrznych,
- Ocieplenie stropów, podłóg na gruncie,
- Ocieplenie dachów, stropodachów wentylowanych i pełnych, stropów pod nieogrzewanymi poddaszami,
- Wymiana stolarki zewnętrznej, głównie okien i drzwi,
- Modernizacja lub wymiana źródła ciepła, głównie kotłowni i węzłów ciepłowniczych,
- Modernizacja lub wymiana wewnętrznej instalacji grzewczej, głównie grzejników, rurociągów oraz armatury,
- Montaż automatyki sterującej, głównie pogodowej, czasowej i czujników temperatury,
- Modernizacja lub wymiana układu przygotowania ciepłej wody użytkowej,
- Modernizacja systemu wentylacji grawitacyjnej, głównie montaż nawiewników i wymiana nieuszczelnej stolarki,
- Modernizacja systemu wentylacji mechanicznej, głównie montaż urządzeń do odzysku ciepła z powietrza usuwanego.

Wadą tych przedsięwzięć jest duża wysokość ponoszonych na ten cel nakładów inwestycyjnych, lecz z drugiej strony należy mieć również na uwadze, że czas życia tego typu inwestycji wynosi, co najmniej 20 lat.

9.2 Charakterystyka ekonomiczna i ekologiczna przedsięwzięć termomodernizacyjnych w budynkach jednorodzinnych

Aby przeprowadzić analizę konkurencyjności różnych rozwiązań technicznych przyjęty sposób analizy powinien umożliwiać porównanie ich efektywności energetycznej i ekologicznej w odniesieniu do jednolitych kryteriów. W tym celu niezbędne jest przeprowadzenie porównania stanu bieżącego ze stanem oczekiwanym.

Bazując na danych statystycznych aktualnych na rok 2011 przyjęto do dalszej analizy porównawczo- efektywnościowej w zakresie zarówno technicznym jak i ekonomicznym, budynek reprezentatywny dla gminy Sarnaki opisany w poniższej tabeli.

Tabela 27 Podstawowe założenia i charakterystyka obiektu jednorodzinnego reprezentatywnego, przyjętego do dalszych analiz programowych

Charakterystyka obiektu reprezentatywnego		
Cecha	Jednostka	opis / wartość
Dane ogólnobudowlane		
Szerokość budynku	m	11
Długość budynku	m	9,9
Wysokość budynku	m	6,5
Powierzchnia ogrzewana budynku	m ²	152
Kubatura ogrzewana budynku	m ³	396
Sumaryczna powierzchnia okien zewnętrznych	m ²	25,2
Sumaryczna powierzchnia drzwi zewnętrznych	m ²	2,0
Dane energetyczne		
Jednostkowy wskaźnik zapotrzebowania na ciepło	GJ/m ²	0,59
Roczne zapotrzebowanie na ciepło budynku	GJ/rok	85,4
Zapotrzebowanie na moc cieplną budynku	kW	14,2
Typ kotła	-	węglowy
Sprawność wytwarzania (źródła)	%	68,8
Sprawność przesyłu	%	95
Sprawność regulacji i wykorzystania	%	93
Sprawność akumulacji	%	100
Oslabienie nocne	-	0,95
Łączna sprawność systemu	%	60,8
Zapotrzebowanie na moc cieplną c.w.u.	kW	4,1
Roczne zapotrzebowanie na ciepło na cele c.w.u.	GJ/rok	9,0
Udział kotła w rocznym przygotowaniu c.w.u.	%	100
Łączne zapotrzebowanie na moc cieplną	kW	18,3
Łączne roczne zapotrzebowanie na ciepło	GJ/rok	94,4
Roczne zużycie ciepła (z uwzględnieniem spr. systemu i osłabień nocnych)	GJ/rok	147,2

Źródło: www.stat.gov.pl

Opierając się na obliczeniach uproszczonego audytu energetycznego wyznaczono dla wyżej opisanego budynku reprezentatywnego roczne zapotrzebowanie na ciepło do celów grzewczych i przygotowania ciepłej wody użytkowej, a w dalszej kolejności zużycie poszczególnych paliw (z uwzględnieniem sprawności urządzeń i instalacji), roczne koszty ogrzewania i emisje zanieczyszczeń. Przy analizie efektywności ekologicznej przyjęto, że dla biomasy emisja CO₂ równa jest zero (ilość wyemitowanego CO₂ w procesie spalania jest zbliżona do ilości pochłoniętej w procesie wzrostu roślin). Sprawności przedstawiane przez producentów urządzeń grzewczych są wyższe od tych, które zostały przyjęte na potrzeby opracowania niniejszego *Planu*. Wynika to głównie z faktu, iż producenci podają parametry techniczne swoich produktów w nominalnych warunkach pracy. W rzeczywistości średniosezonowe warunki pracy urządzeń znacznie odbiegają od warunków pracy nominalnej, a zatem celowe zaniżenie sprawności energetycznej urządzeń na cele analizy technicznej zbliża warunki pracy tych urządzeń do rzeczywistości panujących.

9.2.1 Efekty wymiany źródła ciepła

9.2.1.1 Zmiana zużycia energii w wyniku wymiany źródła ciepła

W wyniku wymiany źródła ciepła na bardziej sprawne zmniejszeniu ulega zużycie paliw. W niniejszym podpunkcie oszacowano potencjalny efekt energetyczny wymiany tradycyjnego kotła węglowego na inne bardziej ekologiczne źródło ciepła zasilające budynek reprezentatywny. Różnice w zużyciu energii zawartej w paliwach wynikają ze sprawności analizowanych źródeł oraz, w niektórych przypadkach, ze sprawności pozostałych elementów systemu. W tabeli 24 zestawiono sprawności składowe układu grzewczego dla analizowanych wariantów wymiany kotła, natomiast w poniższej tabeli kalkulowany potencjał redukcji zużycia energii pierwotnej paliw w wyniku zastosowania alternatywnego źródła ciepła.

Tabela 28 Sprawności składowe oraz całkowite układu grzewczego oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej w

Rodzaj kotła	Roczne zużycie paliw (energii) dla różnych rodzajów ogrzewania						
	Łączna sprawność systemu grzewczego, %	Sprawność wytwarzania, % *	Sprawność przesyłu	Sprawność regulacji i wykorzystania	Sprawność akumulacji	Oslabienie nocne	Sprawność układu c.w.u.
Kocioł węgl. komorowy	64,0%	69%	95%	93%	100%	0,95	65%
Kocioł węgl. retortowy	79,1%	85%	95%	93%	100%		81%
Kocioł gazowy	86,5%	93%					88%
Kocioł na LPG	86,5%	93%					88%
Kocioł olejowy	85,6%	92%					87%
Kocioł na pelety	79,1%	85%					81%
Pompa ciepła **	325,5%	3,5					333%
Ogrzewanie elektr.	99,0%	99%	100%	95%	100%		95%
Ciepło sieciowe	89,3%	96%	95%	93%	100%		95%

* sprawność średnioroczna

** sprawność odniesiona do zużytej energii elektrycznej przy COP=3,5
systemach różniących się źródłem ciepła

Tabela 29 Roczne zużycie paliw i energii na ogrzanie budynku reprezentatywnego z uwzględnieniem sprawności oraz potencjał redukcji energii względem kotła komorowego węglowego

Rodzaj kotła	Roczne zużycie paliw (energii) dla różnych rodzajów ogrzewania				Redukcja zużycia paliwa w stosunku do starego kotła węglowego
	Ogrzewanie	Ciepła woda	Razem	Jednostka	
	Ilość	Ilość	Ilość		
Kocioł węglowy - komorowy	5,8	0,60	6,4	Mg/a	-
Kocioł węglowy - retortowy	4,2	0,43	4,58	Mg/a	19,1%
Kocioł gazowy	2 821	290	3 111	m³/a	26,0%
Kocioł na LPG	3,95	0,41	4,4	m³/a	26,0%
Kocioł olejowy	2,7	0,28	3,0	m³/a	25,2%
Kocioł na pelety drzewne	5,7	0,58	6,3	Mg/a	19,1%
Pompa ciepła *	7,3	0,75	8,0	MWh/rok	80,3%
Ogrzewanie elektryczne	24,0	2,62	26,6	MWh/rok	35,0%
Ogrzewanie sieciowe	95,7	9,45	105,1	GJ/rok	28,6%

* zużycie energii elektrycznej do napędu sprężarkowej pompy ciepła

9.2.1.2 Zmiana rocznych kosztów ogrzewania w wyniku wymiany kotła

Koszty paliw i energii w budynkach indywidualnych są głównymi kosztami eksploatacyjnymi obok kosztów wywozu odpadów paleniskowych i trudnych do oszacowania kosztów obsługi. Do określenia kosztów poszczególnych nośników energii przyjęto poniższe ceny paliw i energii aktualne na stan sporządzania opracowania (ceny zawierają podatek VAT i ewentualne koszty transportu, np. węgla):

- cena węgla do kotłów komorowych i pieców kaflowych, sortyment orzech: 650 zł/tonę;
- cena węgla do kotłów retortowych, sortyment groszek: 700 zł/tonę;
- cena peletu drzewnego: 920 zł/Mg;
- cena oleju opałowego: 4,00 zł/litr;
- cena gazu płynnego: LPG 2,63 zł/litr;
- koszt gazu ziemnego zgodnie z taryfą Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. (dla grupy taryfowej W-3.6 przy ogrzewaniu etażowym i budynków jednorodzinnych)
- ceny energii elektrycznej zgodnie z taryfą TAURON GZE S.A. (dla grupy taryfowej G12 - 70% ogrzewania w taryfie nocnej oraz 30% w taryfie dziennej);
- ceny energii elektrycznej zgodnie z taryfą TAURON GZE S.A. (dla grupy taryfowej G11
- przy ogrzewaniu za pomocą pompy ciepła.

W kolejnej tabeli zestawiono oszacowane roczne koszty ogrzewania budynku i przygotowania ciepłej wody w zależności od stosowanych nośników energii oraz zmianę kosztów w przypadku zmiany źródła ciepła węglowego komorowego na inne (wg listy).

Tabela 30 Roczne koszty paliwa ponoszone na ogrzanie budynku reprezentatywnego w zależności od sposobu ogrzewania

Roczne koszty na ogrzanie budynku reprezentatywnego					Zmiana kosztów paliwa w stosunku do starego kotła węglowego*
Rodzaj kotła	Cena paliwa, energii (brutto)		Koszt paliwa/energii		
	Ilość	Jednostka	Ilość	Jednostka	
Kocioł węglowy - tradycyjny	650,00	zł/Mg	4 160	zł/a	-
Kocioł węglowy - retortowy	750,00	zł/Mg	3 437	zł/a	17,4%
Kocioł gazowy - taryfa W3	2,43	zł/m3	7 361	zł/a	-76,9%
Kocioł olejowy	4,0	zł/l	12 047	zł/a	-189,6%
Kocioł gazowy - LPG	2,63	zł/l	11 447	zł/a	-175,2%
Kocioł na pelety	920	zł/Mg	5 769	zł/a	-38,7%
Pompa ciepła - taryfa G11	526,2	zł/MWh	4 164	zł/a	-0,1%
Ogrzewanie elektr. - taryfa G12	408,1	zł/MWh	10 785	zł/a	-159,3%

* wartości ze znakiem (-) oznaczają wzrost kosztów ogrzewania

Dokonując wyboru zakupu nowego źródła ciepła należy mieć również na uwadze, że opłaty za rachunki, nie są rozłożone równomiernie na cały rok, lecz na okres sezonu grzewczego (zwłaszcza w przypadku gazu i energii elektrycznej), niekorzystnie wpływając na „portfel” użytkownika. Najtańsze w eksploatacji są zdecydowanie układy zasilane paliwami stałymi tj. biomasą i węglem. Wadą tych układów jest konieczność częstej obsługi urządzeń przez użytkowników, co praktycznie nie występuje w przypadku zasilania paliwami gazowymi i ciekłymi oraz ciepłem sieciowym i energią elektryczną. Koszty ogrzewania gazem ziemnym są zbliżone i znacznie niższe niż ogrzewanie paliwami ciekłymi, czy energią elektryczną. W warunkach wzrostu cen nośników energii, coraz bardziej konkurencyjne stają się koszty eksploatacyjne układów grzewczych z pompami ciepła, jednak wciąż charakteryzują się one wysokimi kosztami inwestycyjnymi.

9.2.1.3 Zmiana rocznych emisji zanieczyszczeń w wyniku wymiany kotła

W wyniku zastosowania nowoczesnych urządzeń grzewczych zastępując stare nieefektywne kotły węglowe zmniejsza się przede wszystkim emisja zanieczyszczeń gazowych i lotnych. W przypadku tlenków azotu, przy zastosowaniu niektórych technologii, występuje wzrost ich emisji, spowodowane to jest zwiększeniem temperatury w komorze spalania kotła, co sprzyja powstawaniu tzw. termicznych tlenków azotu. Przy spalaniu biomasy nieprzetworzonej w postaci drewna kawałkowego, czy zrębków rośnie również emisja pyłu co wynika ze zdecydowanie większej ilości spalanego paliwa w stosunku do węgla. Przy spalaniu peletów, czy brykietów drzewnych problem ten jest już znacznie mniejszy.

Tabela 31 Roczna emisja zanieczyszczeń powstająca w wyniku spalania paliw do celów grzewczych w zależności od sposobu ogrzewania

Rodzaj zanieczyszczenia	Jednostka	Kocioł węglowy	Kocioł retortowy		Kocioł olejowy		Kocioł gazowy		Kocioł na pelety	
		Emisja	Emisja	Redukcja emisji	Emisja	Redukcja emisji	Emisja	Redukcja emisji	Emisja	Redukcja emisji
SO ₂	kg/a	29,5	28,6	3,0%	14,3	51,5%	0	100,0%	0,2	99,3%
NO ₂	kg/a	16,8	22,4	-33,3%	15,1	10,1%	4,0	76,2%	18,8	-11,9%
CO	kg/a	197,3	29,8	84,9%	1,8	99,1%	1,1	99,4%	44,7	77,3%
CO ₂	kg/a	11 840	8 763	26,0%	4 970	58,0%	6 111	48,4%	0	100%
pył ogółem	kg/a	7,5	4,5	40,0%	5,4	28,0%	0,05	99,4%	3,9	48,0%
pył PM ₁₀	kg/a	5,6	3,4	39,3%	4,5	19,6%	0,05	99,2%	3,7	33,9%
B(a)P	g/a	3,0	1,0	66,7%	0	100%	0	100%	0	100%

wielkości redukcji emisji, przed którymi występuje znak „-” oznaczają wzrost rocznych emisji

Powyższa tabela przedstawia potencjalne wielkości efektu ekologicznego wynikające z wymiany nieefektywnych źródeł ciepła. Emisje te zostały przeliczone i odniesione do 1 GJ wykorzystywanego ciepła użytkowego. Widać że najmniej korzystne pod względem ekologicznym jest tradycyjne ogrzewanie kotłem węglowym.

W przypadku zastąpienia źródła ciepła zasilanego paliwem - dotyczy to, zarówno paliw stałych, ciekłych jak i gazowych, ogrzewaniem wykorzystującym energię elektryczną oraz ciepło sieciowe następuje całkowita likwidacja niskiej emisji zanieczyszczeń.

9.2.2 Efekty zastosowania solarnego podgrzewania wody użytkowej

Niezaprzeczalną korzyścią wynikającą z zastosowania kolektorów słonecznych, jest możliwy do osiągnięcia efekt ekologiczny oraz promocja wykorzystania odnawialnych źródeł energii, nawet jeżeli przedsięwzięcia tego typu są na granicy opłacalności ekonomicznej. Opłacalność tego typu przedsięwzięć w oczywisty sposób zależy będzie od wielkości kosztów inwestycyjnych oraz wielkości dofinansowania jakie otrzyma inwestor.

Efekt ekologiczny zależy będzie od rodzaju źródła ciepła wykorzystywanego przed modernizacją oraz źródła ciepła wykorzystywanego do wspomagania układu kolektorowego w okresach małego nasłonecznienia po modernizacji (okresy zimowe, noce). Pod względem technicznym najlepszym rozwiązaniem jest system, w którym układ kolektorowy wspomagany jest energią elektryczną lub przez kotły na paliwa gazowe i ciekłe, ze względu na dużą regulacyjność tych urządzeń.

Ze względu na warunki klimatyczne i położenie geograficzne Polski za najbardziej racjonalny przyjmuje się udział kolektorów słonecznych w przygotowaniu c.w.u. w zakresie 40 - 60% całkowitego zapotrzebowania.

W poniższej tabeli przedstawiono najbardziej prawdopodobne kombinacje występowania układów kolektorowych w budynku jednorodzinnym dla założeń:

- ilość użytkowników: 4 osoby,
- zużycie ciepłej wody przez 1 osobę w ciągu doby: 35 litrów,
- koszt instalacji kolektorów uwzględnia: kolektory, zasobnik c.w.u., pompa obiegowa, konstrukcje pod kolektory, izolowane przewody, układ sterujący,
- typ kolektorów: płaskie,
- kąt nachylenia kolektorów: 45°.

Tabela 32 Warianty występowania układów solarnego podgrzewania c.w.u. budynku reprezentatywnego (wariant 1: kocioł węglowy; wariant 2: kocioł gazowy; wariant 3: elektryczny podgrzewacz pojemnościowy - bojler; wariant 4: kocioł olejowy)

Warianty stanu istniejącego	Zapotrzebowanie na energię cieplną	Zużycie energii cieplnej	Powierzchnia kolektorów słonecznych	Ilość energii dostarczonej przez układ kolektorów	Oszczędność energii z uwzgl. spraw. źródła ciepła, które zastępuje inst. solarna	Ilość energii dogrzewanej tradycyjnie	
	GJ/rok	GJ/rok	m ²	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	%
kocioł węglowy	9,0	11,1	4,46	5,4	6,35	4,8	40%
kocioł gazowy		10,2			5,81	4,4	40%
bojler elektryczny		9,4			5,45	4,0	40%
kocioł olejowy		10,3			5,87	4,4	40%

Szacunkowy koszt inwestycji związanej z montażem układu solarnego kształtuje się na poziomie 12 000 zł (w polskich warunkach średni koszt tego typu inwestycji i montażu waha się w granicach 8-20 tys. zł w zależności od typu zastosowanych kolektorów - kolektory próżniowe w stosunku do płaskich są ok. dwukrotnie droższe, lecz mają o kilka procent wyższą sprawność).

Dla przyjętych wariantów obliczono efekt ekonomiczny oraz efekt ekologiczny możliwe do osiągnięcia w wyniku zastosowania układu słonecznego podgrzewania ciepłej wody użytkowej.

Tabela 33 Ocena opłacalności układów kolektorowych w różnych kombinacjach zasilania tradycyjnego

Warianty stanu istniejącego	Koszt instalacji kolektorów	Oszczędność kosztów energii	Prosty czas zwrotu (bez dotacji) SPBT	Prosty czas zwrotu (z dotacją 3 000zł) SPBT
	zł	zł/rok	lata	lata
kocioł węglowy	12 000	183,26	65,5	49,1
kocioł gazowy		402,34	29,8	22,4
bojler elektryczny		797,29	15,1	11,3
kocioł olejowy		642,36	18,7	14,0

Tabela 34 Efekt ekologiczny zastosowania kolektorów w różnych kombinacjach zasilania

Redukcja emisji zanieczyszczeń						
Warianty stanu istniejącego	SO2	NO2	CO	CO2	pył	B(a)P
	kg/rok	kg/rok	kg/rok	kg/rok	kg/rok	g/rok
kocioł węglowy	1,3	1,0	1,4	397,2	0,2	0,047
kocioł gazowy	0	0,20	0,1	303,0	0	0
bojler elektryczny*	12,3	3,0	3,8	1651,9	0,2	0
kocioł olejowy	0,7	0,7	0,1	243,8	0,3	0

* energia elektryczna nie jest źródłem niskiej emisji (pochodzi z krajowego systemu)

Ostateczne decyzje o przystąpieniu do *Planu* oraz wyborze rodzaju źródła ciepła będą podejmowane po zapoznaniu się mieszkańców z zasadami i regulaminem *Planu*. W przypadku zastosowania kolektorów słonecznych praktycznie zawsze efekt ekologiczny uzyskany w wyniku ich zastosowania będzie mniejszy niż w przypadku wymiany kotłów grzewczych. Obliczenia ostatecznego efektu ekologicznego powinny być wykonywane po zgromadzeniu wszystkich chętnych do udziału w *Planie* na dany etap.

9.2.3 Efekty zastosowania termomodernizacji przegród zewnętrznych budynku

Oprócz wymiany źródła ciepła, ograniczenie emisji zanieczyszczeń można realizować poprzez ograniczanie strat ciepła budynków, a co za tym idzie ograniczanie ilości spalanego paliwa. Do najbardziej powszechnych zabiegów termomodernizacyjnych zalicza się ocieplanie ścian zewnętrznych, ocieplanie dachów/ stropodachów/ stropów nad ostatnimi kondygnacjami oraz wymianę stolarki okiennej. Dla porównania efektów wynikających z termomodernizacyjnych w oparciu o obliczenia uproszczonego audytu energetycznego, przeprowadzono kalkulacje kosztów prac termomodernizacyjnych i wynikających z nich efektów energetycznych i ekologicznych. Analizy przeprowadzono dla budynku reprezentatywnego przy założeniu, że nie były w nim wcześniej prowadzone prace termomodernizacyjne.

Tabela 35 Charakterystyka obiektu reprezentatywnego (termomodernizacja)

Charakterystyka obiektu reprezentatywnego (bez ociepleń)			
Cecha	Jedn.	Bez termomodernizacji	Po termomodernizacji
Dane ogólnobudowlane			
Powierzchnia ogrzewana budynku	m ²	152	
Sumaryczna powierzchnia ścian zewnętrznych	m ²	250	
Sumaryczna powierzchnia stropodachu	m ²	109	
Sumaryczna powierzchnia okien zewnętrznych	m ²	19,6	
Sumaryczna powierzchnia drzwi zewnętrznych	m ²	2,0	
Ocieplenie ścian zewnętrznych	%	0	100
Ocieplenie stropu nad ost. kondygnacją	%	0	100
Okna energooszczędne	%	0	100
Współczynniki przenikania ciepła U, dla:			
- ścian zewnętrznych	W/m ² K	1,10	0,25
- stropodachu / dachu	W/m ² K	0,90	0,22
- okien zewnętrznych	W/m ² K	2,50	1,50
Dane energetyczne			
Jednostkowy wskaźnik zapotrzebowania na ciepło	GJ/m ²	0,84	0,43
Roczne zapotrzebowanie na ciepło budynku	GJ/rok	91,9	46,8
Zapotrzebowanie na moc ciepłą budynku	kW	15,3	7,8
Koszty termomodernizacji			
Jednostkowy koszt ocieplenia ścian zewn. gr. izolacji 13 cm	zł/m ²	-	130,0
Jednostkowy koszt ocieplenia stropodachu zewn. gr. izolacji 15	zł/m ²	-	110,0
Jednostkowy koszt wymiany okien	zł/m ²	-	530,0
Koszt ocieplenia ścian zewnętrznych	zł	-	32 513,0
Koszt ocieplenia stropodachu	zł	-	10 890,0
Koszt wymiany okien	zł	-	10 388,0

9.2.3.1 Zmiana zużycia energii w wyniku przeprowadzenia termorenowacji budynku

Działania termomodernizacyjne bezpośrednio wpływają na zmniejszenie zapotrzebowania na energię budynków. W zależności od stopnia termomodernizacji, użytych materiałów izolacyjnych i technologii, efekt ten będzie różny. Dobór technologii i grubości izolacji cieplnych należy wykonywać indywidualnie dla każdego budynku. W praktyce w większości przypadków budynki indywidualne docieplane są bez uprzednich analiz optymalizacyjnych. Na potrzeby niniejszego opracowania wyznaczono minimalne grubości izolacji, dla których spełnione będą opory cieplne przegród zewnętrznych określone w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego:

- dla ścian zewnętrznych $R_{\min} = 4,0 \text{ (m}^2\text{K)/W}$
- dla stropodachów i stropów pod nieogrzewanym poddaszem $R_{\min}=4,5 \text{ (m}^2\text{K)/W}$.

Rodzaj technologii i materiałów termoizolacyjnych stosowanych w modernizacji budynków determinują koszty związane z całą inwestycją. Na potrzeby niniejszego opracowania przyjęto, że ściany budynku ocieplane będą metodą lekką mokrą z użyciem płyt styropianowych grubości 13 cm standardowych parametrach ($X=0,04 \text{ W/(mK)}$). Stropodach ocieplony zostanie płytami wełny mineralnej o grubości 15 cm ($X=0,044 \text{ W/(mK)}$) z pokryciem z papy termozgrzewalnej. Przyjęto również wymianę stolarki okiennej na okna z profili PCV o współczynniku całkowitym okna $U=1,5 \text{ W/(m}^2\text{K)}$.

Tabela 36 Roczne zużycie paliw i energii na ogrzanie budynku reprezentatywnego przed i po termomodernizacji przy różnych sposobach ogrzewania

Rodzaj kotła	Roczne zużycie paliw (energii) do celów grzewczych		
	Bez termomodernizacji	Po termomodernizacji	Jednostka
Kocioł węglowy - komorowy	9,6	5,3	Mg/a
Kocioł węglowy - retortowy	5,9	3,3	Mg/a
Kocioł gazowy	4 062	2 262	m ³ /a
Kocioł na LPG	5,68	3,16	m ³ /a
Kocioł olejowy	4,0	2,2	m ³ /a
Kocioł na pelety drzewne	8,1	4,5	Mg/a
Pompa ciepła *	10,4	5,8	MWh/rok
Ogrzewanie elektryczne	34,9	19,4	MWh/rok
Ciepło sieciowe	132,1	73,6	GJ/rok

* zużycie energii elektrycznej do napędu sprężarkowej pompy ciepła

W analizowanym budynku w wyniku termomodernizacji redukcja zapotrzebowania na energię do celów grzewczych wynosi 44%. W rzeczywistości jak już wspomniano dobór grubości ocieplenia przegród nie wynika z obliczeń optymalizacyjnych, lecz własnego wyboru inwestorów, w związku z czym w praktyce uzyskiwane oszczędności zazwyczaj są mniejsze.

9.2.3.2 Zmiana rocznych kosztów ogrzewania w wyniku przeprowadzenia termomodernizacji

Do określenia kosztów poszczególnych paliw i energii przyjęto te same cenniki i taryfy, których użyto przy obliczeniach efektów wymiany źródeł ciepła (ceny zawierają podatek VAT i ewentualne koszty transportu, np. węgla).

W kolejnej tabeli zestawiono oszacowane roczne koszty ogrzewania w zależności od stosowanych nośników energii w budynku przed i po przeprowadzonej termomodernizacji przegród.

Tabela 37 Roczne koszty paliwa ponoszone na ogrzanie budynku w zależności od sposobu ogrzewania przed i po termomodernizacji

Roczne koszty na ogrzanie budynku reprezentatywnego				
Rodzaj kotła	Cena paliwa Energii (brutto)		Bez termomodernizacji	Po termomodernizacji
	Ilość	Jednostka	zł/rok	zł/rok
Kocioł węglowy - tradycyjny	650,00	zł/Mg	6 222,1	3 464,9
Kocioł węglowy - retortowy	750,00	zł/Mg	4 438,8	2 471,9
Kocioł gazowy - taryfa W3	2,43	zł/m ³	9 609,4	5 351,3
Kocioł gazowy - LPG	2,63	zł/m ³	14 944,4	8 322,2
Kocioł olejowy	4,0	zł/m ³	15 904,8	8 857,0
Kocioł na pelety	920,00	zł/Mg	7 451,0	4 149,3
Pompa ciepła - taryfa G11	526,21	zł/MWh	5 377,3	2 994,5
Ogrzewanie elektr. - taryfa G12e	408,13	zł/MWh	14 153,6	7 881,8

W zamieszczonej tabeli widoczna jest wyraźna różnica w kosztach jednostkowych ogrzewania budynku poddanego pracom termomodernizacyjnym w stosunku do budynku bez termomodernizacji.

9.2.3.3 Zmiana rocznych emisji zanieczyszczeń w wyniku termomodernizacji budynku

W wyniku realizacji prac termomodernizacyjnych nie ulegają zmianie jednostkowe wskaźniki emisji, bowiem przyjęto, że termomodernizacja nie jest powiązana ze zmianą źródła. A zatem wielkość redukcji emisji zanieczyszczeń odpowiada wprost ilości zaoszczędzonej energii, przyjmując że komfort cieplny budynku przed i po modernizacji nie ulega zmianie.

Dla porównania efektów ekologicznych zestawiono zmiany emisji w wyniku termomodernizacji budynku z efektem wymiany źródła ciepła na inne. Jako źródło istniejące przyjęto kocioł komorowy węglowy.

Efekty obliczeń przedstawiono w kolejnej tabeli.

Tabela 38 Roczna emisja zanieczyszczeń powstająca w wyniku spalania paliw do celów grzewczych w zależności od sposobu ogrzewania w budynku bez termomodernizacji oraz po termomodernizacji budynku (bez zmiany źródła ciepła)

Lp.	Rodzaj zanieczyszczenia	Jednostka	Budynek przed termomodernizacją			Budynek po termomodernizacji
			Kocioł	Kocioł	Kocioł	Kocioł węglowy
1	SO ₂	kg/a	44,1	0	37,7	24,6
2	NO ₂	kg/a	25,1	5,20	28,9	14,0
3	CO	kg/a	295,1	1,46	38,5	164,4
4	CO ₂	kg/a	17709	7 978	11317,9	9862
5	pył ogółem	kg/a	11,2	0,06	5,9	6,2
6	pył PM ₁₀	kg/a	8,4	0,06	4,4	4,678
7	B(a)P	kg/a	0,004	0	0,001	0,002

Przedstawione w tabeli wielkości emisji wynikające z wymiany nieefektywnego źródła węglowego komorowego na inne ekologiczne źródło powodują znacznie większy efekt niż przeprowadzenie samej termomodernizacji. Ponadto należy podkreślić, że uzyskiwanie powyższych efektów w przeliczeniu na jednostkę zredukowanej emisji jest wielokrotnie tańsze przy wymianie źródeł ciepła od wykonywania klasycznej termomodernizacji. W poniższej tabeli przedstawiono koszt jednostkowy redukcji emisji dla kilku przykładowych źródeł ciepła oraz przy termomodernizacji.

Tabela 39 Przykładowe koszty jednostkowe redukcji emisji zanieczyszczeń w wyniku wymiany kotła węglowego komorowego na gazowy i retortowy oraz w wyniku termomodernizacji

Lp.	Rodzaj zanieczyszczenia	Jednostka	Koszt jednostkowy redukcji emisji zanieczyszczeń poprzez:		
			Wymianę kotła węglowego komorowego	Wymianę kotła węglowego komorowego	Wykonanie termomodernizacji
1	SO ₂	zł/kg	272	1875	2 751,8
2	NO ₂	zł/kg	603	-3 146	4 835,9
3	CO	zł/kg	41	47	411,3
4	CO ₂	zł/kg	1,2	1,9	6,9
5	pył ogółem	zł/kg	1 077	2 247	10 838,7
6	pył PM ₁₀	zł/kg	1 439	2 996	14 451,6
7	B(a)P	zł/g	2 679	3 748	27 096,8

Na podstawie powyższej tabeli jednoznacznie można ocenić opłacalność ekonomiczną redukcji emisji zanieczyszczeń poprzez wymianę źródeł ciepła w stosunku do prac termomodernizacyjnych. Koszty redukcji emisji dla wymiany źródeł ciepła są znacznie niższe, dlatego też rekomenduje się realizację *Planu* wyłącznie poprzez dofinansowanie do modernizacji źródeł ciepła.

W kategoriach ekologicznych zmiana ogrzewania piecowego na ogrzewanie gazowe daje niemalże całkowitą likwidację niskiej emisji, dotyczy to zwłaszcza tych najbardziej szkodliwych substancji, czyli: B(a)P, CO oraz pyłów.

10 PROPOZYCJA DZIAŁAŃ I FINANSOWANIE PLANU

10.1 Nakłady modernizacyjne

W oparciu o przyjęte założenia techniczne oszacowano wysokość średnich nakładów na zakup i wymianę źródła ciepła na poziomie **10 000 zł** na jeden obiekt oraz na montaż układu kolektorów słonecznych/pomp ciepła na potrzeby c.w.u. na poziomie **12 000 zł** na jeden obiekt. W oparciu o przyjęte koszty średnie dokonano kalkulacji wielkości dopłat do wymiany źródeł ciepła i montażu kolektorów/pomp ciepła ze strony Gminy.

Tabela 40 Szacunkowe nakłady inwestycyjne przewidziane na wymianę źródła ciepła wraz z dodatkowymi niezbędnymi przeróbkami w zależności od rodzaju źródła ciepła oraz koszty kwalifikowane

Nakłady	Koszt brutto [zł]						
	Rodzaj źródła ciepła						
	Kocioł	Kocioł	Kocioł na pelety	Przyłącze	Ogrzewanie	Pompa	Układ
Zakup urządzeń	8 000,00	8 000,00	9 000,00	8 000,00	8 000,00	30 000,00	9 000,00
Koszt montażu kotła	2 000,00	2 000,00	2 000,00	6 000,00	2 000,00	5 000,00	3 000,00
Koszt rzeczywisty zakupu i montażu źródła ciepła	10 000,00	10 000,00	11 000,00	14 000,00	10 000,00	35 000,00	12 000,00
Średni koszt modernizacji	10 000,00						12 000,00
Udział własny mieszkańca (min. 77%)	7 700,00	7 700,00	8 700,00	11 700,00	7 700,00	32 700,00	11 240,00
Kwota dotacji z budżetu Gminy (23% - max. 3 000zł)	2 300,00						2 760,00

Tabela 41 Efekt ekologiczny zastosowania kolektorów słonecznych - redukcja 100% niskiej emisji poprzez zastosowanie kolektorów słonecznych oraz zamiana części emisji na wysoką (pochodząca z energii elektrycznej) lub efekt ekologiczny przy montażu kolektorów słonecznych do układu c.w.u. zasilanego z kotła gazowego

Redukcja niskiej emisji zanieczyszczeń w układach mieszanych (kolektor - energia elektryczna) (redukcja 100%)							
Warianty stanu istniejącego	SO ₂	NO ₂	CO	CO ₂	Pył całkowity	Pył PM ₁₀	B(a)P
	kg/rok	kg/rok	kg/rok	kg/rok	kg/rok	kg/rok	g/rok
Kolektor słoneczny (60%) Energia elektryczna (40%)*	633,5	485,7	646,4	190,1	102,9	77,2	22,7
Redukcja niskiej emisji zanieczyszczeń w przypadku montażu kolektorów słonecznych w układach zasilanych gazem ziemnym							
Kolektor słoneczny (60%) Kocioł gazowy (40%)	0,0	157,5	44,3	241,7	1,8	1,8	0,0

* energia elektryczna pochodząca z polskiego systemu nie stanowi lokalnej niskiej emisji

10.2 Ocena opłacalności inwestycji po stronie użytkownika

10.2.1 Propozycja działań i ich finansowanie (prace termomodernizacyjne)

Wspomniano już wcześniej w niniejszym *Planie*, o trudnościach z finansowaniem przedsięwzięć termomodernizacyjnych, związanych z dużymi kosztami ponoszonymi na tego typu inwestycje oraz z ograniczonym wyborem wśród istniejących mechanizmów wsparcia

dla indywidualnego inwestora. Jednym z możliwych do wykorzystania mechanizmów, jest Ustawa o Wspieraniu Termomodernizacji i Remontów stanowiąca formę pomocy Państwa w procesie zmniejszania zużycia energii cieplnej w budynkach. Alternatywą są również kredyty preferencyjne możliwe do uzyskania w bankach komercyjnych (np. Bank Ochrony Środowiska BOŚ) z przeznaczeniem na inwestycje z zakresu ochrony środowiska.

Wymienione mechanizmy są bardziej konkurencyjne wobec ogólnodostępnych kredytów bankowych i pozwalają na zaoszczędzenie w stosunku do nich do ok. 20% kosztów całkowitych. Nie zmienia to jednak faktu, że są to przedsięwzięcia wysoce kapitałochłonne, a co za tym idzie skierowane do użytkowników mogących udźwignąć tego typu obciążenie finansowe. Dodatkowo należy mieć na uwadze, że w przypadku finansowania opartego o „Fundusz Termomodernizacji i Remontów” podstawowym warunkiem uzyskania kredytu i premii jest załączenie do wniosku pełnego audytu energetycznego. Koszt przygotowania takiego dokumentu w zależności od zakresu waha się w granicach od 1000 zł dla budynku indywidualnego do 4000 zł dla budynku wielorodzinnego. W przypadku drugiego przytoczonego mechanizmu wymagane są obliczenia techniczno - energetyczne wchodzące w zakres uproszczonego audytu energetycznego (koszt ok. 200 - 1000 zł).

Rekomenduje się w niniejszym *Planie*, aby inwestycje termomodernizacyjne przeprowadzane były indywidualnie przez właścicieli i zarządców budynków.

10.2.2 Propozycja działań i ich finansowanie (budynki nowe i w budowie)

Z realizacji poprzednich edycji *Planu* wynika, że wśród właścicieli budynków nowych istnieje zainteresowanie zakupem źródeł ciepła w ramach dofinansowania z *Planu*. Przewiduje się, że budynki takie nadal będą objęte dofinansowaniem na zasadach identycznych jak pozostałe. Należy zwrócić uwagę, że obiekty nowe objęte dofinansowaniem nie powodują redukcji emisji zanieczyszczeń, ponieważ wcześniej ta emisja nie występowała. Niemniej jednak dofinansowanie do montażu kotłów wysokosprawnych i niskoemisyjnych powoduje uniknięcie części emisji, która powstałaby w przypadku zastosowania kotłów mniej sprawnych, np. węglowych komorowych. Ponadto dofinansowanie w ramach *Planu* będzie dotyczyło tylko urządzeń, których konstrukcja uniemożliwia spalanie odpadów, a to niestety nadal stanowi poważny problem w polskich gospodarstwach domowych.

11 ASPEKTY ORGANIZACYJNE

11.1 Organizacja działań

Realizacja Planu Gospodarki Niskoemisyjnej będzie należała do władz Gminy Sarnaki. Zadania wynikające z Planu są przypisane poszczególnym jednostkom podległym władzom Gminy, a także interesariuszom zewnętrznym. Jednostką odpowiedzialną za monitorowanie oraz koordynowanie działań określonych w Planie będą pracownicy Urzędu Gminy w Sarnakach, posiadający wiedzę i doświadczenie w zakresie zagadnień związanych z ochroną środowiska oraz energetyką. Rolą osób koordynujących projekty przewidziane do realizacji w ramach Planu będzie zapewnienie wykonania poszczególnych działań zgodnie z przyjętymi założeniami. Ponadto osoby te będą zobowiązane do tego by cele i kierunki działań, które zostały zdefiniowane jako konieczne do realizacji były:

- uwzględniane w zapisach aktów prawnych przyjmowanych na terenie Gminy Sarnaki,
- uwzględniane w najważniejszych dokumentach dla Gminy Sarnaki zwłaszcza o charakterze strategicznym, jak również planistycznym,
- uwzględniane w miarę możliwości w wewnętrznych procedurach, regulaminach i innych aktach o charakterze wewnętrznym Urzędu Gminy Sarnaki.

11.2 Zasoby ludzkie i doświadczenie

Posiadane zasoby ludzkie w Urzędzie Gminy Sarnaki, są wystarczające do wdrożenia projektu oraz osiągnięcia zakładanych celów i gwarantują prawidłową obsługę inwestycji. Realizacja „Planu gospodarki niskoemisyjnej dla Gminy Sarnaki” podlega władzom Gminy. Zadania wskazane w Planie zostaną wpisane do wieloletniego planu inwestycyjnego. Za koordynację i monitoring działań określonych w Planie odpowiedzialni będą: stanowisko ds. inwestycji i zamówień publicznych oraz stanowisko ds. remontów i administrowania budynkami komunalnymi. Z analizy aktualnej sytuacji Urzędu Gminy Sarnaki wynika, iż obecnie funkcjonująca struktura organizacyjna jest adekwatna do zadań, jakie Gmina realizuje oraz warunków i charakteru prowadzonej przez jednostkę działalności. Biorąc pod uwagę zakres prac związany z wdrażaniem Planu Gospodarki Niskoemisyjnej, należy stwierdzić, że w ramach struktury organizacyjnej Urzędu Gminy w Sarnakach funkcjonuje doświadczony i odpowiednio merytorycznie przygotowany zespół.

W kolejnych latach wdrażania Planu Gospodarki Niskoemisyjnej na terenie Gminy Sarnaki, jeżeli zaistnieje taka konieczność, można będzie powołać specjalny zespół do spraw energetyki, który byłby wyłącznie odpowiedzialny za planowanie, organizowanie oraz kontrolowanie realizacji poszczególnych zobowiązań przyjętych w Planie.

W realizację projektu zaangażowani zostaną wszyscy interesariusze tj. podmioty zarówno bezpośrednio, jak i pośrednio zaangażowani we wdrażanie Planu gospodarki niskoemisyjnej na terenie Gminy Sarnaki.

11.3 Budżet i źródła finansowania

Inwestycje ujęte w Planie będą finansowane ze środków własnych Gminy oraz ze środków zewnętrznych. Środki pochodzące na realizację zadań będą ujęte w wieloletnim planie inwestycyjnym oraz budżecie Gminy. Dodatkowe środki zostaną pozyskane z zewnętrznych instytucji w formie bezzwrotnych dotacji lub pożyczek na preferencyjnych warunkach w ramach dostępnych środków krajowych i unijnych.

Z uwagi na brak możliwości zaplanowania szczegółowych wydatków w budżecie do 2020 r., szczegółowe kwoty ujęte w Planie będą przewidziane na realizację zadań krótkoterminowych. W przypadku zadań długoterminowych zostanie oszacowane zapotrzebowanie na środki finansowe na podstawie dostępnych danych. W związku z powyższym w ramach corocznego planowania budżetu Gminy, wszystkie jednostki odpowiedzialne za realizację wskazanych w Planie zadań są zobowiązane do zabezpieczenia środków w danym roku na wskazany cel. Zadania, na które nie uda się zabezpieczyć finansów ze środków własnych powinny być rozpatrywane pod kątem realizacji z dostępnych środków zewnętrznych.

Zewnętrzne źródła finansowania dla realizacji planu będą pochodziły z następujących instytucji i programów: Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Warszawie, PROW oraz RPO województwa mazowieckiego. Tak więc ostateczna ilość zrealizowanych inwestycji w latach 2016-2020 będzie wynikała przede wszystkim z wielkości dostępnych środków z ww. źródeł oraz możliwości finansowych uczestników „Planu”.

11.4 Stosowanie systemu tzw. zielonych zamówień publicznych

Zrównoważone zamówienia publiczne uwzględniają przy realizowaniu zamówień publicznych zagadnienia związane ze zrównoważonym rozwojem. Oznacza to dokonywanie nabywania produktów i usług możliwie w najmniejszym stopniu oddziałujących na środowisko, a także uwzględniających społeczne i ekonomiczne skutki decyzji zakupowych. (Definicja za: <http://www.sustainable-procurement.org/about-spp/>). Na szczeblu gminy zakupy powinny być dobrze przemyślane i niezbędne.

Instytucje publiczne poprzez zielone zamówienia publiczne starają się uzyskać towary, usługi i roboty budowlane, których oddziaływanie na środowisko w trakcie ich cyklu życia jest mniejsze w porównaniu do towarów, usług i robót budowlanych o identycznym przeznaczeniu, jakie zostałyby zamówione w innym przypadku.

Stosowanie zrównoważonych zamówień publicznych nie jest wymagane przez prawo, przynosi jednak liczne korzyści zarówno organizacji zamawiającej, jak i społeczeństwu oraz środowisku naturalnemu. Wśród pozytywnych efektów uwzględniania aspektów środowiskowych i społecznych wymienić należy:

- Poprawę jakości środowiska, zwłaszcza zmniejszenie emisji CO₂;
- Redukcję kosztów poprzez wprowadzanie energooszczędnych rozwiązań;
- Promowanie innowacyjnych rozwiązań poprzez stosowanie technologii chroniących środowisko.

Stosowanie zrównoważonych zamówień publicznych promowane jest przez Komisję Europejską oraz Radę Ministrów RP i Urząd Zamówień Publicznych. Do 2016 r. skala stosowania w Polsce zielonych zamówień powinna wzrosnąć do 20%, a klauzul społecznych do 10%. Stosowanie zrównoważonych zamówień publicznych zgodnie z ustawą Prawo zamówień publicznych (Dz. U. z 2013 r. poz. 907 z późn. zm.) możliwe jest dla każdego rodzaju zamówień. Istniejące przepisy wymagają jedynie, aby respektowane były naczelne zasady zamówień publicznych, tj. zasada uczciwej konkurencji, równego traktowania wykonawców i przejrzystości. Nie stoją one w sprzeczności z możliwością stosowania zrównoważonych zamówień publicznych, wymagają jedynie odpowiedniego sformułowania wymagań.

Modelowe klauzule środowiskowe w zamówieniach publicznych powinny odnosić się do elementów opisu przedmiotu zamówienia, istotnych postanowień umowy, warunków udziału w postępowaniu oraz kryteriów oceny ofert.

12 ŹRÓDŁA FINANSOWANIA REALIZACJI PLANU

Możliwymi źródłami finansowania realizacji *Planu* są środki własne Gminy Sarnaki, środki w Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Warszawie, kredyty proekologiczne z Banku Ochrony Środowiska S.A. i Banku gospodarstwa Krajowego.

Środki własne Gminy Sarnaki

Alokacja środków finansowych z budżetu gminy Sarnaki powinno odbywać się na podstawie odrębnego regulaminu dofinansowania przedsięwzięć, czyli poprzez stworzenie systemu zachęt do wymiany systemów grzewczych do uzyskania wymaganego efektu ekologicznego.

Unijna perspektywa budżetowa 2014-2020

Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2014-2020 (POLiŚ 2014-2020) to narodowy program mający na celu wspieranie gospodarki niskoemisyjnej, ochronę środowiska, powstrzymywanie lub dostosowanie się do zmian klimatu, komunikację oraz bezpieczeństwo energetyczne. POLiŚ 2014-2020 jest przedłużeniem i kontynuacją najważniejszych kierunków inwestycji wyznaczone w edycji wcześniejszej-POLiŚ 2007-2013. Odnoszą się one w szczególności do postępu technicznego państwa w priorytetowych sektorach gospodarki. Program POLiŚ 2014-2020 skierowany jest do podmiotów publicznych (włączając w to jednostki samorządu terytorialnego) oraz do podmiotów prywatnych (szczególnie do dużych przedsiębiorstw). Podstawowym źródłem finansowania POLiŚ 2014-2020 będzie Fundusz Spójności, którego głównym zadaniem jest wspieranie rozwoju europejskich sieci komunikacyjnych oraz ochrony środowiska w krajach Unii Europejskiej. Ponadto planuje się dofinansowania z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego (EFRR). Program skierowany jest na inwestycje takie jak:

Priorytet I (FS)-promowanie odnawialnych źródeł energii i efektywności energetycznej:

- Wytwarzanie, rozprowadzanie i wykorzystywanie OZE (poprzez budowę lub modernizację farm wiatrowych, instalacji na biomasę lub biogaz;
- Udoskonalenie efektywności energetycznej w obszarze publicznym i mieszkaniowym
- Rozwinięcie inteligentnych systemów dystrybucji i wdrażanie ich (np. tworzenie sieci dystrybucyjnych średniego i niskiego napięcia)

Planowany wkład unijny: 1 5218,4 mln euro.

Priorytet II (FS) -ochrona środowiska (włączając w to dostosowanie się do zmian klimatu):

- Wspieranie rozwoju infrastruktury środowiskowej (modernizacja oczyszczalni ścieków, sieci kanalizacyjnych, instalacji do zagospodarowania odpadów komunalnych)
- Protekcja i odbudowanie różnorodności biologicznej, polepszeniu stanu środowiska miejskiego (np. zmniejszenie zanieczyszczenia powietrza)
- Adaptacja do zmian klimatu (np. ochrona terenów miejskich przed niekorzystną pogodą czy prowadzenie projektów z zakresu małej retencji)

Planowany wkład unijny: 3808,2 mln euro

Priorytet III (FS)-modernizacja infrastruktury komunikacyjnej nastawiona na ochronę środowiska:

- Modernizacja drogowego i kolejowego zaplecza w sieci TEN-T, poza tą siecią i w aglomeracjach
- Niskoemisyjna komunikacja miejska, śródlądowa, morska i intermodalna
- Zwiększenie bezpieczeństwa w ruchu lotniczym

Planowany wkład unijny: 16841,3 mln euro.

Priorytet IV (EFRR) -nasilenie transportowej sieci europejskiej:

- Udoskonalenie przepustowości infrastruktury drogowej (włączając w to obwodnice i trasy wylotowe)

Planowany wkład unijny: 3000,4 mln euro

Priorytet V (EFRR) –udoskonalenie infrastruktury bezpieczeństwa energetycznego:

- Rozwinięcie inteligentnych systemów rozprowadzania, gromadzenia i przesyłu gazu ziemnego i energii elektrycznej (np. poprzez rozbudowę sieci przesyłowych i dystrybucyjnych).

Planowany wkład unijny: 1000,0 mln euro

Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej stanowi jedno z głównych źródeł polskiego systemu finansowania przedsięwzięć służących ochronie środowiska, wykorzystujący środki krajowe jak i zagraniczne. Na najbliższe lata przewidziane jest finansowanie działań w ramach programu ochrona atmosfery, który podzielony jest na cztery działania priorytetowe: poprawa jakości powietrza, poprawa efektywności energetycznej, wspieranie rozproszonych, odnawialnych źródeł energii oraz system zielonych inwestycji (GIS –Green Investment Scheme).

Poprawa jakości powietrza

Program poprawa jakości powietrza ma na celu zmniejszenie narażenia ludności na oddziaływanie zanieczyszczeń powietrza w tych strefach, gdzie dopuszczalne i docelowe stężenia zanieczyszczeń uległy przekroczeniu. W tym celu należy opracowywać programy ochrony powietrza oraz zmniejszać emisję zanieczyszczeń, szczególnie pyłów PM_{2,5} i PM₁₀ oraz emisji CO₂. Program dzieli się na dwie części. Pierwsza dotyczy współfinansowania opracowania programów ochrony powietrza i planów działań krótkoterminowych i jest skierowana do województw. Druga część programu finansuje działania związane z likwidacją niskiej emisji wspierając wzrost efektywności energetycznej i rozwój rozproszonych odnawialnych źródeł energii (program KAWKA). Beneficjentami są wojewódzkie fundusze ochrony środowiska i gospodarki wodnej. Poprawa efektywności energetycznej Program poprawa efektywności energetycznej realizowany jest w ramach zadania Inwestycje energooszczędne w małych i średnich przedsiębiorstwach. Forma wsparcia to kredyt i

dotacja do 100% kosztów kwalifikowanych inwestycji. Dotacja wynosi: 10% kapitału kredytu bankowego wykorzystanego na sfinansowanie kosztów kwalifikowanych przedsięwzięcia; 15% kapitału kredytu bankowego (w przypadku, gdy inwestycja została poprzedzona audytem energetycznym) oraz dodatkowo do 15% kapitału kredytu bankowego na pokrycie poniesionych kosztów wdrożenia systemu zarządzania energią. Innym zadaniem w ramach programu poprawa efektywności energetycznej jest REGION – Wsparcie działań ochrony środowiska i gospodarki wodnej realizowanych przez WFOSiGW. Beneficjentami są wojewódzkie fundusze ochrony środowiska i gospodarki wodnej, a następnie podmioty realizujące przedsięwzięcia na rzecz intensyfikacji regionalnych działań ochrony środowiska lub gospodarki wodnej. Forma finansowania to pożyczka do 100% kosztów wskazanych w koncepcji opisanej we wniosku o dofinansowanie. Wspieranie rozproszonych, odnawialnych źródeł energii. W ramach programu wspieranie rozproszonych, odnawialnych źródeł energii finansowane są następujące działania: BOCIAN - Rozproszone, odnawialne źródła energii oraz Prosument – linia dofinansowania z przeznaczeniem na zakup i montaż mikroinstalacji odnawialnych źródeł energii.

Program BOCIAN ma na celu ograniczenie lub uniknięcie emisji CO₂ poprzez zwiększenie produkcji energii z instalacji, które wykorzystują odnawialne źródła energii. Z programu mogą skorzystać przedsiębiorcy. Forma finansowania działań w ramach programu to pożyczka w wysokości 2 – 40 mln zł. Program PROSUMENT ma na celu promowanie nowych technologii OZE oraz postaw prosumenckich (podniesienie świadomości inwestorskiej i ekologicznej), a także rozwój rynku dostawców urządzeń i instalatorów oraz zwiększenie liczby miejsc pracy w tym sektorze. Program skierowany jest do osób fizycznych, spółdzielni mieszkaniowych, wspólnot mieszkaniowych, a także jednostek samorządu terytorialnego. Uzyskać można pożyczkę i dotację łącznie do 100% kosztów kwalifikowanych instalacji, z czego dotacja stanowi 40%. W ramach programu System zielonych inwestycji (GIS –Green Investment Scheme) realizowany będzie program SOWA Energooszczędne oświetlenie uliczne, którego celem jest wspieranie realizacji przedsięwzięć poprawiających efektywność energetyczną systemów oświetlenia publicznego. W ramach programu możliwe będzie uzyskanie dotacja (do 45 % kosztów kwalifikowanych przedsięwzięcia) i pożyczki (do 55% kosztów kwalifikowanych przedsięwzięcia). Wsparcie skierowane jest do jednostek samorządu terytorialnego. Programy międzydziedzinowe Finansowanie działań na rzecz poprawy jakości środowiska i efektywności energetycznej realizowane jest z programów międzydziedzinowych: Wsparcie przedsiębiorców w zakresie niskoemisyjnej i zasobooszczędnej gospodarki. Program został podzielony na dwie części: Audyt energetyczny/elektroenergetyczny przedsiębiorstwa i Zwiększenie efektywności energetycznej.

Wsparcie finansowe skierowane jest dla przedsiębiorców realizujących inwestycje w zakresie audytów energetycznych lub zwiększenia efektywności energetycznej. Inwestycje finansowane będą w formie dotacji w wysokości do 70% kosztów kwalifikowanych przedsięwzięcia. Program GEKON – Generator Koncepcji Ekologicznych ma służyć efektywnemu wykorzystaniu potencjału innowacji technologicznych dla realizacji celów środowiskowych i gospodarczych, a także podnoszeniu konkurencyjności na rynku. Skierowany jest do przedsiębiorców, konsorcjów naukowych oraz grup przedsiębiorców wspólnie działających. Działania w ramach programu obejmują fazę badawczo – rozwojową (36 mln zł) oraz fazę wdrożeniową (160 mln zł)

Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Warszawie

Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Warszawie
ul. Ogrodowa 5/7
00-893 Warszawa
Tel: (22) 504 41 00
Fax: (22) 504 41 39
E-mail: poczta@wfosiqw.pl
www.wfosiqw.pl

Zgodnie ze „Strategią działania Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Warszawie na lata 2013-2016 z perspektywą do 2020 r.” wymagające wsparcia Funduszu uznano następujące obszary:

- ochrona i zrównoważone gospodarowanie zasobami wodnymi,
- racjonalne gospodarowanie odpadami i ochrona powierzchni ziemi,
- ochrona atmosfery,
- ochrona różnorodności biologicznej i funkcji ekosystemów,
- inne działania ochrony środowiska obejmujące: przeciwdziałanie klęskom żywiołowym i likwidowanie ich skutków dla środowiska, edukacja ekologiczną oraz propagowanie działań proekologicznych i zasad zrównoważonego rozwoju.

Powyższe priorytety uszczegółowiono wskazując konkretne działania, których realizacja zakłada uzyskanie wymiernych efektów ekologicznych m.in.:

Priorytet III Ochrona atmosfery i klimatu

1. Przedsięwzięcia związane z ochroną powietrza.
 - 1.1. Modernizacja/likwidacja źródeł niskiej emisji.
 - 1.2. Modernizacja źródeł związanych z energetycznym spalaniem paliw i procesami technologicznymi.
 - 1.3. Termomodernizacja obiektów budowlanych.
2. Wspomaganie wykorzystania lokalnych źródeł energii odnawialnej oraz wprowadzania bardziej przyjaznych dla środowiska nośników energii.
 - 2.1 Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii (energetyka słoneczna, wiatrowa, geotermalna oraz energetyka na bazie biomasy).
3. Wspomaganie ekologicznych form transportu .
 - 3.1 Modernizacja środków transportu publicznego.
4. Przedsięwzięcia związane z ochroną przed hałasem
 - 4.1 Programy ochrony środowiska przez hałasem.
 - 4.2 Budowa zabezpieczeń akustycznych nie wynikająca z modernizacji, przebudowy, budowy dróg np. ekrany akustyczne

Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Warszawie w celu poprawy efektywności energetycznej i poprawy jakości powietrza przewiduje wsparcie finansowe dla osób fizycznych, przedsiębiorców i jednostek samorządu terytorialnego.

Jednostki samorządu terytorialnego

Jednym z programów finansowania skierowanym do jednostek samorządu terytorialnego jest Modernizacja oświetlenia w celu racjonalizacji zużycia energii elektrycznej przez

jednostki samorządu terytorialnego. Na realizację przedsięwzięć w tym zakresie przewidziana jest pożyczka w wysokości do 100% kosztów kwalifikowanych. Drugim programem jest Termomodernizacja budynków jednostek samorządu terytorialnego. Możliwe jest uzyskanie na ten cel dotacji w wysokości do 25% kosztów kwalifikowanych i pożyczki do 50% kosztów kwalifikowanych lub tylko pożyczki w wysokości do 100% kosztów kwalifikowanych inwestycji. Innym działaniem finansowanym ze środków WFOŚiGW jest Modernizacja źródeł ciepła przez jednostki samorządu terytorialnego w celu ograniczenia zanieczyszczeń z niskiej emisji. Pula środków przeznaczona na ten cel wynosi 1 mln zł. WFOŚiGW przewiduje także środki na Projekty z zakresu odnawialnych źródeł energii realizowanych przez jednostki samorządu terytorialnego. Możliwe jest uzyskanie pożyczki do 100% kosztów kwalifikowanych. Pula środków przeznaczona na realizację tego zadania wynosi 1 900 000 zł.

Przedsiębiorcy

Wspieranie zadań z zakresu termomodernizacji oraz związanych z odzyskiem ciepła z wentylacji to program skierowany do przedsiębiorców. W celu realizacji przedsięwzięć w tym zakresie przewidziana jest pożyczka do 100% kosztów kwalifikowanych przedsięwzięcia, w wysokości 10 mln zł. Kolejnym programem skierowanym do przedsiębiorców jest Ograniczenia zanieczyszczeń z niskiej emisji poprzez modernizację źródeł ciepła. Pula środków przeznaczona na działania w zakresie tego programu wynosi 800000zł. W ramach WFOŚiGW będą również finansowane projekty z zakresu odnawialnych źródeł energii. Środki przeznaczone będą dla przedsiębiorców inwestujących w fotowoltaikę. Pula środków przeznaczona na realizację tego zadania wynosi 2 mln zł.

Osoby fizyczne

Osoby fizyczne mogą liczyć na finansowe wsparcie z WFOŚiGW w realizacji przedsięwzięć modernizacji systemów ciepłych, a także projektów z zakresu OZE. Modernizacja systemów ciepłych o niskiej sprawności i złym stanie technicznym, produkcja ciepła w kogeneracji oraz wprowadza nie nowych technologii w zakładach przemysłowych mających na celu ograniczenie emisji jest programem skierowanym do osób fizycznych i osób prawnych (z wyłączeniem jednostek samorządu terytorialnego). Całkowita pula środków przewidziana na realizację tego typu działań to 25 mln zł. Możliwe jest uzyskanie pożyczki w wysokości do 100% kosztów kwalifikowanych. Innym typem działań finansowanych przez WFOŚiGW jest Modernizacja indywidualnych kotłowni przez osoby fizyczne. Pula środków przeznaczona na inwestycje w tym zakresie to 500000 zł.

Formy wsparcia finansowego to dotacja w wysokości 45% kosztów kwalifikowanych oraz pożyczka w wysokości 55% kosztów kwalifikowanych. WFOŚiGW przewiduje środki na projekty z zakresu OZE realizowane przez osoby fizyczne prowadzące działalność gospodarczą. Pula środków przeznaczona na ten cel wynosi 2 mln zł.

Inne programy krajowe i międzynarodowe

Mechanizm Finansowy EOG i Norweski Mechanizm Finansowy to bezzwrotna pomoc finansowa dla Polski, bierze się z trzech krajów Europejskiego Stowarzyszenia Wolnego

Handlu, którzy są jednocześnie członkami Europejskiego Obszaru Gospodarczego, tj. Norwegii, Islandii i Liechtensteinu. Polska przystępując do Unii Europejskiej, przystąpiła również do Europejskiego Obszaru Gospodarczego. Na mocy Umowy o powiększeniu EOG z 14 października 2003 r. ustanowiona została pomoc finansowa dla krajów Europejskiego Stowarzyszenia Wolnego Handlu, tworzących EOG. W październiku 2004 roku polski rząd podpisując dwie umowy, upoważnił się do korzystania z innych, oprócz funduszy strukturalnych i Funduszu Spójności Unii Europejskiej, źródeł bezzwrotnej pomocy zagranicznej: Memorandum of Understanding wdrażania Mechanizmu Finansowego Europejskiego Obszaru Gospodarczego oraz Memorandum of Understanding wdrażania Norweskiego Mechanizmu Finansowego. Darczyńcami są 3 kraje EFTA: Norwegia, Islandia i Liechtenstein. Obydwa programy obowiązują jednolite zasady i procedury oraz zależą od jednego systemu zarządzania i wdrażania w Polsce. Koordynację nad tymi Mechanizmami sprawuje Ministerstwo Rozwoju Regionalnego. Wprowadzanie tych programów na terytorium Polski ma miejsce na podstawie Regulacji ws. wdrażania MF EOG i NMF, uwzględniając jednocześnie wytyczne, przygotowane przez państwa – darczyńców. Program operacyjny PL04 „Oszczędzanie energii i promowanie odnawialnych źródeł energii” realizowany jest w ramach Norweskiego Mechanizmu Finansowego 2009-2014. Celem tego *Programu* jest ograniczenie emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń powietrza oraz zwiększenie udziału energii ze źródeł odnawialnych w bilansie zużycia energii. Programem tym objęte są projekty, w ramach Programu pn: „Zmniejszenie produkcji odpadów i emisji zanieczyszczeń do powietrza, wody i ziemi” mające na celu modernizację lub odbudowę istniejących źródeł ciepła wraz z odnową procesu spalania lub korzystania z innych nośników energii. Dofinansowaniu nie podlegają projekty budowania nowych źródeł ciepła lub budowania/unowocześniania czy wymianie źródeł zastępczych czy awaryjnych a także projekty dotyczące współspalania węgla z biomasą. Pierwszeństwo natomiast mają projekty polegające na modernizacji źródeł ciepła o najwyższym wskaźniku obniżenia emisji dwutlenku węgla. Minimalna wartość ograniczenia emisji CO₂ wynosi 100 000 Mg/rok.

13 MONITORING I OCENA PROCESU REALIZACJI PLANU

Za realizację inwestycji odpowiedzialna będzie Gmina Sarnaki, za pośrednictwem Urzędu Gminy. Osobami odpowiedzialnymi za realizację rzeczową inwestycji będą pracownicy merytoryczni tego Urzędu. Całość zadania inwestycyjnego zostanie zrealizowana za pomocą własnych kadr posiadających odpowiednie doświadczenie we wdrażaniu inwestycji infrastrukturalnych w gminie.

Koszty działalności komórki odpowiedzialnej za realizację projektu będą finansowane w ramach budżetu Gminy Sarnaki. Wszelkie koszty osobowe – wynagrodzenia oraz koszty pochodne, jak koszty z tytułu ubezpieczenia społecznego oraz zdrowotnego pokryte zostaną ze środków przewidzianych w budżecie Gminy. Wydatki administracyjno-biurowe, które zostaną poniesione w związku z organizacją inwestycji zostaną wliczone w ogólne koszty organizacyjne Urzędu Gminy, ponoszone w wyniku funkcjonowania konkretnego stanowiska pracy.

Trwałość rezultatów Projektu jest potwierdzona poprzez stabilność instytucjonalną i finansową jednostki samorządu terytorialnego. W perspektywie tej projekt będzie spełniał kryteria i normy obowiązujące w Unii Europejskiej odnośnie pierwotnego przeznaczenia i wykorzystania. Żadne wartości uzyskane podczas projektu nie zostaną zbyte, a kontynuacja projektu będzie odbywała się zgodnie z zapisami wniosku i umowy o dofinansowanie.

Gmina Sarnaki jest właścicielem nieruchomości, na których będą prowadzone prace termomodernizacyjne i budowlane związane z realizacją inwestycji.

Monitoring powinien obejmować realizację i efekty realizacji wszystkich założonych działań. Powinny być sporządzane roczne raporty z realizacji planu. Zinventaryzowane ilości zmniejszenia zużycia energii powinny być przeliczane na ilość emisji do środowiska. Ocena realizacji poszczególnych działań opierać się będzie na wskaźnikach i metodach weryfikacji uzyskiwanych rezultatów, przedstawionych w poniższej tabeli.

Tabela 42 Wskaźniki i metody ich weryfikacji dla działań wynikających z PGN

L.p.	Rodzaj działania	Wskaźnik	Oczekiwana wartość wskaźnika	Sposób weryfikacji
1.	Budowa Centrum Ochrony Środowiska	Liczba osób biorących udział w szkoleniach	Co najmniej 100 osób	Lista obecności
2.	Prowadzenie kampanii promujących efektywność energetyczną	Liczba osób biorących udział w seminariach, konferencjach	Co najmniej 100 osób	Lista obecności
3.	Wymiana oświetlenia ulicznego	Sumaryczna moc oświetlenia ulicznego	Zmniejszenie o co najmniej 40%	Dokumentacja przeprowadzonej inwestycji. Faktury
4.	Termomodernizacja budynków	Ograniczenie zużycia paliwa	Ograniczenie zużycia paliwa	Rachunki za paliwo

5.	Montaż kolektorów	Ograniczenie zużycia paliwa	Montaż na 100 obiektach	Rachunki za paliwo
6.	Instalacja ogniw fotowoltaicznych	Ograniczenie zużycia energii elektrycznej	Montaż na 100 obiektach	Rachunki za energię
7.	Montaż kotłów na pelety	Ograniczenie zużycia węgla	Montaż w 100 obiektach	Rachunki za paliwo

Inwestycje	Efekt ekologiczny - redukcja zużycia energii [MWh]	Efekt ekologiczny - redukcja emisji [Mg CO ₂]	
Budowa Centrum Ochrony Środowiska	363,00	588,00	EF
Przeprowadzenie kampanii promujących efektywność energetyczną	181,00	294,00	EF
Głęboka termomodernizacja budynków użyteczności publicznej	140,00	213,00	EF
Głęboka termomodernizacja budynków mieszkalnych	2 177,00	3 528,00	EF
Instalacja ogniw fotowoltaicznych	1 452,00	2 352,00	OZE
Wymiana oświetlenia ulicznego	142,53	115,74	EF
SUMA	4 455,53	7 090,74	

Po wdrożeniu Planu w danym roku przewiduje się opracowanie raportu zawierającego:

- liczba zainstalowanych kolektorów słonecznych, paneli fotowoltaicznych, kotłów na pelety i punktów świetlnych,
- postępy przy termomodernizacji,
- sumaryczny efekt ekologiczny wynikający z zainstalowanych źródeł,
- wnioski i wytyczne do realizacji Planu w kolejnych latach,
- opisy działań edukacyjnych.

14 PODSUMOWANIE

Niski stopień termomodernizacji części budynków oraz spalanie niskiej jakości paliw stałych są podstawowymi przyczynami powstawania, głównie w sezonie grzewczym, uciążliwej dla mieszkańców gminy emisji zanieczyszczeń rozprzestrzeniającej się w najbliższej okolicy. Pomimo dotychczasowych działań realizowanych przez Gminę w zakresie likwidacji palenisk węglowych oraz inwestycji z zakresu termomodernizacji w budynkach użyteczności publicznej, efekty zrealizowanych działań nie rozwiązują w całości problemu tzw. emisji

niskiej. Bez wątpienia dotychczasowe działania wpływają na poprawę jakości powietrza w gminie Sarnaki, niemniej jednak nie są to działania wystarczające, aby rozwiązać ten problem.

Na podstawie analiz zarówno ekonomicznych jak i energetyczno-ekologicznych oraz informacji Urzędu Gminy w Sarnakach dotyczących kierunków realizacji *Planu* proponuje się utrzymanie, jako priorytetowe, działań na największej grupie obiektów, mianowicie budynkach mieszkalnych. Jest to również spełnienie oczekiwań społeczności Gminy. Zdecydowanie najbardziej efektywnymi zarówno pod względem ekonomicznym, jak i ekologicznym są działania zmniejszające emisję zanieczyszczeń polegające na wymianie urządzeń grzewczych, przede wszystkim nieefektywnych kotłów i pieców węglowych oraz montażu urządzeń wykorzystujących odnawialne źródła energii. Ostateczna liczba wymienionych źródeł ciepła do ogrzewania budynków lub przygotowania ciepłej wody, zależeć będzie przede wszystkim od chęci i możliwości finansowych beneficjentów *Planu*, gdyż bez ich udziału własnego realizacja *Planu* nie jest możliwa.

Udział własny beneficjentów *Planu* w jednorazowej inwestycji wynosić będzie minimalnie 77% kosztów wymiany i zakupu urządzeń. Oznacza to, że 23% kosztów inwestycji będzie dofinansowane przez gminę, przy czym wysokość tego dofinansowania nie może przekroczyć 3 000 zł.

Warunki wdrożenia niniejszego *Planu* są następujące:

- Uchwalenie *Planu* przez Radę Gminy,
- Upowszechnienie zasad dofinansowania w 2016 roku,
- Rozpoczęcie przyjmowania i rozpatrywania wniosków o dotację do wymiany źródeł ciepła.

Podjmując decyzje o zakresie i sposobie realizacji *Planu* należy przede wszystkim liczyć się z aspektami ekologicznymi i społecznymi, jednak wszelkie działania należy skoordynować z polityką inwestycyjną gminy.

W *Planu* przedstawia się następujące możliwości inicjowania i wspierania wymiany urządzeń grzewczych w prywatnych budynkach indywidualnych (jednorodzinnych) przez dofinansowanie (23%) wymiany źródła ciepła (kotła i innych źródeł ciepła).

W niniejszej *Planie* przyjmuje się 5 % zakres wymian źródeł ciepła na ekologiczne (certyfikowane), wszystkich mieszkańców w gminie w latach 2016-2019. W przypadku powstania większej możliwości dofinansowania *Planu* oraz większego zainteresowania właścicieli budynków, ta część *Planu* będzie modyfikowana na rzecz objęcia *Planem* większej liczby uczestników.

Proponowany zakres *Planu* na lata 2016-2020 w strukturach ekologicznych w odniesieniu do całkowitej niskiej emisji powstającej w budynkach mieszkalnych na obszarze gminy spowoduje dla poszczególnych zanieczyszczeń:

Wskaźnik	Rok bazowy	Rok 2020
Zużycie energii [MWh/rok]	29.825,81	33.018,12
Zużycie docelowe energii [MWh/rok]	-	23.860,65
Cel redukcji zużycia energii [MWh/rok]	9.157,47	
Energia z OZE [MWh/rok]	3.579,10	
Zużycie energii termicznej [GJ]	194.738,33	211.096,34
Zużycie docelowe energii termicznej [GJ]	-	155.790,66
Cel redukcji energii termicznej [GJ]	55.305,68	
Energia z OZE [GJ]	23.368,60	
Emisja CO ₂ [Mg CO ₂ /rok]	13.017,16	14.984,09
Emisja docelowa [Mg CO ₂ /rok]	-	10.413,72
Cel redukcji emisji [Mg CO ₂ /rok]	4.570,37	

Plan ma na celu poprawę jakości powietrza atmosferycznego. Wpływ eksploatacji systemów grzewczych szczególnie w okresie zimowym na jakość powietrza jest duży, co często można zobaczyć obserwując kominy budynków zabudowy indywidualnej.

Ponadto przedłożony *Plan*, po wprowadzeniu w życie łączy ze sobą kilka pozytywnych aspektów o charakterze gospodarczym i nie tylko:

- wpływ na poprawę warunków życia dla społeczeństwa, poprzez ochronę środowiska naturalnego - został w *Planie* wskazany jednoznacznie,
- *Plan* oparty o lokalny potencjał gospodarczy jest elementem stymulującym aktywizację zawodową lokalnej społeczności na dłuższy okres czasowy,
- *Plan* poprawia kondycję techniczną indywidualnych zasobów właścicieli posesji,
- wpływ na świadomość ekologiczną mieszkańców gminy – pogłębienie wiedzy na temat efektywnego wykorzystania, oszczędzania energii, pozyskiwania jej ze źródeł odnawialnych.
- zwiększa prestiż i atrakcyjność gminy ze względu na otwartość na nowe, ekologiczne technologie.

Plan wykonany został w oparciu o przeprowadzoną ankietyzację dotyczącą zabudowy jednorodzinnej. Przeprowadzona ankietyzacja dała szereg informacji dotyczących stanu istniejącego systemów grzewczych oraz potrzeb inwestycyjnych mieszkańców. Wynika z niej, że większość mieszkańców gminy użytkujących indywidualne budynki jednorodzinne wykorzystuje do ogrzewania węgiel kamienny. Ma to zasadniczy wpływ na środowisko lokalne, głównie z uwagi na jakość źródła ciepła, w jakim węgiel jest spalany.

Efekt ekologiczny prowadzonych działań wynika głównie z wprowadzenia systemów grzewczych, w których następuje pełna kontrola procesu spalania. Nie bez znaczenia jest również poprawa sprawności wytwarzania ciepła.

Przewiduje się, że większość środków na realizację *Planu* będzie pochodzić z dotacji celowej z budżetu Gminy oraz środków mieszkańców.

Przewodnicząca
Rady Gminy w Sarnakach

Małgorzata Korbut