

**UCHWAŁA NR II/10/18  
RADY MIEJSKIEJ W MICHAŁOWIE**

z dnia 29 listopada 2018 r.

**zmieniająca uchwałę w sprawie uchwalenia założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Michałowo na lata 2015-2030**

Na podstawie art. 18 ust. 1 w związku z art. 7 ust. 1 pkt 3 i 15 ustawy z dnia 8 marca 1990 roku o samorządzie gminnym (Dz.U. z 2018r. poz. 994, poz. 1000, poz. 1349, poz. 1432) Rada Miejska w Michałowie uchwała, co następuje:

**§ 1.** Zmienia się załącznik do uchwały Nr XI/78/15 Rady Miejskiej w Michałowie z dnia 29 października 2015r. w sprawie uchwalenia założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Michałowo na lata 2015-2030 w brzmieniu stanowiącym załącznik do niniejszej uchwały.

**§ 2.** Wykonanie uchwały powierza się Burmistrzowi Michałowa.

**§ 3.** Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

Przewodniczący Rady  
Miejskiej w Michałowie

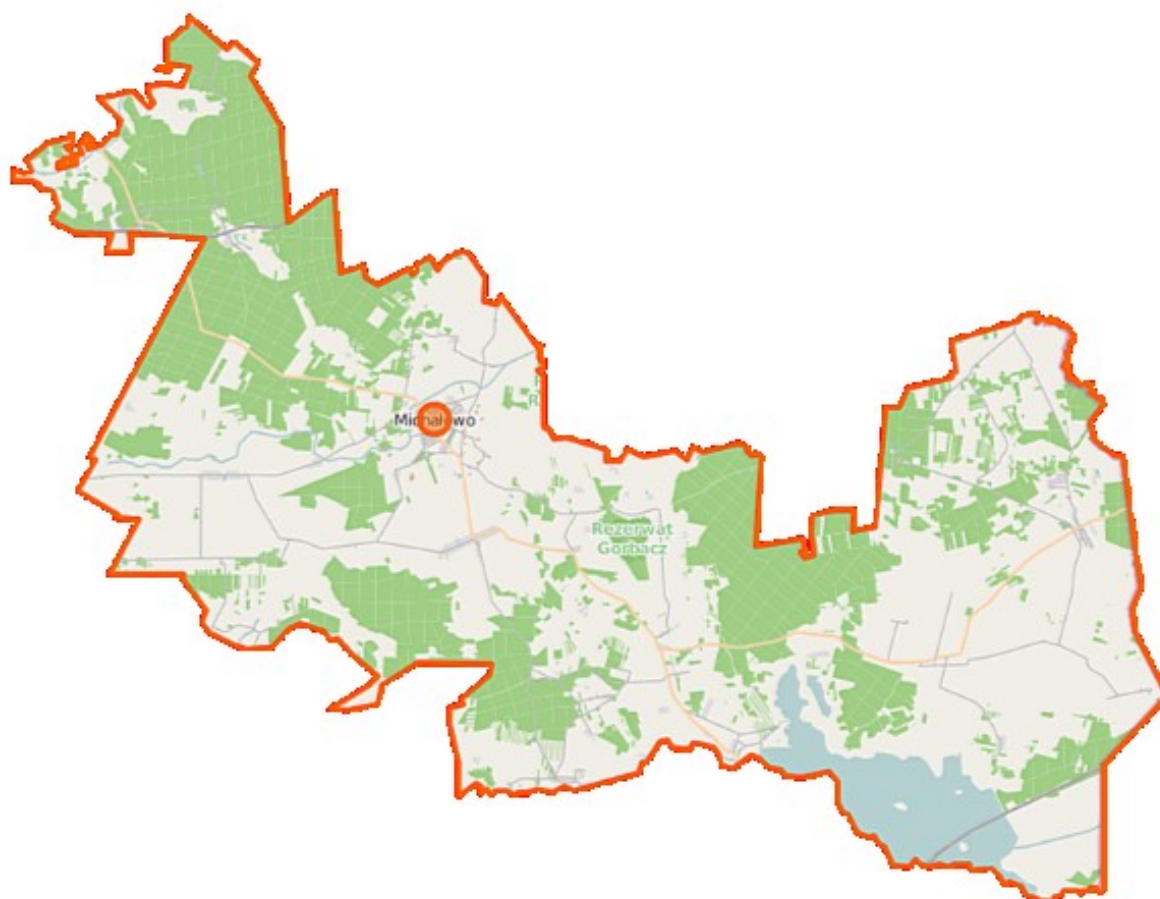
**Maria Bożena Ancypiuk**



---


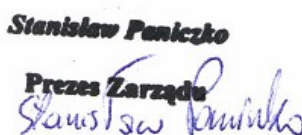
# Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Michałowo na lata 2015 - 2030

---



Białystok, 2015 r.



Tytuł:	<b>Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Michałowo na lata 2015 - 2030</b>	
Zamawiający:	<b>Urząd Miejski w Michałowie</b> ul. Białostocka 11 16-050 Michałowo	
Wykonawca:	 <b>EkoExpert</b> Doradztwo Ekologiczne i Gospodarcze <b>EkoExpert Doradztwo Ekologiczne i Gospodarcze Sp. z o.o.</b> biuro: ul. Młynowa 17/1   15-404 Białystok tel./fax. 85 744 44 60 <a href="http://www.ekoexpert.com.pl">www.ekoexpert.com.pl</a>	
Zespół autorski:	Magdalena Wigda Ewelina Radziwoniuk Marcin Zarzecki Halina Brulińska	
Zatwierdził:	Stanisław Paniczko	 <b>Stanisław Paniczko</b> Prezes Zarządu

*EkoExpert Doradztwo Ekologiczne i Gospodarcze*  
*Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością*  
15-873 Białystok, ul. Boh. Monte Cassino 19/57  
NIP: 542-323-65-28, REGON: 200839647  
KRS: 0000501042  
tel./fax 85 744 44 60, [ekoexpert@ekoexpert.com.pl](mailto:ekoexpert@ekoexpert.com.pl)

## Spis treści

<b>1. WPROWADZENIE .....</b>	<b>9</b>
1.1 Podstawa prawna opracowania.....	9
1.2 Zakres projektu założeń do planu zaopatrzenia.....	10
1.3 Powiązania projektu założeń z dokumentami strategicznymi na szczeblu krajowym i lokalnym .....	10
<b>2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA GMINY .....</b>	<b>24</b>
2.1 Położenie administracyjne gminy.....	24
2.2 Warunki klimatyczna.....	26
2.3 Warunki demograficzne i zasoby mieszkaniowe .....	26
2.4 Rolnictwo i struktura użytkowania gruntów .....	33
2.5 Stan gospodarki na terenie gminy .....	35
<b>3. OCENA STANU AKTUALNEGO I PRZEWIDYWANYCH ZMIAN ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE</b>	<b>39</b>
3.1 Metodologia analizy stanu aktualnego oraz przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe .....	39
3.2 Stan zaopatrzenia gminy w ciepło .....	41
3.2.1 Stan obecny .....	41
3.2.2 Plany rozwojowe przedsiębiorstw ciepłowniczych.....	51
3.2.3 Prognoza zapotrzebowania na ciepło .....	51
3.3 Stan zaopatrzenia gminy w gaz .....	56
3.3.1 Stan obecny .....	56
3.3.2 Plany rozwojowe dla systemu gazownictwa na terenie gminy .....	57
3.4 Stan zaopatrzenia gminy w energię elektryczną.....	58
3.4.1 Stan obecny .....	58
3.4.2 Plany rozwojowe przedsiębiorstwa energetycznego .....	65
3.4.3 Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną.....	66



<b>4. PRZEDSIĘWZIĘCIA RACJONALIZUJĄCE UŻYTKOWANIE CIEPŁA, ENERGII ELEKTRYCZNEJ I PALIW GAZOWYCH.....</b>	<b>71</b>
<b>5. MOŻLIWOŚĆ WYKORZYSTANIA ISTNIEJĄCYCH NADWYŻEK I LOKALNYCH ZASOBÓW PALIW I ENERGII Z UWZGLĘDNIENIEM ENERGII ELEKTRYCZNEJ I CIEPŁA WYTWARZANYCH W ODNAWIALNYCH ŹRÓDŁACH ENERGII, ENERGII ELEKTRYCZNEJ I CIEPŁA UŻYTKOWEGO WYTWARZANYCH W KOGENERACJI ORAZ ZAGOSPODAROWANIA CIEPŁA ODPADOWEGO Z INSTALACJI PRZEMYSŁOWYCH.....</b>	<b>75</b>
5.1    Możliwość wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii z uwzględnieniem energii elektrycznej i ciepła wytwarzanych w odnawialnych źródłach energii.....	75
5.1.1    Energia wiatru.....	76
5.1.2    Energia słoneczna .....	79
5.1.3    Energia geotermalna .....	84
5.1.4    Energia wody.....	86
5.1.5    Energia z biomasy.....	88
5.1.6    Energia z biogazu .....	102
5.1.7    Lokalne wytwarzanie energii w instalacjach odnawialnych źródeł energii .....	112
5.2    Możliwość wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii z uwzględnieniem energii elektrycznej i ciepła użytkowego wytwarzanych w kogeneracji.....	112
5.3    Możliwość zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych.....	113
5.4    Rola władz lokalnych i samorządowych w rozwoju energetyki odnawialnej .....	114
<b>6. MOŻLIWOŚCI STOSOWANIA ŚRODKÓW POPRAWY EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ W ROZUMIENIU USTAWY Z DNIA 15 KWIEŃNIA 2011 ROKU O EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ.....</b>	<b>116</b>
<b>7. ZAKRES WSPÓŁPRACY Z INNYMI GMINAMI.....</b>	<b>118</b>
<b>8. LITERATURA.....</b>	<b>121</b>


**Spis tabel:**

Tabela 1. Stan liczby ludności w poszczególnych sołectwach gminy Michałowo .....	27
Tabela 2. Prognoza liczby mieszkańców gminy Michałowo na lata 2015-2035 .....	29
Tabela 3. Liczba budynków mieszkalnych w gminie Michałowo .....	31
Tabela 4. Zasoby mieszkaniowe w gminie Michałowo .....	31
Tabela 5. Mieszkania oddane do użytkowania na terenie gminy Michałowo .....	31
Tabela 6. Rejestr budynków użyteczności publicznej będących pod zarządem Gminy Michałowo.	31
Tabela 7. Struktura użytkowania gruntów w gminie Michałowo, stan na 2005r.....	33
Tabela 8. Bonitacja gruntów ornych (łącznie z sadami) .....	34
Tabela 9. Klasy bonitacyjne użytków zielonych.....	34
Tabela 10. Powierzchnia obszarów chronionych w gminie Michałowo.....	34
Tabela 11. Główne podmioty gospodarcze na terenie Gminy Michałowo .....	35
Tabela 12. Podmioty wg grup rodzajów działalności PKD wpisane do rejestru REGON na terenie Gminy Michałowo.....	36
Tabela 13. Wykaz podmiotów gospodarczych na terenie Gminy Michałowo wg sekcji PKD 2007	36
Tabela 14. Zapotrzebowanie na energię ciepłą dla obiektów publicznych z obrębu Gminy Michałowo wraz ze sposobem ich ogrzewania za rok 2014 .....	41
Tabela 15. Wykaz nieruchomości wielorodzinnych na terenie gminy Michałowo .....	45
Tabela 16. Zasoby mieszkaniowe na terenie Gminy Michałowo według danych GUS w latach 2009-2013.....	46
Tabela 17. Mieszkania wyposażone w instalacje techniczno-sanitarne.....	46
Tabela 18. Mieszkania wyposażone w instalacje – w % ogółu mieszkań .....	47
Tabela 19. Zasoby mieszkaniowe w gminie Michałowo – wskaźniki .....	47
Tabela 20. Sezonowe zapotrzebowanie $E_0$ na ciepło do ogrzewania domu w zależności od okresu powstania budynku.....	48
Tabela 21. Klasyfikacja budynków w zależności od zużycia energii .....	48
Tabela 22. Cząstkowe maksymalne wartości wskaźnika $EP_{H+W}$ .....	48
Tabela 23. Roczne zapotrzebowanie budynków na ciepło w gminie Michałowo [kWh/(rok)].....	49
Tabela 24. Zapotrzebowanie na ciepło dla obiektów mieszkalnych (w zabudowie wielorodzinnej i jednorodzinnej) na obszarze gminy Michałowo .....	49
Tabela 25. Zapotrzebowanie na energię ciepłą dla obiektów mieszkalnych wielorodzinnych z zarządcami w gminie Michałowo .....	50
Tabela 26. Prognoza zużycia ciepła w obiektach będących własnością gminy Michałowo.....	52



Tabela 27. Prognoza zapotrzebowania na energię ciepłą dla gospodarstw domowych w latach 2015-2030 .....	55
Tabela 28. Wykaz linii elektroenergetycznych 110 kV przebiegających przez teren Gminy Michałowo .....	58
Tabela 29. Wykaz GPZ-tów z których zasilana jest Gmina Michałowo .....	59
Tabela 30. Sieć elektroenergetyczna SN i nn a terenie Gminy Michałowo .....	59
Tabela 31. Całkowite zużycie energii elektrycznej na terenie Gminy Michałowo .....	59
Tabela 32. Zużycie energii elektrycznej w poszczególnych budynkach użyteczności publicznej będących w zarządzie gminy Michałowo w roku 2014.....	60
Tabela 33. Zestawienie zużycia energii elektrycznej na oświetlenie uliczne w gminie Michałowo	62
Tabela 34. Zużycie energii elektrycznej w indywidualnych gospodarstwach domowych – rok 2014- na podstawie danych statystycznych .....	62
Tabela 35. Zużycie energii elektrycznej w indywidualnych gospodarstwach domowych w latach 2011-2013 .....	664
Tabela 36. Zużycie energii elektrycznej przez przedsiębiorców latach 2011-2013 .....	65
Tabela 37. Całkowite zapotrzebowanie na energię elektryczną – odbiorcy indywidualni w latach 2013-2035 .....	67
Tabela 38. Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną dla obiektów użyteczności publicznej będących w zarządzie gminy Michałowo do roku 2035 .....	68
Tabela 39. Całkowite zapotrzebowanie na energię elektryczną przez przedsiębiorców w latach 2011-2035 .....	69
Tabela 40. Prognoza zużycia energii elektrycznej wykorzystywanej na oświetlenie uliczne do roku 2030 dla gminy Michałowo .....	70
Tabela 41. Zestawienie kosztów netto zakupu elektrowni PV o mocy 3 kW i 10 kW [PLN] .....	83
Tabela 42. Parametry produkcji energii elektrycznej systemu fotowoltaicznego. ....	83
Tabela 43. Przepływy charakterystyczne i spływy jednostkowe w podstawowych przekrojach głównych rzek gminy Michałowo .....	87
Tabela 44. Przepływy dyspozycyjne wód powierzchniowych w gminie Michałowo.....	88
Tabela 45. Powierzchnia lasów na terenie gminy Michałowo .....	89
Tabela 46. Potencjał biomasy drzewnej z lasów .....	90
Tabela 47. Zasoby drewna w Gminie Michałowo .....	90
Tabela 48. Potencjał energetyczny drewna odpadowego z przetwórstwa drzewnego .....	91
Tabela 49. Powierzchnia sadów na terenie gminy Michałowo .....	92

*Przedsięwzięcie jest realizowane przy współfinansowaniu środków Funduszu Spójności w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2007-2013*



Tabela 50. Potencjał energetyczny drewna odpadowego z sadów.....	92
Tabela 51. Długość dróg gminnych na terenie gminy Michałowo .....	93
Tabela 52. Potencjał energetyczny drewna z zadrzewień .....	94
Tabela 53. Stosunek plonu słomy do plonu ziarna zbóż * .....	95
Tabela 54. Powierzchnia zasiewów zbóż w gminie Michałowo, rok 2010. ....	95
Tabela 55. Normatywy zapotrzebowania słomy na paszę i ściólkę oraz produkcji obornika [t/rok]	96
Tabela 56. Zapotrzebowanie słomy na cele rolnicze – rok 2010 .....	97
Tabela 57. Współczynniki reprodukcji i degradacji substancji organicznej w glebie .....	97
Tabela 58. Bilans materii organicznej – rok 2010 .....	98
Tabela 59. Wartości doboru parametrów w celu oszacowania potencjału siana .....	100
Tabela 60. Plony wieloletnich roślin energetycznych [t s.m./ha/rok] .....	100
Tabela 61. Obliczenia potencjału wieloletnich roślin energetycznych .....	102
Tabela 62. Potencjał biometanu z oczyszczalni ścieków przy ul. Fabrycznej w Michałowie .....	105
Tabela 63. Potencjał biometanu z osiedlowej oczyszczalni ścieków w Michałowie.....	105
Tabela 64. Potencjał biometanu z oczyszczalni ścieków w Bagniakach.....	106
Tabela 65. Wykaz oczyszczani ścieków wraz z nadwyżką energii z biogazu .....	106
Tabela 66. Parametry biogazowni rolniczej w Michałowie. ....	108
Tabela 67. Pogłowie DJP w gospodarstwach rolnych w gminie Michałowo .....	108
Tabela 68. Wskaźnik produkcji biogazu Wbsd.....	109
Tabela 69. Obliczenia rocznego potencjału produkcji biogazu rolniczego .....	109
Tabela 70. Obliczenia potencjału biogazu z kukurydzy w gminie Michałowo .....	110
Tabela 71. Potencjalne możliwości wykorzystania nadwyżki energii z biomasy oraz biogazu w gminie Michałowo.....	111
Tabela 72. Energia wyprodukowana z odnawialnych źródeł energii na terenie Gminy Michałowo .....	112
Tabela 73. Ilość wyprodukowanej energii w kogeneracji w gminie Michałowo.....	113
Tabela 74. Wykaz inwestycji planowanych do realizacji na terenie gminy .....	116
Tabela 75. Współpraca z innymi gminami w zakresie planowania energetycznego .....	118





## Spis rysunków:

Rysunek 1. Położenie gminy Michałowo na tle województwa podlaskiego.....	24
Rysunek 2. Położenie gminy na tle powiatu białostockiego .....	25
Rysunek 3. Mapa zgazyfikowania gmin regionu Polska Spółka Gazownictwa Oddział Warszawa	57
Rysunek 4. Turbiny o poziomej osi obrotu .....	76
Rysunek 5. Turbiny o pionowej osi obrotu .....	76
Rysunek 6. Strefy energetyczne wiatru w Polsce.....	77
Rysunek 7. Roczna liczba godzin czasu promieniowania słonecznego (uśłonecznienie), rok 2013	79
Rysunek 8. Mapa nasłonecznienia.....	80
Rysunek 9. Schemat pracy zestawu słonecznego z elektrycznym grzejnikiem dogrzewającym włączonym w obieg słoneczny .....	81
Rysunek 10. Zasoby energii geotermalnej.....	85

## Spis wykresów:

Wykres 1. Prognozowany trend liczby mieszkańców dla obszaru gminy Michałowo w latach 2012-2035 .....	30
Wykres 2. Udział poszczególnych źródeł ciepła wykorzystywanych przez mieszkańców gminy Michałowo w indywidualnych gospodarstwach domowych.....	44
Wykres 3. Udział poszczególnych rodzajów paliw wykorzystywanych do celów grzewczych przez mieszkańców gminy Michałowo w indywidualnych budynkach mieszkalnych.....	45

## Załączniki:

Załącznik nr 1 - Przebieg linii elektroenergetycznych średniego i wysokiego napięcia na terenie gminy Michałowo	122
--	-----



## 1. WPROWADZENIE

### 1.1 Podstawa prawna opracowania

Podstawą prawną do opracowania „Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe gminy Michałowo” jest Ustawa Prawo energetyczne z dnia 10 kwietnia 1997 r. (Dz.U. z 2012 r. poz.1059 ze zm.) Określa ona kompetencje organów administracji publicznej, obowiązki gmin związane z realizacją zadania własnego gminy w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe oraz procedury związane z wykonaniem tego obowiązku. Według ustawy Założenia sporządza się dla obszaru gminy co najmniej na okres 15 lat i aktualizuje co najmniej raz na 3 lata.

Z zapisów Ustawy Prawo energetyczne wynika, że zgodnie a art. 18 do zadań własnych gminy w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną, ciepło i paliwa gazowe należy:

- 1) planowanie i organizacja zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na obszarze gminy;
- 2) planowanie oświetlenia miejsc publicznych i dróg znajdujących się na terenie gminy;
- 3) finansowanie oświetlenia ulic, placów i dróg publicznych znajdujących się na terenie gminy;
- 4) planowanie i organizacja działań mających na celu racjonalizację zużycia energii i promocję rozwiązań zmniejszających zużycie energii na obszarze gminy.

Artykuł 19 ustawy Prawo energetyczne mówi, iż gmina powinna realizować zadanie zgodnie z :

- 1) miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego, a w przypadku braku takiego planu – z kierunkami rozwoju gminy zawartymi w studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy;
- 2) odpowiednim programem ochrony powietrza przyjętym na podstawie art. 91 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2013 r. poz. 1232, z późn. zm.).

Zgodnie z zapisami art. 7 ust. 1 pkt 3 ustawy z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (Dz. U. z 2013 poz. 594 ze zm.), do zadań własnych gminy należy zaopatrzenie w energię elektryczną i ciepłą oraz gaz.

Tak, więc podstawę prawną opracowania niniejszego dokumentu stanowią wskazane przepisy ustawy Prawo energetyczne oraz ustawy o samorządzie gminnym.



## 1.2 Zakres założeń do planu zaopatrzenia

Ustawa Prawo energetyczne określa szczegółowo jakie elementy powinien zawierać niniejszy dokument, należy do nich:

- 1) ocenę stanu aktualnego i przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe,
- 2) przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych;
- 3) możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii, z uwzględnieniem energii elektrycznej i ciepła wytwarzanych w odnawialnych źródłach energii, energii elektrycznej i ciepła użytkowego wytwarzanych w kogeneracji oraz zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych
- 4) możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu ustawy z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej,
- 5) zakres współpracy z innymi gminami.

## 1.3 Powiązania projektu założeń z dokumentami strategicznymi na szczeblu krajowym i lokalnym

### Polityka Energetyczna Polski do 2030 roku

Polityka Energetyczna Polski do 2030 roku została uchwalona przez Radę Ministrów w dniu 10 listopada 2009 roku. Dokument ten określa podstawowe kierunki polskiej polityki energetycznej, są to:

1. Poprawa efektywności energetycznej.
2. Wzrost bezpieczeństwa dostaw paliw i energii.
3. Dywersyfikacja struktury wytwarzania energii elektrycznej poprzez wprowadzenie energetyki jądrowej.
4. Rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii, w tym biopaliw.
5. Rozwój konkurencyjnych rynków paliw i energii.
6. Ograniczenie oddziaływania energetyki na środowisko.

W zakresie poprawy efektywności energetycznej szczegółowymi celami są:

1. Zwiększenie sprawności wytwarzania energii elektrycznej, poprzez budowę wysokosprawnych jednostek wytwórczych.
2. Dwukrotny wzrost do roku 2020 produkcji energii elektrycznej wytwarzanej w technologii wysokosprawnej kogeneracji, w porównaniu do produkcji w 2006 r.

---

*Przedsięwzięcie jest realizowane przy współfinansowaniu środków Funduszu Spójności w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2007-2013*



3. Zmniejszenie wskaźnika strat sieciowych w przesyśle i dystrybucji, poprzez m.in. modernizację obecnych i budowę nowych sieci, wymianę transformatorów o niskiej sprawności oraz rozwój generacji rozproszonej.
4. Wzrost efektywności końcowego wykorzystania energii.
5. Zwiększenie stosunku rocznego zapotrzebowania na energię elektryczną do maksymalnego zapotrzebowania na moc w szczycie obciążenia, co pozwala zmniejszyć całkowite koszty zaspokojenia popytu na energię elektryczną.

Polityka energetyczna w zakresie wytwarzanie i przesyłanie energii elektrycznej oraz ciepła określa, iż głównym celem jest zapewnienie ciągłego pokrycia zapotrzebowania na energię przy uwzględnieniu maksymalnego możliwego wykorzystania krajowych zasobów oraz przyjaznych środowisku technologii. Szczegółowymi celami w tym obszarze są m. in.:

1. Budowa nowych mocy w celu zrównoważenia krajowego popytu na energię elektryczną i utrzymania nadwyżki dostępnej operacyjnie w szczycie mocy osiągalnej krajowych konwencjonalnych i jądrowych źródeł wytwórczych na poziomie minimum 15% maksymalnego krajowego zapotrzebowania na moc elektryczną.
2. Budowa interwencyjnych źródeł wytwarzania energii elektrycznej, wymaganych ze względu na bezpieczeństwo pracy systemu elektroenergetycznego.
3. Rozbudowa krajowego systemu przesyłowego umożliwiająca zrównoważony wzrost gospodarczy kraju, jego poszczególnych regionów oraz zapewniająca niezawodne dostawy energii elektrycznej (w szczególności zamknięcie pierścienia 400 kV oraz pierścieni wokół głównych miast Polski), jak również odbiór energii elektrycznej z obszarów o dużym nasyceniu planowanych i nowobudowanych jednostek wytwórczych, ze szczególnym uwzględnieniem farm wiatrowych.
4. Rozwój połączeń transgranicznych skoordynowany z rozbudową krajowego systemu przesyłowego i z rozbudową systemów krajów sąsiednich, pozwalający na wymianę co najmniej 15% energii elektrycznej zużywanej w kraju do roku 2015, 20% do roku 2020 oraz 25% do roku 2030.
5. Modernizacja i rozbudowa sieci dystrybucyjnych, pozwalająca na poprawę niezawodności zasilania oraz rozwój energetyki rozproszonej wykorzystującej lokalne źródła energii.
6. Modernizacja sieci przesyłowych i sieci dystrybucyjnych, pozwalająca obniżyć do 2030 roku czas awaryjnych przerw w dostawach do 50% czasu trwania przerw w roku 2005.
7. Dążenie do zastąpienia do roku 2030 ciepłowni zasilających scentralizowane systemy ciepłownicze polskich miast źródłami kogeneracyjnymi.



Rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii, w tym biopaliw ma na celu zwiększenie stopnia uniezależnienia się od dostaw energii z importu, podniesienie lokalnego bezpieczeństwa energetycznego oraz zmniejszenie strat przesyłowych, zmniejszenie emisji zanieczyszczeń oraz rozwój słabiej rozwiniętych regionów, bogatych w zasoby energii odnawialnej. Główne cele polityki energetycznej w tym obszarze to:

1. Wzrost wykorzystania odnawialnych źródeł energii w bilansie energii finalnej do 15% w roku 2020 oraz dalszy wzrost tego wskaźnika w latach następnych.
2. Osiągnięcie w 2020 roku 10% udziału biopaliw w rynku paliw transportowych oraz zwiększenie udziału biopaliw II generacji.
3. Ochronę lasów przed nadmiernym eksploatowaniem w celu pozyskiwania biomasy oraz zrównoważone wykorzystanie obszarów rolniczych na cele OZE, w tym biopaliw, tak aby nie doprowadzić do konkurencji pomiędzy energetyką odnawialną i rolnictwem.

W zakresie rozwoju konkurencyjnych rynków głównym celem polityki energetycznej w tym obszarze jest zapewnienie niezakłóconego funkcjonowania rynków paliw i energii, a przez to przeciwdziałanie nadmiernemu wzrostowi cen. Szczegółowymi celami w tym obszarze są:

1. Zwiększenie dywersyfikacji źródeł i kierunków dostaw gazu ziemnego, ropy naftowej i paliw płynnych oraz dostawców, dróg przesyłu oraz metod transportu, w tym również poprzez wykorzystanie odnawialnych źródeł energii.
2. Zniesienie barier przy zmianie sprzedawcy energii elektrycznej i gazu.
3. Rozwój mechanizmów konkurencji jako głównego środka do racjonalizacji cen energii.
4. Regulacja rynków paliw i energii w obszarach noszących cechy monopolu naturalnego w sposób zapewniający równowagę interesów wszystkich uczestników tych rynków.

Ograniczenie oddziaływania energetyki na środowisko - jako główne cele polityki energetycznej państwa w tym obszarze określono:

1. Ograniczenie emisji CO<sub>2</sub> do 2020 roku przy zachowaniu wysokiego poziomu bezpieczeństwa energetycznego.
2. Ograniczenie emisji SO<sub>2</sub> i NO<sub>x</sub> do poziomów ustalonych w Traktacie Akcesyjnym.
3. Minimalizacja składowania odpadów poprzez jak najszersze wykorzystanie ich w gospodarce.
4. Zmiana struktury wytwarzania energii w kierunku technologii niskoemisyjnych.

Powyższe zapisy Polityki energetycznej Polski do 2030 roku zostały uwzględnione w zapisach niniejszego dokumentu.

## **Strategia „Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowisko – perspektywa do 2020 roku”**

Strategia „Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowisko – perspektywa do 2020 roku” uchwalona 16 czerwca 2014 roku przez Radę Ministrów wytycza kierunki rozwoju branży energetycznej. Wskazuje także priorytety w ochronie środowiska oraz kluczowe działania, które powinny zostać podjęte w ramach długofalowych planów rozwoju sektora energetycznego. Celem głównym Strategii Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowisko jest zapewnienie wysokiej jakości życia obecnych i przyszłych pokoleń z uwzględnieniem ochrony środowiska oraz stworzenie warunków do zrównoważonego rozwoju nowoczesnego sektora energetycznego, zdolnego zapewnić Polsce bezpieczeństwo energetyczne oraz konkurencyjną i efektywną gospodarkę. Cel główny BEiŚ realizowany będzie przez cele szczegółowe:

- Cel 1. Zrównoważone gospodarowanie zasobami środowiska.
  - 1.1. Racjonalne i efektywne gospodarowanie zasobami kopalin.
  - 1.2. Gospodarowanie wodami dla ochrony przed powodzią, suszą i deficytem wody.
  - 1.3. Zachowanie bogactwa różnorodności biologicznej, w tym wielofunkcyjna gospodarka leśna.
  - 1.4. Uporządkowanie zarządzania przestrzenią.
- Cel 2. Zapewnienie gospodarce krajowej bezpiecznego i konkurencyjnego zaopatrzenia w energię.
  - 2.1. Lepsze wykorzystanie krajowych zasobów energii.
  - 2.2. Poprawa efektywności energetycznej.
  - 2.3. Zapewnienie bezpieczeństwa dostaw importowanych surowców energetycznych.
  - 2.4. Modernizacja sektora elektroenergetyki zawodowej, w tym przygotowanie do wprowadzenia energetyki jądrowej.
  - 2.5. Rozwój konkurencji na rynkach paliw i energii oraz umacnianie pozycji odbiorcy.
  - 2.6. Wzrost znaczenia rozproszonych odnawialnych źródeł energii.
  - 2.7. Rozwój energetyki na obszarach podmiejskich i wiejskich.
- Cel 3. Poprawa stanu środowiska.
  - 3.1. Zapewnienie dostępu do czystej wody dla społeczeństwa i gospodarki.
  - 3.2. Racjonalne gospodarowanie odpadami, w tym wykorzystanie ich na cele energetyczne.
  - 3.3. Ochrona powietrza, w tym ograniczenie oddziaływania energetyki.
  - 3.4. Wspieranie nowych i promocja polskich technologii energetycznych i środowiskowych.
  - 3.5. Promowanie zachowań ekologicznych oraz tworzenie warunków do powstawania zielonych miejsc pracy.



Strategia BEiŚ określa kierunki rozwoju sektorów energetyki i środowiska, przez wskazanie konkretnych działań, które należy podjąć, aby urzeczywistnić cel główny strategii. Wśród szczególnie ważnych wyzwań, które stoją przed sektorem energetycznym wymienione zostały m.in. zmniejszenie energochłonności polskiej gospodarki poprzez modernizację energetyki i ciepłownictwa, dywersyfikację struktury wytwarzania energii poprzez wdrożenie i rozwijanie energetyki jądrowej oraz zwiększenie wykorzystania odnawialnych źródeł energii.

Inwestycje ujęte w niniejszym projekcie założeń wpisują się w zapisy Strategii BEiŚ.

W związku z wstąpieniem Polski do Unii Europejskiej, polskie prawodawstwo zostało dostosowane do prawodawstwa europejskiego, w tym przede wszystkim Dyrektywy UE o zasadach wspólnego rynku energii elektrycznej. Dyrektywy unijne stały się podstawą do tworzenia krajowych uregulowań prawnych dotyczących rynku energii. Wdrożone zostały m.in. następujące dyrektywy Wspólnoty Europejskiej:

1. Dyrektywy 90/547/EWG z dnia 29 października 1990 roku w sprawie przesyłu energii elektrycznej przez sieci przesyłowe (Dz. Urz. WE L 313 z 13 listopada 1990 roku z późn. zm.),
2. Dyrektywy 91/296/EWG z dnia 31 maja 1991 roku w sprawie przesyłu gazu ziemnego poprzez sieci (Dz. Urz. WE L 147 z 12 czerwca 1991 roku z późn. zm.),
3. Dyrektywy 96/92/WE z dnia 19 grudnia 1996 roku dotyczącej wspólnych zasad dla rynku wewnętrznego energii elektrycznej (Dz. Urz. WE L 27 z 30 stycznia 1997 roku),
4. Dyrektywy 98/30/WE z dnia 22 czerwca 1998 roku dotyczącej wspólnych zasad w odniesieniu do rynku wewnętrznego gazu ziemnego (Dz. Urz. WE L 204 z 21 lipca 1998 roku z późn. zm.),
5. Dyrektywa 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 roku w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych (Dz. Urz. WE L 140/16 z 5 czerwca 2009 roku).

### **Ustawa o efektywności energetycznej**

Zgodnie z ustawą z dnia 15 kwietnia 2011 r. (Dz. U. z 2011 r. Nr 94, poz. 551) o efektywności energetycznej, określenie efektywność energetyczna oznacza stosunek uzyskanej wielkości efektu użytkowego danego obiektu, urządzenia technicznego lub instalacji, w typowych warunkach ich użytkowania lub eksploatacji, do ilości zużycia energii przez ten obiekt, urządzenie techniczne lub instalację, niezbędnej do uzyskania tego efektu.

Zgodnie z art. 10 ustawy o efektywności energetycznej środkiem poprawy efektywności energetycznej jest:

---

*Przedsięwzięcie jest realizowane przy współfinansowaniu środków Funduszu Spójności w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2007-2013*



- 1) umowa, której przedmiotem jest realizacja i finansowanie przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej;
- 2) nabycie nowego urządzenia, instalacji lub pojazdu, charakteryzujących się niskim zużyciem energii oraz niskimi kosztami eksploatacji;
- 3) wymiana eksploatowanego urządzenia, instalacji lub pojazdu na urządzenie, instalację lub pojazd, o których mowa w pkt 2, albo ich modernizacja;
- 4) nabycie lub wynajęcie efektywnych energetycznie budynków lub ich części albo przebudowa lub remont użytkowanych budynków, w tym realizacja przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozumieniu ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów (Dz. U. z 2014 r. poz. 712);
- 5) sporządzenie audytu energetycznego w rozumieniu ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów eksploatowanych budynków w rozumieniu ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane ( Dz. U. z 2013 r. poz.1409 ze zm. ) o powierzchni użytkowej powyżej 500 m<sup>2</sup>, których jednostka sektora publicznego jest właścicielem lub zarządcą.

W artykule 17 niniejszej ustawy mowa jest o przedsięwzięciach służących poprawie efektywności energetycznej, należą do nich:

- 1) izolacja instalacji przemysłowych;
- 2) przebudowa lub remont budynków;
- 3) modernizacja:
  - a) urządzeń przeznaczonych do użytku domowego,
  - b) oświetlenia,
  - c) urządzeń potrzeb własnych,
  - d) urządzeń i instalacji wykorzystywanych w procesach przemysłowych,
  - e) lokalnych sieci ciepłowniczych i lokalnych źródeł ciepła;
- 4) odzysk energii w procesach przemysłowych;
- 5) ograniczenie:
  - a) przepływów mocy biernej,
  - b) strat sieciowych w ciągach liniowych,
  - c) strat w transformatorach;
- 6) stosowanie do ogrzewania lub chłodzenia obiektów energii wytwarzanej we własnych lub przyłączonych do sieci odnawialnych źródłach energii, w rozumieniu ustawy z dnia 10





kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne, ciepła użytkowego w kogeneracji lub ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych.

Ustawa o efektywności energetycznej ma poprawić wykorzystanie energii oraz promować innowacyjne technologie, które zmniejszają szkodliwe oddziaływanie sektora energetycznego na środowisko. Określa też zasady sporządzania audytów efektywności energetycznej.

Przedsięwzięcia wskazane w niniejszym dokumencie spełniają wymogi nałożone przez Ustawę o efektywności energetycznej z dnia 15 kwietnia 2011 r.

### **Krajowy Plan Działania w zakresie energii ze źródeł odnawialnych**

W dniu 7 grudnia 2010 r. Rada Ministrów przyjęła dokument pn.: Krajowy Plan Działania w zakresie energii ze źródeł odnawialnych. Określa on cele w zakresie udziału energii ze źródeł odnawialnych zużyte 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 OZE w wykorzystaniu energii finalnej. Dokument określa ponadto współpracę między organami władzy lokalnej, regionalnej i krajowej, szacowaną nadwyżkę energii ze źródeł odnawialnych, która mogłaby zostać przekazana innym państwom członkowskim, strategię ukierunkowaną na rozwój istniejących zasobów biomasy i zmobilizowanie nowych zasobów biomasy do różnych zastosowań, a także środki, które należy podjąć w celu wypełnienia stosownych zobowiązań wynikających z dyrektywy 2009/28/WE. Zgodnie z założeniami Polska do 2020 roku powinna osiągnąć poziom 15,5% udziału energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych, w zużyciu energii końcowej brutto. Założenia oraz przedsięwzięcia w nim ujęte są zgodnie z Krajowym Planem Działania.

### **Polityka Klimatyczna Polski**

Polityka Klimatyczna Polski powstała w związku z obowiązkiem podjęcia działań zabezpieczających przed trwałymi zmianami klimatu globalnego, wynikającym z Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie Zmian Klimatu, a przede wszystkim z Protokołu z Kioto. Została przyjęta przez Radę Ministrów 4 listopada 2003 roku.

Dokument ten objaśnia podstawowe problemy i uwarunkowania polityki klimatycznej Polski. Przedstawia międzynarodowe zobowiązania Polski w zakresie klimatu oraz działań jakie należy podjąć, aby tym zmianom przeciwdziałać, w każdym sektorze gospodarczym, czyli: energetyce, przemyśle, transporcie, rolnictwie, leśnictwie, gospodarce odpadami i ściekami oraz w

---

*Przedsięwzięcie jest realizowane przy współfinansowaniu środków Funduszu Spójności w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2007-2013*



sektorze użyteczności publicznej, usług oraz gospodarstw domowych. Polityka Klimatyczna zawiera wykaz instrumentów politycznych, mających pomóc w ochronie klimatu, wśród nich znajdują się mechanizmy redukcji emisji sformułowane w Protokole z Kioto.

Strategicznym celem polityki klimatycznej jest: "włączenie się Polski do wysiłków społeczności międzynarodowej na rzecz ochrony klimatu globalnego poprzez wdrażanie zasad zrównoważonego rozwoju, zwłaszcza w zakresie poprawy wykorzystania energii, zwiększenia zasobów leśnych i glebowych kraju, racjonalizacji wykorzystania surowców i produktów przemysłu oraz racjonalizacji zagospodarowania odpadów, w sposób zapewniający osiągnięcie maksymalnych, długoterminowych korzyści gospodarczych, społecznych i politycznych" (Ministerstwo Środowiska, 2003). Cel główny realizowany będzie za pomocą celów i działań krótko-, średnio- i długookresowych.

W strategii zostały określone krótkookresowe cele polityki, należą do nich między innymi:

- 1) redukcja gazów cieplarnianych poprzez działania w zakresie energetyki;
- 2) realizacja postanowień Konwencji Klimatycznej i Protokołu z Kioto;
- 3) integracja polityki klimatycznej z innymi politykami państwa;
- 4) opracowanie krajowego programu redukcji emisji gazów cieplarnianych;
- 5) poprawa systemu informacji i edukacji społeczeństwa w zakresie ochrony klimatu

Cele i działania średnio- i długookresowe obejmują między innymi:

- 1) zintegrowanie polskiej polityki ochrony klimatu z polityką Unii Europejskiej;
- 2) promowanie zrównoważonych form rolnictwa;
- 3) promocję i rozwój oraz wzrost wykorzystania nowych i odnawialnych źródeł energii.

W sektorze użyteczności publicznej, usług i gospodarstw domowych należy uwzględnić m.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 CO<sub>2</sub> i N<sub>2</sub>O).

Polityka Klimatyczna Polski pozwoli na wywiązanie się ze zobowiązań wynikających z Konwencji. Wymaganą 6% redukcję emisji gazów cieplarnianych w stosunku do roku bazowego 1988 Polska może osiągnąć bez poniesienia dodatkowych kosztów. Możliwe jest jednak osiągnięcie aż 40% redukcji do 2020 roku. W tym wypadku niezbędne jest jednak prowadzenie polityki



energetycznej, przemysłowej i leśnej, a także zwiększenie zastosowania odnawialnych źródeł energii. Dokument ten zgodny jest z założeniami Polityki Klimatycznej Polski.

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

Strategia Rozwoju Województwa Podlaskiego określa misję rozwoju województwa, wyznacza cele i przyporządkowuje im priorytety. Realizacja Strategii pozwoli na zwiększenie spójności społeczno-ekonomicznej i konkurencyjności regionu poprzez stworzenie warunków do pełniejszego wykorzystania jego potencjału.

W Strategii Rozwoju Województwa Podlaskiego wyznaczono następujące cele strategiczne:

Cel 1: Podniesienie atrakcyjności inwestycyjnej województwa

Cel 2: Rozwój zasobów ludzkich zgodnie z potrzebami rynku pracy

Cel 3: Podniesienie konkurencyjności podlaskich firm w aspekcie krajowym i międzynarodowym

Cel 4: Ochrona środowiska naturalnego

Cel 5: Rozwój turystyki z wykorzystaniem walorów przyrodniczych i dziedzictwa kulturowego

Cel 6: Wykorzystanie przygranicznego i transgranicznego położenia województwa

Cel 7: Rozwój rolnictwa i tworzenie warunków wielofunkcyjnego rozwoju wsi.

Inwestycje planowane przez gminę Michałowo zmierzające do racjonalnego wykorzystania energii, wpisują się w zapisy Priorytetu I: Infrastruktura techniczna. Działania przewidziane w ramach priorytetu I to:

Działanie 1. Rozwój systemu transportowego województwa.

Działanie 2. Rozwój infrastruktury społeczeństwa informacyjnego.

Działanie 3. Rozwój systemów zaopatrzenia w wodę, odprowadzania i oczyszczania ścieków oraz usuwania i unieszkodliwiania odpadów stałych.

Działanie 4. Rozwój systemów energetycznych.

Działanie 4 obejmuje m.in.:

- 1) Dostosowanie systemu elektroenergetycznego do potrzeb rozwoju województwa i standardów jakościowych poprzez:
  - a) zapewnienie dwustronnego zasilania GPZ 400/110 kV "NAREW" na napięciu 400 kV z sieci krajowej,
  - b) budowę RPZ-ów WN/SN wraz z liniami zasilającymi oraz modernizację istniejących urządzeń systemu WN,
  - c) przebudowę i rozbudowę sieci SN i NN na obszarze całego województwa.

---

*Przedsięwzięcie jest realizowane przy współfinansowaniu środków Funduszu Spójności w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2007-2013*



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

Strategia zakłada ograniczenia emisji zanieczyszczeń powietrza z energetyki i transportu drogowego, w tym gazów cieplarnianych i pyłów oraz rozpowszechnienia technologii zwiększających efektywność produkcji i wykorzystania energii. Istotnym kierunkiem działań będzie wspieranie efektywności energetycznej, m.in. poprzez wykorzystanie odnawialnych źródeł energii w budynkach publicznych i w sektorze mieszkaniowym oraz zwiększanie efektywności energetycznej w odniesieniu do infrastruktury publicznej, takiej jak np. oświetlenie.

Inwestycje przewidziane do realizacji w ramach niniejszego dokumentu, zmierzające do racjonalnego wykorzystania energii wpisują się w zapisy Strategii Zrównoważonego Rozwoju dla Województwa Podlaskiego.

### **Strategia Rozwoju Powiatu Białostockiego na lata 2011-2020**

W Strategii Rozwoju Powiatu Białostockiego na lata 2011-2020 wizja określona została następująco:



**„Powiat białostocki racjonalnie wykorzystujący kapitał ludzki, zasoby gospodarcze i walory turystyczne w celu zrównoważonego rozwoju gospodarczego i społecznego oraz podnoszenia poziomu życia mieszkańców”.**

Strategia zakłada iż głównym źródłem emisji zanieczyszczeń na terenach powiatu są ciepłownie miejskie, przemysłowe oraz rozproszone źródła emisji zanieczyszczeń z sektora komunalno-bytowego, a także zanieczyszczenia z środków transportu. Ze względu na występowanie na terenie powiatu białostockiego obszarów chronionych na jego terenie nie występują ekstremalne źródła emisji zanieczyszczeń. W Strategii przewiduje się prowadzenie działań mających na celu:

1. Likwidacji niskiej emisji poprzez budowę lub rozbudowę sieci gazociągów i zmianę czynnika grzewczego na gaz lub olej lekki.
2. Promowanie i stosowanie odnawialnych źródeł energii.
3. Oszczędzanie zużycia energii poprzez zmniejszenie energochłonności budynków.
4. Stosowanie paliw o dużej kaloryczności i niskim zasiarczeniu.
5. Regulowanie emisji zanieczyszczeń stosownymi decyzjami administracyjnymi.

Promocja odnawialnych źródeł energii na terenie powiatu skupia się wyłącznie na wykorzystaniu biomasy. Energia wiatrowa, słoneczna ani geotermalna ze względu na uwarunkowania przyrodnicze nie będzie miała zastosowania na terenach powiatu. W niewielkim stopniu może zostać wykorzystana energia wody. W strategii zwrócono również uwagę na emisję zanieczyszczeń z odorów w obrębie oczyszczalni ścieków, wysypisk odpadów oraz ferm hodowlanych.

Zapisy przewidziane w ramach niniejszego dokumentu są zgodne z zapisami powyższej strategii.

### **Strategia Rozwoju Gminy Michałowo na lata 2014-2021**

Misja zapisana w Strategii Rozwoju Gminy Michałowo na lata 2014 -2021 określona została następująco: ***Zadowolenie mieszkańców z życia: w przyrodniczo cennych obszarach, z dostępem do bazy społeczno – kulturalno – rekreacyjnej wraz z licznymi i różnorodnymi miejscami pracy, kreowanymi przez przedsiębiorcze i innowacyjne małe i średnie przedsiębiorstwa lokalne oraz zamiejscowe, przy wykorzystaniu technologii teleinformatycznych i przyjaznych środowisku.***

W strategii przewiduje się cztery kierunki strategiczne. Jednym z nich jest **Ochrona środowiska przyrodniczego**. W ramach tego działania określono następujące cele operacyjne: **Wzrost wykorzystania energii odnawialnej w gminie i ochrona przyrody w gminie:**



1. Wspieranie inwestycji z zakresu odnawialnych źródeł energii: pompy ciepła, instalacje solarne i fotowoltaiczne.
2. Polepszenie bazy transportu specjalistycznego w OSP.
3. Wspieranie i promowanie budownictwa pasywnego w gminie.

### **Przygotowanie planów ochrony przyrody i zagospodarowania uwzględniających prowadzenie działalności nieuciążliwej dla środowiska**

1. Przygotowanie planów zagospodarowania przestrzennego gminy.
2. Opracowanie planów ochrony przyrody.
3. Współuczestnictwo w opracowaniu planów.

Działania przewidziane w ramach Projektu założeń zgodne są z zapisami Strategii Rozwoju dla Gminy Michałowo.

### **Gminny Program Ochrony Środowiska Gminy Michałowo na lata 2004-2015**

W Gminnym Programie Ochrony Środowiska za cel strategiczny przyjęto: **Zmierzenie do zachowania walorów środowiska naturalnego oraz jego poprawy na terenie gminy Michałowo.** Inwestycje przewidziane w ramach niniejszego dokumentu wpisują się w cele zapisane w Gminnym Programie Ochrony Środowiska.

Długoterminowe cele ogólne programu przewidują:

1. Zachowanie oraz odtwarzanie rodzimego bogactwa przyrodniczego i walorów krajobrazowych.
2. Ochronę zasobów i poprawę jakości wód podziemnych i powierzchni ziemi.
3. Ochronę zasobów wód powierzchniowych, poprawę ich jakości i zapobieganie ich zanieczyszczeniu.
4. Poprawę stanu czystości terenów i zapobieganie zanieczyszczeniu powierzchni ziemi.
- 5. Poprawę jakości powietrza atmosferycznego.**
6. Wzrost wiedzy społeczeństwa i świadomości ekologicznej mieszkańców w zakresie ochrony i racjonalnego wykorzystania zasobów naturalnych gminy.

W ramach celu ogólnego: **Poprawa jakości powietrza atmosferycznego** wskazano następujące cele szczegółowe:

1. Ograniczenie emisji „u źródła” w energetyce.
2. Ograniczenie zanieczyszczeń komunikacyjnych powietrza.

Zadania krótkookresowe do roku 2007:



- zmniejszenie emisji zanieczyszczeń do powietrza z palenisk domowych,
- ograniczenie emisji „u źródła” poprzez modernizację lub wymianę istniejących źródeł ciepła opalanych paliwem stałym na nowoczesne kotły opalane paliwem gazowym, płynnym lub biomasą wyposażone w automatyczną regulację procesów spalania podnoszących wydajność cieplną źródła.

Zadania inwestycyjne mające na celu ochronę powietrza:

1. Racjonalizacja wykorzystania i modernizacja istniejących scentralizowanych systemów grzewczych (modernizacja lub rozbudowa ciepłociągów i węzłów cieplnych z zastosowaniem najnowszych technologii i rozwiązań technicznych).
2. Modernizacja lub wymiana istniejących źródeł ciepła opalanych paliwem stałym na nowoczesne kotły opalane paliwem gazowym, płynnym lub biomasą, wyposażone w automatyczną regulację procesów spalania podnoszącą wydajność cieplną źródła).
3. Budowa nowych i modernizacja istniejących instalacji oczyszczających gazy odlotowe wprowadzane do atmosfery, a w szczególności mających na celu poprawę skuteczności usuwania cząstek o średnicy ziarna poniżej 10 µm.

### **Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Gminy Michałowo**

Misja strategiczna rozwoju gminy Michałowo została określona następująco: poprawa poziomu i warunków cywilizacyjnych życia mieszkańców, wykorzystanie dla rozwoju walorów środowiska przyrodniczego, kulturowego, potencjału infrastrukturalnego i gospodarczego oraz sprzyjanie przedsiębiorczości i współpracy z samorządami; wojewódzkim, powiatowym i gmin sąsiadujących.

W studium określono **kierunki i zadania w zakresie ochrony i zagospodarowania środowiska przyrodniczego**, w którym zakłada się: *zachowanie podstawowych elementów systemu przyrodniczego gminy, ochronę i wzbogacanie jego walorów ekologicznych i wartości użytkowych oraz racjonalne wykorzystanie w rozwoju gminy, przy zapewnieniu sprawnego funkcjonowania całego systemu przyrodniczego w powiązaniu z systemem wojewódzkim i krajowym.*

#### **Kierunki ochrony powietrza atmosferycznego to:**

- przeciwdziałanie wzrostowi zanieczyszczeń powietrza, głównie produktami pochodzącymi z procesów energetycznych, przemysłowych oraz komunikacji (zwłaszcza pyłów zawieszonych, dwutlenku siarki oraz azotu i ołowiu),
- poprawa warunków życia ludzi zamieszkałych na terenach będących w zasięgu oddziaływania zanieczyszczeń.



Realizacja w/w kierunków wymagać będzie w szczególności:

- obowiązku stałego monitoringu atmosfery jako podstawy ustalenia lokalnych, jednostkowych norm emisji zanieczyszczeń lub ich likwidacji w formie wydawanych decyzji poprzez uprawnione jednostki państwowe i samorządowe,
- wydawania nakazów instalowania urządzeń do redukcji zanieczyszczeń oraz zmian profilu i technologii produkcji w obiektach wymagających zmniejszenia emisji pyłów i gazów,
- stosowania nowych nośników energetycznych (gazu ziemnego i płynnego, oleju opałowego, energii elektrycznej) o mniejszej uciążliwości dla środowiska zwłaszcza w obrębie Parku Krajobrazowego Puszczy Knyszyńskiej i Obszaru Chronionego Krajobrazu doliny Narwi,
- utrzymania zasady, że ponadnormatywna uciążliwość sanitarna zakładów powinna mieścić się w granicach własnych działek,
- przestrzegania dopuszczalnych wartości stężeń substancji zanieczyszczających w powietrzu określonych w załączniku nr 1 do rozporządzenia Ministra O.Ś.Z.N i L z dnia 28 kwietnia 1998 r. poz. 355 stanowiącym "listę substancji zanieczyszczających, dopuszczalne wartości stężeń tych substancji w powietrzu oraz czas ich obowiązywania " głównie wymienionych w I p. 1-25.





## 2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA GMINY

### 2.1 Położenie administracyjne gminy

Gmina Michałowo położona jest w środkowo - wschodniej części województwa podlaskiego w powiecie białostockim. Powierzchnia Gminy wynosi 409 km<sup>2</sup> i stanowi 2,02% powierzchni województwa podlaskiego oraz 13,8% powierzchni powiatu białostockiego. Gmina graniczy: na północy z Gminą Gródek, na zachodzie z Gminą Zabłudów, na południu z gminami Narew i Narewka. Granica wschodnia gminy jest granicą państwową z Białorusią. Długość granic z sąsiadującymi gminami i Białorusią wynosi około 157,6 km, (granica z Gminą Narewką 26,3 km, granica z Gminą Narew 23,4 km, granica z gminą Zabłudów 24,0 km, granica z Gminą Gródek 62,3 km, granica z Białorusią 21,0 km). Gmina liczy 73 miejscowości wiejskie, które wchodzą w skład 27 sołectw.

**Rysunek 1. Położenie gminy Michałowo na tle województwa podlaskiego**



W opracowaniu wykorzystano mapy cyfrowe IMGIS (R)

źródło: [www.zpp.pl](http://www.zpp.pl)

## Rysunek 2. Położenie gminy na tle powiatu białostockiego



W opracowaniu wykorzystano mapy cyfrowe IMAGIS (R)

źródło: [www.zpp.pl](http://www.zpp.pl)

Gmina Michałowo położona jest w obrębie mezoregionu Wysoczyzna Białostocka. W części północno – zachodniej gminy występują piaszczysto– żwirowe osady wodnolodowcowe, które osiągają wysokość w granicach 145–155 m n.p.m., a w szczytowych partiach wzgórz czołowo – morenowych wysokość 170–178 m n.p.m. Teren ten jest pokryty zwartym masywem lasów, wchodzących w skład Puszczy Knyszyńskiej. Część północną obszaru gminy (pomiędzy Michałowem, Julianką i wsią Kuchmy) zajmuje rozległe torfowisko – "Imszar". Obszar ten pokryty jest gęstą siecią rowów melioracyjnych. Przez środkową część obszaru gminy (z zachodu na wschód) rozciągają się powierzchniowe wychodnie glin zwałowych i utworów lodowcowych. Sięgają one 15 -160 m n.p.m., a w szczytowych partiach wzgórz 180 m n.p.m. Jest to obszar wykorzystywany rolniczo. Część południowa obszaru gminy Michałowo przylega do doliny rzeki Narew, i zbiornika Siemianówka. Na powierzchni występują tutaj osady piaszczysto – żwirowe. [źródło: *Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego*]

Gmina Michałowo położona jest w 91% w zlewni Narwi i w 9% w zlewni Niemna. Głównymi ujściami wód są rzeki: Narew, Supraśl, Świnobródka i Świsłocz. Łączna powierzchnia wód otwartych wynosi 467 ha, co stanowi 1,1 % obszaru gminy. W granicach gminy znajduje się fragment Parku Krajobrazowego Puszczy Knyszyńskiej (północno-wschodnia część gminy) oraz część Obszaru Chronionego Doliny Górnej Narwi (południowa część gminy). Najbardziej znanym obiektem przyrody jest rezerwat "Gorbacz", chroniący jedno z ostatnich w tym rejonie jezior

*Przedsięwzięcie jest realizowane przy współfinansowaniu środków Funduszu Spójności w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2007-2013*



polodowcowych oraz fragment Parku Krajobrazowego Puszczy Knyszyńskiej. Cała gmina natomiast należy do obszaru funkcjonalnego „Zielone Płuca Polski”.

W Gminie Michałowo infrastruktura komunikacyjna obejmuje transport drogowy, kolej, połączenia PKS oraz transport publiczny realizowany przez osoby prywatne. Przez teren gminy przebiegają dwa ciągi drogi o statusie dróg wojewódzkich: droga nr 686 (droga wojewódzka o długości ok. 40 km, łącząca się z drogą krajową nr 65. Droga ta biegnie przez miejscowości Zajma, Michałowo, Nowa Wola, Juszkowy Gród, Szymki) oraz droga nr 687 (droga wojewódzka w województwie podlaskim łącząca Juszkowy Gród z Nowosadami o długości ok. 25 km). Przez obszar gminy Michałowo przebiega pierwszorzędna jednotorowa linia kolejowa Białystok – Zubki Białostockie – granica państwa i Siedlce – Czeremcha – Hajnówka – Siemianówka – Cisówka – granica państwa.

## **2.2 Warunki klimatyczna**

Gmina Michałowo leży w Krainie Wysoczyzn Północno-Podlaskich. Warunki klimatyczne gminy odpowiadają warunkom panującym na Wysoczyźnie Białostockiej. Obszar gminy w całości znajduje się w granicach wpływu średniej rocznej izotermy 7°C, średniej izotermy stycznia - 4,2°C i średniej izotermy lipca +18°C.

Okres wegetacji trwa 200 - 210 dni. Temperatura cechuje się przejściami średniej temperatury dobowej przez tzw. progi termiczne, które przypadają dla 0° na 10 kwietnia i 25 października. Trwała pokrywa śniegowa utrzymuje się zazwyczaj od trzeciej dekady grudnia do około 15 marca, czyli około 85 -95 dni. Liczba dni mroźnych przypadających w roku wynosi 50 - 60, a z przymrozkami 110 - 138. Najniższa wilgotność przypada na drugą połowę kwietnia, maj i pierwszą dekadę czerwca, a najwyższa na listopad i grudzień. Maksimum opadów letnich odnotowuje się w lipcu i sierpniu. Średnia roczna suma opadów wynosi 500 - 600 mm. Na obszarze gminy przeważają wiatry zachodnie. (*źródło: Plan Rozwoju Lokalnego Gminy Michałowo*).

## **2.3 Warunki demograficzne i zasoby mieszkaniowe**

System demograficzny jest jednym z głównych czynników wpływających na rozwój jednostek samorządu terytorialnego. Przyrost liczby ludności wiąże się ze zwiększeniem liczby konsumentów. We współczesnym społeczeństwie najbardziej aktywną grupą konsumentów są osoby w wieku produkcyjnym. Osoby te zazwyczaj osiągają wyższe dochody niż inne grupy ludności w społeczeństwie. Wzrost dochodów konsumenckich pociąga za sobą głównie wzrost wydatków na zakup różnych dóbr trwałych np. wysokiej jakości sprzętu radiowo telewizyjnego,



zamrażarek, zmywarek, itp. Wzrasta ogólny poziom życia, co wiąże się ze wzrostem kosztów utrzymania mieszkania, zapotrzebowania na energię i jej nośniki.

Teren gminy Michałowo zamieszkuje obecnie około 6 775 mieszkańców. Według danych GUS gęstość zaludnienia wynosi ok 17 osób/km<sup>2</sup>. W stosunku do powiatu białostockiego rozproszenie ludności jest dość duże, gdyż gęstość zaludnienia na terenie powiatu białostockiego wynosi 49 osób/km<sup>2</sup>.

Stan liczby ludności w latach 2010-2014 w gminie Michałowo z podziałem na sołectwa zostały przedstawione w tabeli nr 1. Według danych z GUS struktura ludności gminy Michałowo pokazuje, iż dominującą grupą jest ludność w wieku produkcyjnym, stanowi ona około 62% ogółu. Ludność w wieku poprodukcyjnym -około 26%, a osoby w wieku przedprodukcyjnym stanowią około 11% ogółu społeczeństwa, z roku na rok jednak liczba tych osób spada. Zarówno ujemny przyrost naturalny, jak też większy odsetek osób w wieku poprodukcyjnym przypadającym na ludność w wieku przedprodukcyjnym, wskazuje na proces starzenia się społeczeństwa, co jest obecnie tendencją ogólnokrajową. Na ogólny wzrost lub spadek zaludnienia mają wpływ dwa zasadnicze czynniki: przyrost naturalny, który jest różnicą między liczbą urodzeń i zgonów oraz saldo migracji, stanowiące różnicę między napływem a odpływem ludności. Saldo migracji w roku 2013 jest również ujemny i wynosi -15.

**Tabela 1. Stan liczby ludności w poszczególnych sołectwach gminy Michałowo**

Lp.	Miejscowość	Ilość mieszkańców				
		2010	2011	2012	2013	2014
1.	Bachury	62	60	61	64	63
2.	Bagniuki	19	20	20	20	20
3.	Barszczewo	60	60	60	59	54
4.	Bieńdziuga	31	30	30	29	30
5.	Bondary	41	39	40	43	43
6.	Brzezina	2	2	2	2	2
7.	Budy	2	1	1	1	1
8.	Cisówka	99	98	91	87	88
9.	Ciwoniuki	52	49	51	50	49
10.	Dublany	16	16	15	14	12
11.	Gonczary	4	4	3	3	3
12.	Garbary	7	7	7	7	7
13.	Hieronimowo	131	126	126	131	135
14.	Hoźna	27	26	25	24	24
15.	Jałówka	289	276	265	247	242
16.	Julianka	14	14	15	13	11



17.	Juszkowy Gród	122	122	121	127	126
18.	Kalitnik	-	-	-	-	-
19.	Kamienny Bród	20	20	19	19	18
20.	Kazimierowo	156	170	164	156	151
21.	Kituryki	22	21	24	24	21
22.	Kobylanka	113	119	117	107	111
23.	Koleśne	12	11	10	10	8
24.	Kondratki	26	27	26	26	24
25.	Kopce	49	47	45	46	48
26.	Kowalowy Gród	14	12	10	10	10
27.	Krugły Lasek	29	29	26	26	24
28.	Krukowszczyzna	6	6	4	4	5
29.	Krynica	24	23	22	23	23
30.	Kuchmy-Kuce	16	13	13	12	13
31.	Kuchmy-Pietruki	13	13	13	12	12
32.	Kuryły	4	3	3	3	3
33.	Leonowicze	49	48	46	43	42
34.	Lewsze	73	73	71	69	69
35.	Maciejkowa Góra	20	18	17	17	17
36.	Majdan	10	10	9	9	13
37.	Michałowo	3265	3257	3236	3204	3166
38.	Michałowo-Kolonia	51	49	45	44	45
39.	Mostowlany- Kolonia	77	76	73	75	76
40.	Mościska	64	64	64	64	62
41.	Nowa Łuplanka	34	34	32	30	30
42.	Nowa Wola	312	312	304	305	292
43.	Nowe Kuchmy	2	2	2	2	2
44.	Nowosady	176	176	171	169	163
45.	Odnoga-Kuźmy	38	37	35	34	34
46.	Osiedle Bondary	228	222	213	213	199
47.	Oziabły	60	61	61	62	59
48.	Pieńki	84	78	74	74	74
49.	Planty	53	50	49	46	42
50.	Potoka	60	54	55	56	57
51.	Pólko	4	4	5	5	3
52.	Romanowo	7	6	6	6	6
53.	Rybaki	26	25	29	28	29
54.	Sacharki	6	6	6	6	5
55.	Sokole	127	130	132	135	138
56.	Stara Łuplanka	45	45	42	38	37

*Przedsięwzięcie jest realizowane przy współfinansowaniu środków Funduszu Spójności w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2007-2013*



57.	Stare Kuchmy	6	5	4	4	4
58.	Supruny	17	17	18	15	15
59.	Suszcza	42	41	40	39	40
60.	Szymki	221	215	210	204	201
61.	Tanica Dolna	20	20	20	20	19
62.	Tanica Górna	29	28	28	26	25
63.	Tokarowszczyzna	3	3	3	2	2
64.	Topolany	159	156	152	148	145
65.	Tylwica	47	45	48	50	51
66.	Tylwica- Majątek	30	31	29	29	27
67.	Tylwica-Kolonia	15	14	14	15	14
68.	Zajma	7	8	8	7	7
69.	Zaleszany	63	58	59	58	50
70.	Żednia	142	146	136	136	134
<b>RAZEM:</b>		<b>7154</b>	<b>7088</b>	<b>6975</b>	<b>6886</b>	<b>6775</b>

źródło: dane z Urzędu Miejskiego w Michałowie

W celu oszacowania prognozy liczby mieszkańców gminy Michałowo, posłużono się wyliczonym przez Urząd Statystyczny trendem zmian liczby ludności na obszarze powiatu białostockiego. Na podstawie przyjętych założeń i danych prognozy liczby mieszkańców dla powiatu białostockiego, trend w zakresie liczby mieszkańców dla obszaru gminy Michałowo jest ujemny. Szacuje się, iż liczba ludności w gminie w 2030 r. będzie wynosiła 6 663 osób.

**Tabela 2. Prognoza liczby mieszkańców gminy Michałowo na lata 2015-2035**

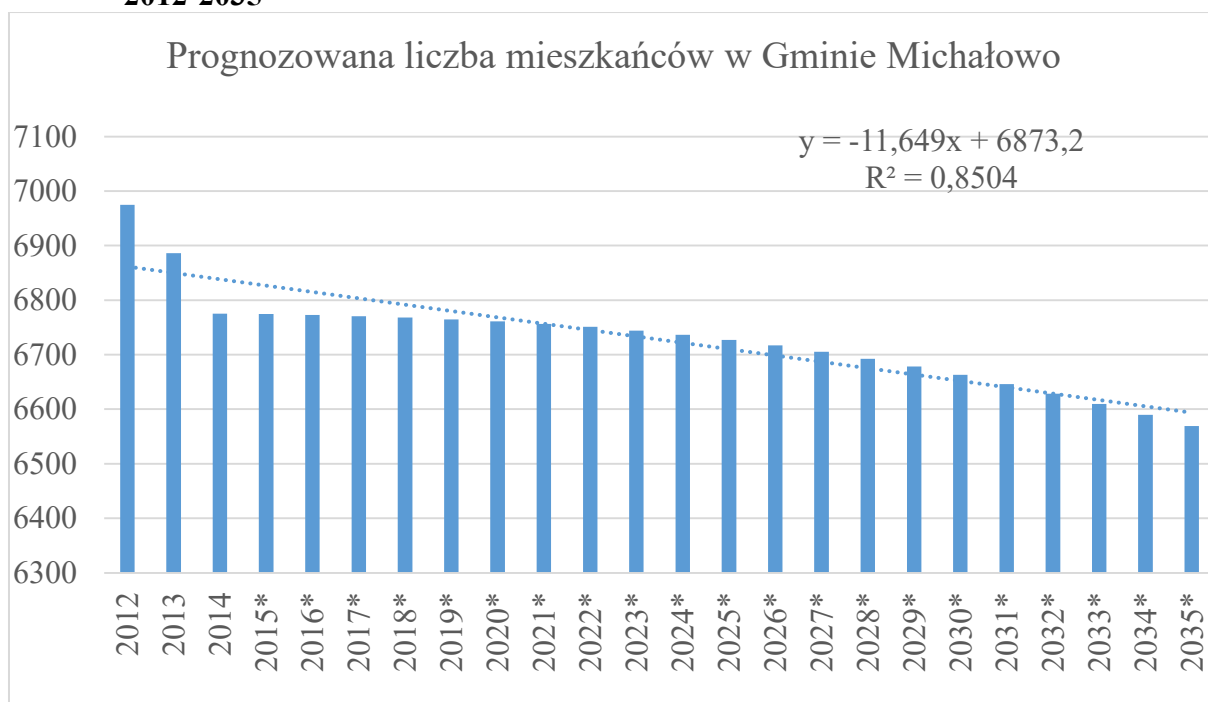
Lata	Trend dla powiatu białostockiego	Liczba ludności
2010		7154
2011		7088
2012		6975
2013		6886
2014		6775
2015*	0,99994	6775
2016*	0,99976	6773
2017*	0,99966	6771
2018*	0,99961	6768
2019*	0,99954	6765
2020*	0,99944	6761
2021*	0,99931	6756
2022*	0,99918	6751
2023*	0,99902	6744
2024*	0,99883	6736



2025*	0,99865	6727
2026*	0,99846	6717
2027*	0,99826	6705
2028*	0,99807	6692
2029*	0,99789	6678
2030*	0,99770	<b>6663</b>
2031*	0,99751	6646
2032*	0,99732	6628
2033*	0,99715	6610
2034*	0,99700	6590
2035*	0,99686	6569

źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

**Wykres 1. Prognozowany trend liczby mieszkańców dla obszaru gminy Michałowo w latach 2012-2035**



źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

### **Zasoby mieszkaniowe gminy:**

Ludność gminy dysponuje 2552 budynkami mieszkalnymi, głównie w indywidualnym budownictwie wiejskim (Dane GUS stan na 2013 rok). Zasoby mieszkaniowe, czyli liczba mieszkań zamieszkałych i niezamieszkałych znajdujących się w budynkach mieszkalnych i niemieszkalnych w roku 2013 wyniosły 3236. Zasoby mieszkaniowe określane liczbą izb oraz wielkością powierzchni użytkowej wykazywały stałą tendencję rosnącą, w średniorocznym tempie 0,33 % (izby) i 0,46 % (powierzchnia użytkowa).

*Przedsięwzięcie jest realizowane przy współfinansowaniu środków Funduszu Spójności w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2007-2013*


**Tabela 3. Liczba budynków mieszkalnych w gminie Michałowo**

Wyszczególnienie	Budynki mieszkalne w gminie Michałowo			
	2010	2011	2012	2013
Ogółem	2666	2537	2546	2552

źródło: Bank Danych Lokalnych GUS

**Tabela 4. Zasoby mieszkaniowe w gminie Michałowo**

Wyszczególnienie	Zasoby mieszkaniowe na terenie gminy Michałowo				
	2009	2010	2011	2012	2013
Mieszkania ogółem	3236	3248	3259	3266	3236

źródło: Bank Danych Lokalnych GUS

**Tabela 5. Mieszkania oddane do użytkowania na terenie gminy Michałowo**

Wyszczególnienie	Mieszkania oddane do użytkowania			
	2010	2011	2012	2013
Ogółem	14	15	12	8
W tym:				
indywidualne	14	15	12	8
Przeznaczone na sprzedaż lub wynajem	-	-	-	-

źródło: Bank Danych Lokalnych GUS

### Obiekty użyteczności publicznej będące w zarządzie Gminy Michałowo

Zgodnie z danymi otrzymanymi z Urzędu Miejskiego w Michałowie w zarządzie gminy znajduje się 28 budynków użyteczności publicznej, z czego 1 z nich jest w trakcie budowy oraz 3 są nieogrzewane.

**Tabela 6. Rejestr budynków użyteczności publicznej będących pod zarządem Gminy Michałowo**

Lp.	Nazwa Budynku	Adres	Rodzaj źródła ciepła
1.	Dom Ludowy w Sokolu	Sokole 59	Kocioł gazowy
2.	Hydrofornia w Sokolu	Sokole	Ogrzewanie elektryczne
3.	Świetlica w Topolanach	Topolany 29	Ogrzewanie elektryczne
4.	Klub Rolnika w Pieńkach	Pieńki 1	Kominek
5.	Świetlica wiejska w Hieronimowie	Hieronimowo	Ogrzewanie elektryczne
6.	Gminna Biblioteka w Michałowie	ul. Białostocka 30, Michałowo	Kocioł olejowy
7.	Urząd Miejski w Michałowie	ul. Białostocka 11, Michałowo	Kocioł olejowy
8.	Ochotnicza Straż Pożarna w Michałowie	ul. Fabryczna 2, Michałowo	Kocioł na węgiel





9.	Pracownia Filmu, Dźwięku i Fotografii w Michałowie	ul. Fabryczna 33, Michałowo	Kocioł olejowy
10.	Stary Budynek Urzędu Gminy w Michałowie	ul. S. Michałowskiego 1, Michałowo	Budynek nie używany
11.	Gminny Ośrodek Zdrowia w Michałowie	ul. Szkolna 20, Michałowo	Kocioł olejowy
12.	Gminne Przedszkole w Michałowie	ul. Leśna 3, Michałowo	Kocioł na węgiel
			Kuchenka gazowa
13.	Gminny Zespół Szkół w Michałowie	ul. Sienkiewicza 21, Michałowo	Kocioł olejowy
14.	Gminny Ośrodek Kultury w Michałowie	Ul. Białostocka 19, Michałowo	Kocioł olejowy
15.	Miejski Ośrodek Sportu i Rekreacji w Michałowie	ul. Sienkiewicza 21, Michałowo	Kocioł olejowy + pompa ciepła
16.	Zakład Gospodarki Komunalnej w Michałowie	ul. Białostocka 70, Michałowo	Kocioł na drewno
17.	Budynek Hydroforni w Michałowie	ul. Hieronimowska, Michałowo	Ogrzewanie elektryczne
18.	Budynek Gminne Oczyszczalni Ścieków w Michałowie	ul. Fabryczna, Michałowo	Ogrzewanie elektryczne
19.	Świetlica w Nowej Woli	Nowa Wola 80	Ogrzewanie elektryczne + kominek
20.	Gminny Ośrodek Zdrowia w Juszkowym Grodzie	Juszkowy Gród 20	Kocioł węglowy
21.	Gminny Ośrodek Zdrowia i OSP w Szymkach	Szymki 104 A	Kocioł węglowy
22.	Budynek Hydroforni w Szymkach	Szymki	Kocioł na drewno
23.	Dawny Budynek Szkoły w Szymkach	Szymki 108	Budynek nie używany
24.	Świetlica wiejska wraz z OSP i hydrofornią w Jałówce	ul. Dworna 20, Jałówka	Kocioł olejowy
25.	Ochotnicza Straż Pożarna w Bondarach	Bondary 20	Ogrzewanie elektryczne
26.	Budynek Sanitariaty	Rudnia 4	Budynek w trakcie przebudowy
27.	Budynek Hydroforni w Garbarach	Garbary	Ogrzewanie elektryczne
28.	Budynek oczyszczalni ścieków w Bagniukach	Bagniuki	Budynek nieogrzewany

Źródło: dane uzyskane z Urzędu Miejskiego w Michałowie

## 2.4 Rolnictwo i struktura użytkowania gruntów

Gmina Michałowo położona jest w obrębie czterech regionów. W podziale województwa podlaskiego na rejony glebowo-rolnicze gmina znajduje się na styku rejonu Michałowskiego, Supraskiego, Zabłudowskiego i Nadnarwiańskiego. Rejon Michałowski usytuowany na wschodniej i środkowej części gminy, charakteryzuje się dominacją rzeźby niskofalistej, miejscami pagórkowatej. Przeważają grunty orne, które stanowią około 36% powierzchni rejonu, użytki zielone ok. 27%, a lasy 28%. Gleby w obrębie gruntów orných są słabe piaszkowe kompleksu 6 i 7.

Rejon Supraski w północno-zachodniej części gminy jest rejonem głównie leśnym (Puszcza Knyszyńska). Lasy stanowią około 72% powierzchni całego rejonu. Użytki zielone około 13%, które położone są w dolinach rzek, głównie słabej jakości. Wśród gruntów orných, które zajmują około 14% występują gleby kompleksów 6 i 7.

W zachodniej części gminy mieści się rejon Zabłudowski, na którym dominuje rzeźba płaska i niskofalista, z wieloma dolinami i zagłębieniami. Wśród gruntów orných występuje duża różnorodność gleb. Gleby powstałe z piasku zajmują około 55%, z gliny- około 45%. Przeważają na tym rejonie gleby kompleksu 6 i 7. Użytki zielone są średniej jakości, dominują głównie łąki i pastwiska, które stanowią użytki typu łąkowego i po bagiennej. Niewielki fragment w zachodnio-południowej części stanowi rejon Nadnarwiański, który obejmuje dolinę Narwi. Przeważają tu użytki zielone kompleksów 2z i 3z oraz siedliska łąkowe.

Na obszarze gminy dominują głównie gleby piaszkowe różnych typów genetycznych. W części wschodniej występują gleby pseudobielicowe, gleby brunatne oraz kwaśne. Gleby pseudobielicowe z niewielkim udziałem gleb brunatnych właściwych i czarnych ziem występują w zachodniej części gminy. [źródło: *Plan Rozwoju Lokalnego Gminy Michałowo na lata 2004-2013*]

Wskaźnika waloryzacji rolniczej przestrzeni produkcyjnej (uwzględniając jakość gleb, agroklimat, warunki wodne oraz rzeźbę terenu) dla gminy Michałowo wynosi 50,5 natomiast w województwie podlaskim 55,0. (źródło: *Biesiacki A., Kuś J., Madej A., Ocena warunków przyrodniczych do produkcji rolnej, IUNG, Puławy 2004*).

**Tabela 7. Struktura użytkowania gruntów w gminie Michałowo, stan na 2005r.**

Użytki	Powierzchnia użytków [ha]	Udział procentowy [%]
<b>Grunty ogółem</b>	<b>40 900</b>	<b>100,0</b>
<b>Powierzchnia użytków rolnych</b>	<b>19 530</b>	<b>47,8</b>
grunty orne	11 258	27,5
sady	37	0,1



łąki	5 622	13,7
pastwiska	2613	6,5
<b>Lasy i grunty leśne</b>	<b>16 156</b>	<b>39,4</b>
<b>Pozostałe grunty i nieużytki</b>	<b>5 233</b>	<b>12,8</b>

Źródło: bank danych lokalnych GUS, 2005

**Tabela 8. Bonitacja gruntów ornych (łącznie z sadami)**

Wyszczególnienie	Klasy bonitacyjne gruntów ornych [ha]							
	II	IIIA	IIIB	IVA	IVB	V	VI	VIZ
Michałowo	0	40	461	1451	2645	5059	2989	439

Źródło: Warunki przyrodnicze produkcji rolnej woj. białostockiego IUNG, Puławy 1988 r.

**Tabela 9. Klasy bonitacyjne użytków zielonych**

Wyszczególnienie	Klasy bonitacyjne użytków zielonych [ha]					
	II	III	IV	V	VI	VIZ
Michałowo	0	151	4879	2963	1206	72

Źródło: Warunki przyrodnicze produkcji rolnej woj. białostockiego IUNG, Puławy 1988 r.

Zgodnie z przeprowadzonym w 2010 r. Powszechnym Spisem Rolnym, na terenie gminy Michałowo w 2010r. zarejestrowanych było 1 491 gospodarstw prowadzących działalność rolniczą. W użytkowaniu indywidualnych gospodarstw rolnych znajdowało się 19 530 ha użytków rolnych. Na jedno gospodarstwo rolne przypada średnio 9,13 ha użytków rolnych. Od lat obserwuje się scalanie gruntów i powiększanie arealu indywidualnych gospodarstw.

W roku 2013 powierzchnia lasów i gruntów leśnych wynosiła 16 156 ha, co stanowi około 40% ogólnej powierzchni gminy. Wskaźnik lesistości gminy kształtuje się na poziomie średniej powiatowej i wynosi 39,1%.

**Tabela 10. Powierzchnia obszarów chronionych w gminie Michałowo**

Wyszczególnienie	Obszary chronione ogółem		Parki narodowe	Rezerwaty przyrodnicze	Parki krajobrazowe	Obszary chronionego krajobrazu	Użytki ekologiczne	Pomniki przyrody
	powierzchnia (ha)	w % powierzchni ogólnej	powierzchnia w ha					szt.
Michałowo	11470,1	28	-	222,7	2827,4	8420,0	-	-

Źródło: Ochrona środowiska i leśnictwo w województwie podlaskim w 2013 r. Urząd Statystyczny w Białymstoku, 2013.



Jak wynika z powyższej tabeli obszary chronione na terenie gminy Michałowo na koniec roku 2013 wyniosły 11 470,1 ha co stanowi 28% powierzchni całej gminy. Jest to spowodowane bardzo wysokimi walorami przyrodniczymi obszaru gminy. Rezerwat Przyrody „Gorbacz” stworzony dla ochrony jeziora oraz przyległych do niego torfowisk i cennych gatunkami roślin zajmuje powierzchnię około 222,7 ha. Park Krajobrazowy Puszczy Knyszyńskiej w którym chronione są m.in.: lasy, doliny rzeczne, licznie występujące różnorodne formy polodowcowe, falista rzeźba terenu, z morenowymi pagórkami i zagłębieniami wytopiskowymi, zajmuje powierzchnię 2827,4 ha. Największą powierzchnię terenu gminy Michałowo stanowi Obszar Chronionego Krajobrazu Dolina Narwi, którego powierzchnia wynosi 8420 ha. Obszar ten wyróżnia się wysokimi walorami przyrodniczymi, krajobrazowymi, kulturowymi oraz wypoczynkowymi.

## 2.5 Stan gospodarki na terenie gminy

Gmina Michałowo jest gminą o dominującym udziale rolnictwa w strukturze gospodarczej. Na terenie gminy na koniec roku 2013 zarejestrowanych było ok. 387 podmiotów. W poniższej tabeli przedstawiono głównych przedsiębiorców prowadzących działalność na terenie Gminy Michałowo.

**Tabela 11. Główne podmioty gospodarcze na terenie Gminy Michałowo**

Lp.	Nazwa firmy	Forma własności	Rok powstania	Rodzaj prowadzonej działalności
1.	Nadleśnictwo Żednia	Własność Skarbu Państwa	1950	- eksploatacja i urządzenie lasów
2.	WOKAS	Sp. z o. o.	2003	- wydobywanie i sprzedaż torfu oraz wyrobów z torfu
3.	PRIM	Sp. z o. o.	1998	- handel usługi
4.	Zakład Krawiecki AURERA	Osoba fizyczna	2003	- krawiectwo
5.	PPHU "SiS"	Spółka Cywilna	1989	- usługi transportowe handel
6.	Unia	Sp. z o. o.	2003	- włókiennictwo
7.	Spółdzielnia Kółek Rolniczych	Spółdzielnia	1974	- usługi i naprawa sprzętu, - usługi budownictwa drogowego, - produkcja elementów drewnianych
8.	Tłocznia i Pomiarownia Gazu w Kondratkach	Oddział EuRoPol Gaz S.A.	1998	- tłoczenie gazu

*Przedsięwzięcie jest realizowane przy współfinansowaniu środków Funduszu Spójności w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2007-2013*



9.	Dom Pomocy Spokojna Przystań w Bondarach	Na zlecenie UMWP	2003	- opieka nad osobami chorymi i starszymi
10.	Biedronka	Spółka Akcyjna	2012	- handel
11.	Domy Pomocy Społecznej „Jawor” w Jałówce	Jednostka budżetowa na zlecenie UMWP	1957	- opieka nad osobami chorymi i starszymi

Źródło: Strategia Rozwoju gminy Michałowo na lata 2014-2021

W tabelach poniżej przedstawiono zestawienie podmiotów zarejestrowanych na terenie gminy Michałowo w podziale na sekcje.

**Tabela 12. Podmioty wg grup rodzajów działalności PKD wpisane do rejestru REGON na terenie Gminy Michałowo**

Wyszczególnienie	Lata			
	2010	2011	2012	2013
Ogółem	399	407	393	387
rolnictwo, leśnictwo, łowiectwo i rybactwo	64	64	63	62
przemysł i budownictwo	73	76	63	61
pozostała działalność	262	267	267	264

źródło: bank danych lokalnych, GUS

**Tabela 13. Wykaz podmiotów gospodarczych na terenie Gminy Michałowo wg sekcji PKD 2007**

Wyszczególnienie	Lata		
	2011	2012	2013
<b>Rolnictwo, leśnictwo, łowiectwo i rybactwo</b>			
Sektor prywatny	63	62	61
Sektor publiczny	1	1	1
<b>Górnictwo i wydobywanie</b>			
Sektor prywatny	0	0	0
Sektor publiczny	0	0	0
<b>Przetwórstwo przemysłowe</b>			
Sektor prywatny	34	34	29
Sektor publiczny	0	0	0
<b>Wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz, parę wodną, gorącą wodę i powietrze do układów klimatyzacyjnych</b>			
Sektor prywatny	2	2	2
Sektor publiczny	0	0	0
<b>Dostawa wody; gospodarowanie ściekami i odpadami oraz działalność związana z rekultywacją</b>			
Sektor prywatny	2	2	2
Sektor publiczny	0	0	0

Przedsięwzięcie jest realizowane przy współfinansowaniu środków Funduszu Spójności w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2007-2013



<b>Budownictwo</b>			
<b>Sektor prywatny</b>	37	24	27
<b>Sektor publiczny</b>	1	1	1
<b>Handel hurtowy i detaliczny; naprawa pojazdów samochodowych, włączając motocykle</b>			
<b>Sektor prywatny</b>	99	103	96
<b>Sektor publiczny</b>	0	0	0
<b>Transport i gospodarka magazynowa</b>			
<b>Sektor prywatny</b>	14	14	11
<b>Sektor publiczny</b>	0	0	0
<b>Działalność związana z zakwaterowaniem i usługami gastronomicznymi</b>			
<b>Sektor prywatny</b>	12	9	10
<b>Sektor publiczny</b>	0	0	0
<b>Informacja i komunikacja</b>			
<b>Sektor prywatny</b>	2	1	1
<b>Sektor publiczny</b>	0	0	0
<b>Działalność finansowa i ubezpieczeniowa</b>			
<b>Sektor prywatny</b>	7	8	7
<b>Sektor publiczny</b>	0	0	0
<b>Działalność związana z obsługą rynku nieruchomości</b>			
<b>Sektor prywatny</b>	18	19	20
<b>Sektor publiczny</b>	0	0	0
<b>Działalność profesjonalna, naukowa i techniczna</b>			
<b>Sektor prywatny</b>	25	22	23
<b>Sektor publiczny</b>	0	0	0
<b>Działalność w zakresie usług administrowania i działalność wspierająca</b>			
<b>Sektor prywatny</b>	8	6	7
<b>Sektor publiczny</b>	0	0	0
<b>Administracja publiczna i obrona narodowa; obowiązkowe zabezpieczenia społeczne</b>			
<b>Sektor prywatny</b>	10	10	10
<b>Sektor publiczny</b>	2	2	2
<b>Edukacja</b>			
<b>Sektor prywatny</b>	5	5	5
<b>Sektor publiczny</b>	2	2	2
<b>Opieka zdrowotna i pomoc społeczna</b>			
<b>Sektor prywatny</b>	9	10	13
<b>Sektor publiczny</b>	2	2	2
<b>Działalność związana z kulturą, rozrywką i rekreacją</b>			
<b>Sektor prywatny</b>	4	3	5
<b>Sektor publiczny</b>	3	3	3



<b>Pozostała działalność usługowa, Gospodarstwa domowe zatrudniające pracowników; gospodarstwa domowe produkujące wyroby i świadczące usługi na własne potrzeby</b>			
<b>Sektor prywatny</b>	42	41	45
<b>Sektor publiczny</b>	0	0	0
<b>Organizacje i zespoły eksterytorialne</b>			
<b>Sektor prywatny</b>	0	0	0
<b>Sektor publiczny</b>	0	0	0

źródło: Bank Danych Lokalnych, GUS

Prywatna działalność gospodarcza w gminie Michałowo związana jest głównie z sektorami rolniczymi, budownictwem i handlem. Znaczącą rolę w zatrudnieniu ludności gminy Michałowo odgrywają usługi. Duży odsetek mieszkańców zatrudniony jest w Zakładach Usług Leśnych. Dodatkowo na terenie gminy funkcjonują sklepy spożywczo-przemysłowe, apteki oraz punkt apteczny, piekarnie, banki, Spółdzielnia Kółek Rolniczych, stacja paliw, 5 zakładów fryzjerskich, 15 zakładów remontowo – budowlanych, jeden zakład wykonujący studnie głębinowe, dwa zakłady pogrzebowe, tłocznia gazu w Kondratkach, Domy Pomocy Społecznej w Jałówce i Garbarach oraz Pensjonat dla Osób Starszych w Sokolu, dwa Ośrodki Zdrowia (w Michałowie i Szymkach) oraz trzy punkty przyjęcia pacjenta (Bondary, Juszkowy Gród oraz Jałówka), ośrodek rehabilitacji w Michałowie, oraz w dziedzinie kultury – GOK w Michałowie, Dom Ludowy i Centrum Produktu Lokalnego w Sokolu, Pracownia Filmu, Dźwięku i Fotografii w Michałowie, oraz świetlice wiejskie w Hieronimowie, Nowej Woli, Bondarach, Szymkach i Jałówce, Gminna Biblioteka w Michałowie. [Źródło: Strategia Rozwoju gminy Michałowo na lata 2014-2021]



### 3. OCENA STANU AKTUALNEGO I PRZEWIDYWANYCH ZMIAN ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE

---

#### 3.1 Metodologia analizy stanu aktualnego oraz przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe

##### System ciepłowniczy

1. System ciepłowniczy gminy był analizowany na podstawie zgromadzonych danych uzyskanych w drodze ankietowania, danych statystycznych z Urzędu Statystycznego oraz informacji pozyskanych z Urzędu Miejskiego w Michałowie.
2. Istniejący w gminie system ciepłowniczy oparty jest na indywidualnych kotłowniach opalanych głównie paliwem stałym. Jedynie wśród obiektów pod zarządem gminy jako źródło ciepła występują kotłownie olejowe. Budynki wielorodzinne znajdujące się na terenie gminy Michałowo głównie ogrzewane są przez Spółdzielnię Mieszkaniową w Michałowie oraz Spółdzielnię Mieszkaniową "Osiedle" w Michałowie. Osiedle Bondary ogrzewane jest za pomocą indywidualnych kotłów w budynkach.

##### System elektroenergetyczny

1. System elektroenergetyczny był analizowany od poziomu wprowadzenia zasilania do gminy na poziomie wysokiego napięcia, aż do poziomu stacji transformatorowych.
2. Informacje odnośnie zużycia energii elektrycznej pozyskano od mieszkańców na podstawie ankiet, z danych statystycznych Urzędu Statystycznego, z Zakładu Energetycznego oraz z Urzędu Miejskiego w Michałowie.
3. Zapotrzebowanie na energię elektryczną do celów grzewczych jest w ograniczonym stopniu konkurencyjne w stosunku do pozostałych nośników energetycznych. Obszarami konkurencji jest ogrzewanie elektryczne w domach jednorodzinnych, przygotowanie ciepłej wody użytkowej (konkurencja w stosunku do gazu lub paliwa stałego w porze letniej), przygotowywanie posiłków (piecyki elektryczne- konkurencja w stosunku do gazu). Jednakże z punktu widzenia bilansowania nośników energetycznych wpływ energii elektrycznej jest niewielki.
4. Zaopatrzenie na energię elektryczną szczególnie w zakresie mieszkalnictwa systematycznie rośnie, pomimo stosowania w coraz większym stopniu urządzeń energooszczędnych. Jest to





wynikiem zwiększenia się ilości urządzeń elektrycznych i wzrostu standardu życia mieszkańców.

### **Zaopatrzenie w paliwa gazowe- system gazowniczy.**

1. Polska Spółka Gazownictwa Oddział w Warszawie Zakład w Białymstoku nie prowadzi usługi dystrybucji paliwa gazowego oraz nie posiada sieci gazowej na terenie Gminy.
2. Brak sieci gazowniczej na tym terenie uniemożliwia zastępowanie lokalnych kotłowni na paliwo stałe.

### **Bilans zapotrzebowania na energię elektryczną, ciepło i paliwo gazowe**

Bilans potrzeb energetycznych gminy uwzględnia następujące składowe:

- a) potrzeby cieplne związane z kotłowniami indywidualnymi (budynki jednorodzinne, budynki użyteczności publicznej, itp.)
- b) potrzeby energetyczne (budynki jednorodzinne, budynki użyteczności publicznej, oświetlenie uliczne)

### **Uwagi do bilansowania zapotrzebowania dla horyzontu czasowego 2030**

1. W ramach określania zmian zapotrzebowania w stosunku do sytuacji aktualnej uwzględniono przewidywany zakres nowego budownictwa. Opierał się on na prognozach podanych w Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego gminy oraz na założeniach polityki energetycznej.
2. Podane w „Założeniach,, bilanse mają określony stopień dokładności- możliwy do uzyskania na obecnym etapie rozeznania. Dotyczą one poszczególnych terenów jak i całej gminy. Dają podstawę do oceny czy nie występują zagrożenia ze strony systemów dosyłowych do gminy – z uwagi na ich określone zdolności przesyłowe.

### **Dane wejściowe związane z wykonywaniem „Projektu założeń”**

Informacje pozyskane z następujących źródeł;

- Urząd Miejski w Michałowie,
- Zakład Energetyczny Białystok S.A.,
- Polska Spółka Gazownictwa Oddział w Warszawie Zakład w Białymstoku,
- Dane statystyczne gminy GUS,
- Spółdzielnia Mieszkaniowa w Michałowie
- Ankiety.

## 3.2 Stan zaopatrzenia gminy w ciepło

### 3.2.1 Stan obecny

Na terenie Gminy Michałowo brak jest centralnego systemu ciepłowniczego, jedynie budynki wielorodzinne w Michałowie zasilane są lokalnymi kotłowniami. Zaopatrzenie gminy w ciepło w 84% oparte jest na indywidualnych systemach grzewczych, w którym wykorzystywane są głównie paliwa stałe. Powszechność wykorzystywania paliw stałych, w tym węgla kamiennego i drewna, wynika z ich atrakcyjnej ceny w stosunku do innych paliw oferowanych na rynku oraz z wysoką dostępnością na rynku.

Budynki wielorodzinne oraz użyteczności publicznej ogrzewane są przez kotłownie, które wykorzystują do celów grzewczych zarówno paliwa stałe jak i płynne. Ciepło z kotłowni wykorzystywane jest na potrzeby własne obiektów.

#### **Stan zaopatrzenia w ciepło w obiektach będących własnością gminy**

Bieżące zużycie energii cieplnej dla obiektów będących w zarządzie gminy Michałowo opracowano na podstawie, przekazanych przez urząd, informacji o zużyciu paliw za rok 2014.

Do przeliczeń przyjęto średnie wartości opałów na poziomie:

- olej opałowy lekki	0,04019 GJ/kg
- miał węglowy	0,02263 GJ/kg
- drewno	0,01560 GJ/kg
- gaz propan-butan	0,04731 GJ/kg
- gaz ziemny	0,04800 GJ/kg

**Tabela 14. Zapotrzebowanie na energię cieplną dla obiektów publicznych z obrębu Gminy Michałowo wraz ze sposobem ich ogrzewania za rok 2014**

Lp.	Nazwa Budynku	Adres	Rodzaj źródła ciepła	Rodzaj paliwa	Roczne zużycie [kg/rok]	Średnie roczne zapotrzebowanie na energię cieplną [GJ/rok] (na podstawie danych za rok 2014)
1.	Dom Ludowy w Sokolu	Sokole 59	Kocioł gazowy	gaz ziemny	3,90	0,19
2.	Hydrofornia w Sokolu	Sokole	Ogrzewanie elektryczne			



3.	Świetlica w Topolanach	Topolany 29	Ogrzewanie elektryczne			
4.	Klub Rolnika w Pieńkach	Pieńki 1	2 kominki	drewno	800,00	12,48
5.	Świetlica wiejska w Hieronimowie	Hieronimowo	Ogrzewanie elektryczne			
6.	Gminna Biblioteka w Michałowie	ul. Białostocka 30, Michałowo	Kocioł olejowy	olej opałowy	6 363,95	255,77
7.	Urząd Miejski w Michałowie	ul. Białostocka 11, Michałowo	Kocioł olejowy	olej opałowy	11 490,83	461,82
8.	Ochotnicza Straż Pożarna w Michałowie	ul. Fabryczna 2, Michałowo	Kocioł na węgiel	węgiel	12 000,00	271,56
9.	Pracownia Filmu, Dźwięku i Fotografii w Michałowie	ul. Fabryczna 33, Michałowo	Kocioł olejowy	olej opałowy	1 997,50	80,28
10.	Stary Budynek Urzędu Gminy w Michałowie	ul. S. Michałowskiego 1, Michałowo	Kocioła węglowy	węgiel	Budynek nieużywany	
11.	Gminny Ośrodek Zdrowia w Michałowie	Ul. Szkolna 20, Michałowo	Kocioł olejowy	olej opałowy	2 890,00	116,15
12.	Gminne Przedszkole w Michałowie	ul. Leśna 3, Michałowo	Kocioł na węgiel	węgiel	41 000,00	927,83
			Kuchenka gazowa	gaz propan-butan	154,00	7,29
13.	Gminny Zespół Szkół w Michałowie	ul. Sienkiewicza 21, Michałowo	Kocioł olejowy	olej opałowy	54 825,00	2 203,42
				gaz propan-butan	1 690,00	79,95
14.	Gminny Ośrodek Kultury w Michałowie	ul. Białostocka 19, Michałowo	Kocioł olejowy	olej opałowy	7 276,00	292,42
15.	Miejski Ośrodek Sportu i Rekreacji w Michałowie	ul. Sienkiewicza 21, Michałowo	Kocioł olejowy + pompa ciepła	olej opałowy	82 858,00	3 330,06

*Przedsięwzięcie jest realizowane przy współfinansowaniu środków Funduszu Spójności w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2007-2013*



16.	Zakład Gospodarki Komunalnej w Michałowie	ul. Białostocka 70, Michałowo	Kocioł na drewno	drewno	64 000,00	998,40
17.	Budynek Hydroforni w Michałowie	ul. Hieronimowska, Michałowo	Ogrzewanie elektryczne			
18.	Budynek Gminne Oczyszczalni Ścieków w Michałowie	ul. Fabryczna, Michałowo	Ogrzewanie elektryczne			
19.	Świetlica w Nowej Woli	Nowa Wola 80	Ogrzewanie elektryczne			
20.	Gminny Ośrodek Zdrowia w Juszkowym Grodzie	Juszkowy Gród 20	Kocioł węglowy	węgiel	1 000,00	22,63
				drewno	3 200,00	49,92
21.	Gminny Ośrodek Zdrowia i OSP w Szymkach	Szymki 104 A	Kocioł węglowy	węgiel	9 000,00	203,67
22.	Budynek Hydroforni w Szymkach	Szymki	Kocioł na drewno	drewno	3 200,00	49,92
23.	Dawny Budynek Szkoły w Szymkach	Szymki 108	Budynek jest nieużywany			
24.	Świetlica wiejska wraz z OSP i hydrofornią w Jałówce	ul. Dworna 20, Jałówka	Kocioł olejowy	olej opałowy	2 380,00	95,65
25.	Ochotnicza Straż Pożarna w Bondarach	Bondary 20	Ogrzewanie elektryczne			
26.	Budynek Sanitariatu (	Rudnia 4	Budynek jest nieużywany			
27.	Budynek Hydroforni w Garbarach	Garbary	Ogrzewanie elektryczne			
28.	Budynek oczyszczalni ścieków w Bagniukach	Bagniuki	Budynek jest nieogrzewany			
<b>Razem:</b>					<b>306 129,18</b>	<b>9 459,40</b>

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z Urzędu Miejskiego w Michałowie



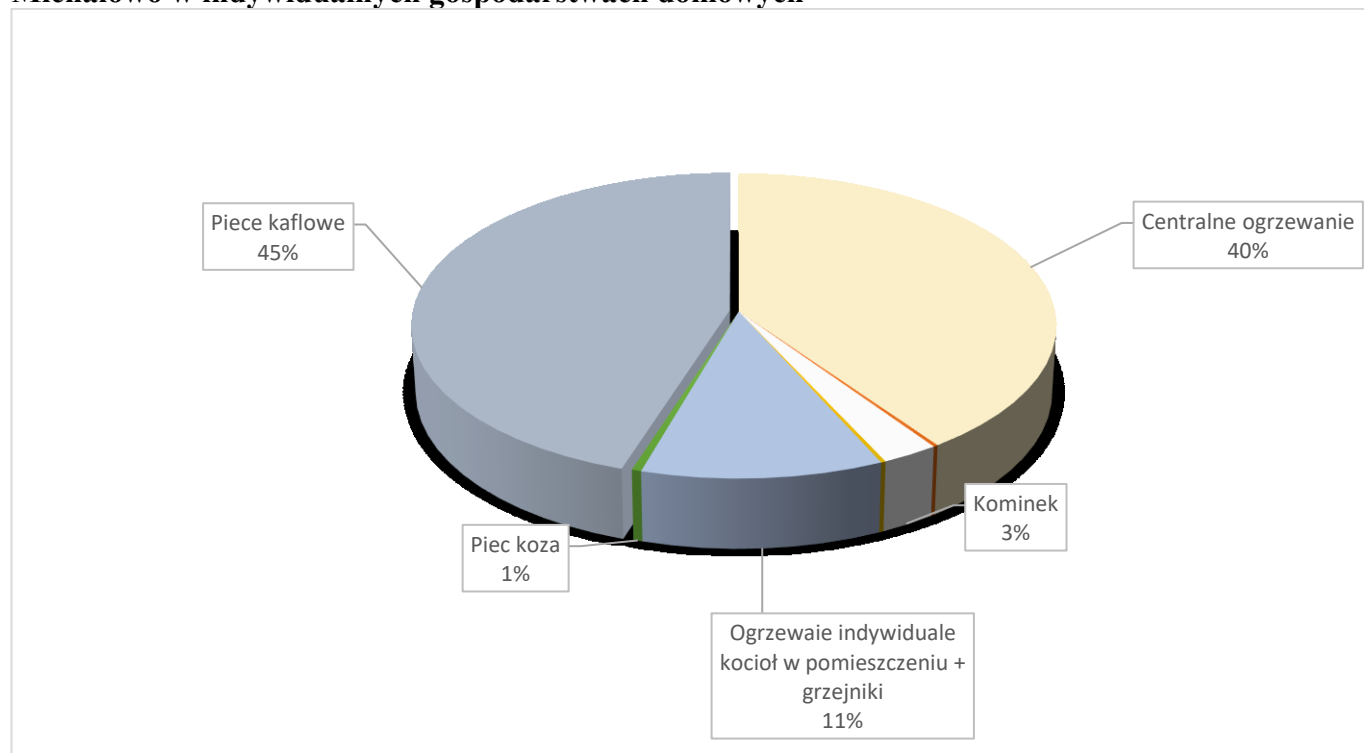
Roczne zapotrzebowanie na energię cieplną w obiektach użyteczności publicznej w roku 2014 wynosiło 9 459,40 GJ. Spośród 28 budynków gminnych większość ogrzewana jest olejem opałowym oraz węglem, 8 budynków ogrzewanych jest elektrycznie.

### **Stan zaopatrzenia w ciepło w gospodarstwach domowych**

Zaopatrzenie w ciepło w indywidualnych gospodarstwach domowych, znajdujących się na terenie gminy, głównie jest prowadzone za pomocą indywidualnych źródeł ciepła. W dużej mierze są to kotły opalane węglem oraz drewnem. Tylko część budynków wielorodzinnych na terenie gminy Michałowo ogrzewana jest z wykorzystaniem lokalnych kotłowni będących w zarządzie Spółdzielni Mieszkaniowych.

Na podstawie przeprowadzonych badań ankietowych uzyskano informacje na temat rodzajów używanych kotłów oraz spalanego paliwa przez mieszkańców gminy w indywidualnych budynkach mieszkalnych.

### **Wykres 2. Udział poszczególnych źródeł ciepła wykorzystywanych przez mieszkańców gminy Michałowo w indywidualnych gospodarstwach domowych**



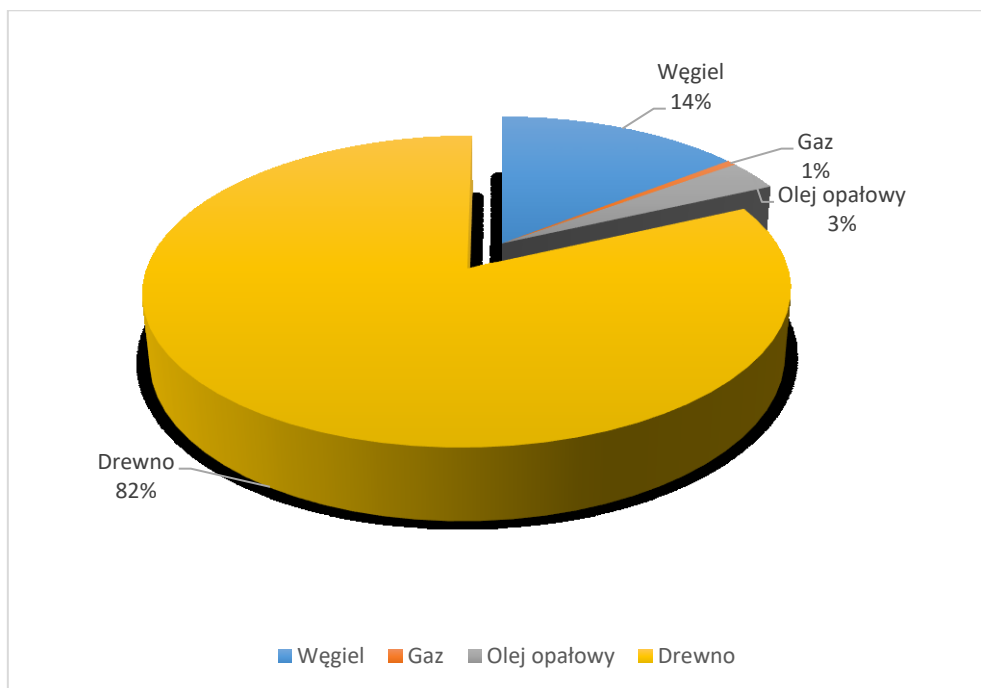
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych uzyskanych z ankiet przeprowadzonych wśród mieszkańców gminy Michałowo

Przeważająca część ankietowanych mieszkańców w indywidualnych gospodarstwach domowych użytkuje się piece kaflowe 45% piece centralnego ogrzewania – 40 %, około 11%



ogrzewa wciąż pomieszczenia za pomocą kotłów w pomieszczeniach, które podłączone są do sieci grzejników i rozprowadzają ciepło po mieszkaniu.

**Wykres 3. Udział poszczególnych rodzajów paliw wykorzystywanych do celów grzewczych przez mieszkańców gminy Michałowo w indywidualnych budynkach mieszkalnych**



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych uzyskanych z ankiet przeprowadzonych wśród mieszkańców gminy Michałowo

Jak wynika z danych uzyskanych z ankiet przeprowadzonych wśród mieszkańców gminy powszechnie wykorzystywane do celów grzewczych jest drewno i węgiel kamienny. W mniejszym stopniu wykorzystywany jest gaz i olej opałowy, prawdopodobnie ze względu na cenę oraz konieczność posiadania odpowiedniego kotła.

W tabeli poniżej przedstawiono wykaz nieruchomości wielorodzinnych oraz sposób ich ogrzewania. Kotłownie te wbudowane są w jeden z zasilanych budynków. W większości budynków wielorodzinnych do ogrzewania wykorzystywane są kotłownie węglowe i olejowe.

**Tabela 15. Wykaz nieruchomości wielorodzinnych na terenie gminy Michałowo**

Lp.	Adres nieruchomości wielorodzinnej	Numer działki obręb	Sposób ogrzewania
1.	Michałowo, ul. Hieronimowska 9c	346/4 Michałowo	Ogrzewane z kotłowni Spółdzielni Mieszkaniowej w Michałowie. Kocioł olejowy o mocy 140 KW.
2.	Michałowo, ul. Fabryczna 6	214/1 Michałowo	Ogrzewane z kotłowni Spółdzielni Mieszkaniowej w Michałowie. 2
3.	Michałowo, ul. Fabryczna 8	271/1 Michałowo	

*Przedsięwzięcie jest realizowane przy współfinansowaniu środków Funduszu Spójności w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2007-2013*



4.	Michałowo, ul. Sienkiewicza 1	271/11 Michałowo	kotły węglowe o mocy 240 KW
5.	Michałowo, ul. Sienkiewicza 3	271/13 Michałowo	Ogrzewane z kotłowni Spółdzielni Mieszkaniowej w Michałowie. 2 kotły węglowe o mocy 240 KW
6.	Michałowo, ul. Gródecka 13 a	280/1 Michałowo	
7.	Michałowo, ul. Sienkiewicza 2	214/3 Michałowo	
8.	Michałowo, Sienkiewicza 4	214/6 Michałowo	
9.	Michałowo, ul. Fabryczna 7	200/3 Michałowo	
10.	Osiedle Bondary 1	25/9 Bondary	Kocioł olejowy o mocy 65kW
11.	Osiedle Bondary 3	27/6 Bondary	Kocioł olejowy o mocy 65kW
12.	Osiedle Bondary 4	25/11 Bondary	Kocioł olejowy o mocy 65kW
13.	Osiedle Bondary 5	26/19 Bondary	Kocioł olejowy o mocy 65kW
14.	Osiedle Bondary 6	27/8 Bondary	Kocioł olejowy o mocy 65kW
15.	Osiedle Bondary 7	25/13 Bondary	Kocioł olejowy o mocy 65kW
16.	Osiedle Bondary 9	27/3 Bondary	Kocioł olejowy o mocy 65kW
17.	Michałowo ul. Świętojańska 1	962/13 Michałowo	Ogrzewanie z kotłowni SM "Osiedle" w Michałowie
18.	Michałowo, ul. Świętojańska 2	962/6 Michałowo	
19.	Michałowo, ul. Świętojańska 3	962/11 Michałowo	
20.	Michałowo, ul. Świętojańska 4	962/5 Michałowo	
21.	Michałowo, ul. Świętojańska 5	962/12 Michałowo	
22.	Michałowo, ul. Świętojańska 7	962/13 Michałowo	
23.	Michałowo, ul. Klonowa 2	961/5 Michałowo	
24.	Michałowo, ul. Klonowa 4	961/2 Michałowo	
25.	Osiedle Bondary 2	26/17 Bondary	brak danych od zarządcy
26.	Osiedle Bondary 8	26/21 Bondary	brak danych od zarządcy

Źródło: dane uzyskane z Urzędu Miejskiego w Michałowie oraz Spółdzielni Mieszkaniowej w Michałowie

**Tabela 16. Zasoby mieszkaniowe na terenie Gminy Michałowo według danych GUS w latach 2009-2013**

Wyszczególnienie	Zasoby mieszkaniowe wg form własności				
	Gmina Michałowo				
	2009	2010	2011	2012	2013
mieszkania	3249	3236	3248	3259	3266
izby	11687	11881	11925	11978	12018
powierzchnia użytkowa mieszkań [m <sup>2</sup> ]	211558	215749	216713	217822	218711

źródło: Bank Danych Lokalnych

**Tabela 17. Mieszkania wyposażone w instalacje techniczno-sanitarne**

Wyszczególnienie	Mieszkania wyposażone w instalacje techniczno-sanitarne				
	Gmina Michałowo				
	2009	2010	2011	2012	2013
wodociąg	2167	2312	2324	2335	2342
ustęp splukiwany	1602	1962	1974	1985	1992

Przedsięwzięcie jest realizowane przy współfinansowaniu środków Funduszu Spójności w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2007-2013

łazienka	1681	1861	1873	1884	1891
centralne ogrzewanie	1143	1216	1228	1239	1246

źródło: Bank danych lokalnych, GUS

**Tabela 18. Mieszkania wyposażone w instalacje – w % ogółu mieszkań**

Wyszczególnienie	Mieszkania wyposażone w instalacje - w % ogółu mieszkań				
	Gmina Michałowo				
	2009	2010	2011	2012	2013
wodociąg	66,70	71,45	71,55	71,65	71,71
łazienka	51,74	57,51	57,67	57,81	57,90
centralne ogrzewanie	35,18	37,58	37,81	38,02	38,15

źródło: Bank danych lokalnych, GUS

**Tabela 19. Zasoby mieszkaniowe w gminie Michałowo – wskaźniki**

Wyszczególnienie	2009	2010	2011	2012	2013
	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>
przeciętna powierzchnia użytkowa 1 mieszkania	65,1	66,7	66,7	66,8	67,0
przeciętna powierzchnia użytkowa mieszkania na 1 osobę	29,6	29,7	30,1	30,5	31,0

źródło: Bank danych lokalnych, GUS

Z zaprezentowanych danych statystycznych w zakresie zasobu mieszkaniowego i wyposażenia mieszkań w instalacje, wynika, iż od 2009 r. w gminie Michałowo liczba mieszkań wzrasta systematycznie. Przyjmuje się, iż łączna powierzchnia użytkowa wszystkich mieszkań wynosi 21 8711 m<sup>2</sup>, z czego 38,15% jest wyposażona w centralne ogrzewanie. Na przełomie lat 2009 – 2013 uwidocznił się wzrost mieszkań wyposażonych w instalację c.o. z 38,02% na 38,15%. Nadal w ponad około 60% mieszkań występują piece węglowe ogrzewające pomieszczenia.

Na potrzeby niniejszego dokumentu, w celu oszacowania zużycia energii cieplnej na potrzeby grzewcze, oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej dla budynków mieszkalnych, posłużono się zapisami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 13 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz.U.2002.75.960).

Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania definiuje wskaźnik E<sub>0</sub> określany w kWh/m<sup>2</sup>/rok lub kWh/m<sup>3</sup>/rok. Jest to ilość ciepła niezbędna do ogrzania jednostkowej powierzchni lub kubatury budynku, w którym spełnione są wszystkie przepisy i normy budowlane. Wskaźnik E<sub>0</sub> umożliwia oszacowanie, ile energii trzeba będzie zużyć rocznie do ogrzewania domu w przeliczeniu na metr kwadratowy jego powierzchni lub metr sześcienny jego kubatury. Znając jego





wartość oraz wartości opałowe paliwa i ich ceny można oszacować roczne koszty ogrzewania domu.

**Tabela 20. Sezonowe zapotrzebowanie  $E_0$  na ciepło do ogrzewania domu w zależności od okresu powstania budynku**

Domy jednorodzinne zbudowane w okresach	Sezonowe zapotrzebowanie $E_0$ na ciepło do ogrzewania [kWh/m <sup>2</sup> /rok]*
do 1967 r.	240–350
1967–1985 r.	240–290
1985–1992 r.	160–200
1993–1997 r.	120–160
1998–2008 r.	120–180

\* Dotyczy budynków, w których wysokość pomieszczeń nie przekracza 2,9 m.

**Tabela 21. Klasyfikacja budynków w zależności od zużycia energii**

Sezonowe zapotrzebowanie $E_0$ na ciepło do ogrzewania domu [kWh/m <sup>2</sup> /rok]*	Typ budynku
180	budynek nieocieplony
140	budynek słabo izolowany cieplnie
90	budynek dobrze izolowany cieplnie
maks. 70	energooszczędny
maks. 15	pasywny
0	zeroenergetyczny

\* Dotyczy budynków, w których wysokość pomieszczeń nie przekracza 2,9 m.

Roczne zapotrzebowanie budynku na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji, przygotowania ciepłej wody użytkowej, określono jako wielkość wskaźnika jednostkowego  $EP_{H+W}$  (częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej). Częstkowe maksymalne wartości wskaźnika EP wskazuje tabela poniżej.

**Tabela 22. Częstkowe maksymalne wartości wskaźnika  $EP_{H+W}$**

Lp.	Rodzaj budynku	Częstkowe maksymalne wartości wskaźnika $EP_{H+W}$ na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej [kWh/(m <sup>2</sup> · rok)]		
		od 1 stycznia 2014 r.	od 1 stycznia 2017 r.	od 1 stycznia 2021 r.*)
1.	Budynek mieszkalny:			
	a) jednorodzinny	120	95	70
	b) wielorodzinny	105	85	65

źródło: Rozporządzenie (Dz.U.2002.75.960).

Na terenie gminy Michałowo, zgodnie z danymi uzyskanymi z Urzędu Miejskiego w Michałowie obecnie jest około 2914 mieszkań w zabudowie wielorodzinnej i jednorodzinnej. Założono, iż obiekty mieszkalne wybudowane w okresie do 2008 r. należą do grupy budynków nieocieplonych i słabo izolowanych cieplnie o sezonowym zapotrzebowaniu na ciepło wynoszącym średnio 160 kWh/m<sup>2</sup>/rok. Według danych Głównego Urzędu Statystycznego po roku 2008 wybudowano 82 nowych budynkach mieszkaniowych o łącznej powierzchni użytkowej 9 175 m<sup>2</sup>, spełniających wymogi techniczne w zakresie energetycznym i o średnim zapotrzebowania na ciepło w granicach 120 kWh/m<sup>2</sup>/rok. Powierzchnia użytkowa budynków mieszkalnych została policzona proporcjonalnie do ogólnej liczby mieszkań na podstawie danych z GUS .

**Tabela 23. Roczne zapotrzebowanie budynków na ciepło w gminie Michałowo [kWh/(rok)]**

Wyszczególnienie	Okres	
	Do 2008	2009-2014
Liczba mieszkań wybudowanych	2 872	82
Powierzchnia użytkowa mieszkań [m <sup>2</sup> ]	211 558	9 175
Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło [kWh/m <sup>2</sup> /rok]	160	120
Roczne zapotrzebowanie budynku na ciepło [kWh/(rok)]	33 849 280,00	1 101 000,00
Roczne zapotrzebowanie budynku na ciepło [GJ/(rok)]	121 857,41	3 963,60

Źródło: opracowanie własne

**Tabela 24. Zapotrzebowanie na ciepło dla obiektów mieszkalnych (w zabudowie wielorodzinnej i jednorodzinnej) na obszarze gminy Michałowo**

Wyszczególnienie	Stan obecny Rok 2014
Łączna liczba mieszkań	2 954
Powierzchnia użytkowa mieszkań [m <sup>2</sup> ]	220733
Roczne zapotrzebowanie budynku na ciepło [kWh/(rok)]	34 950 280
Roczne zapotrzebowanie budynku na ciepło [GJ/(rok)]	125 821,01

Źródło: opracowanie własne

Zapotrzebowanie na ciepło dla obiektów mieszkalnych wielorodzinnych i jednorodzinnych w gminie Michałowo oszacowano na poziomie 125 821,01 GJ/rok.

Na terenie gminy Michałowo znajduje się obecnie około 2 954 budynków mieszkalnych. Mieszkań w budynkach w wielorodzinnych z zarządcami jest około 463 mieszkań, co stanowi 16% wszystkich obiektów mieszkalnych na terenie gminy Michałowo. W tabeli poniżej zostało przedstawione zapotrzebowanie na energię cieplną dla budynków wielorodzinnych, które mają



zarządców. Obliczeń dokonano na podstawie danych o wielkości rocznego zużycia paliw do ogrzewania w budynkach, które zostały przekazane od zarządców nieruchomości.

Do obliczeń przyjęto następujące średnie wartości opałów na poziomie:

- olej opałowy lekki 0,04019 GJ/kg
- miał węglowy 0,02263 GJ/kg

**Tabela 25. Zapotrzebowanie na energię cieplną dla obiektów mieszkalnych wielorodzinnych z zarządcami w gminie Michałowo**

Lp.	Adres budynku wielorodzinnego	Numer działki obręb	Roczne zużycie [kg/rok]	Średnie roczne zapotrzebowanie na energię cieplną [GJ/rok] (na podstawie danych za rok 2014)
1.	Michałowo, ul. Hieronimowska 9c	346/4 Michałowo	14 501,00	582,80
2.	Michałowo, ul. Fabryczna 6	214/1 Michałowo	316 200,00	7 155,61
3.	Michałowo, ul. Fabryczna 8	271/1 Michałowo		
4.	Michałowo, ul. Sienkiewicza 1	271/11 Michałowo		
5.	Michałowo, ul. Sienkiewicza 3	271/13 Michałowo		
6.	Michałowo, ul. Gródecka 13 a	280/1 Michałowo		
7.	Michałowo, ul. Sienkiewicza 2	214/3 Michałowo		
8.	Michałowo, Sienkiewicza 4	214/6 Michałowo		
9.	Michałowo, ul. Fabryczna 7	200/3 Michałowo		
10.	Osiedle Bondary 1	25/9 Bondary		
11.	Osiedle Bondary 3	27/6 Bondary	37 655,00	1 513,35
12.	Osiedle Bondary 4	25/11 Bondary	36 465,00	1 465,53
13.	Osiedle Bondary 5	26/19 Bondary	33 235,00	1 335,71
14.	Osiedle Bondary 6	27/8 Bondary	33 235,00	1 335,71
15.	Osiedle Bondary 7	25/13 Bondary	25 245,00	1 014,60
16.	Osiedle Bondary 9	27/3 Bondary	29 750,00	1 195,65
17.	Michałowo ul. Świętojańska 1	962/13 Michałowo	44 200,00	1 776,40
18.	Michałowo, ul. Świętojańska 2	962/6 Michałowo		
19.	Michałowo, ul. Świętojańska 3	962/11 Michałowo		
20.	Michałowo, ul. Świętojańska 4	962/5 Michałowo		
21.	Michałowo, ul. Świętojańska 5	962/12 Michałowo		
22.	Michałowo, ul. Świętojańska 7	962/13 Michałowo		
23.	Michałowo, ul. Klonowa 2	961/5 Michałowo		
24.	Michałowo, ul. Klonowa 4	961/2 Michałowo		

*Przedsięwzięcie jest realizowane przy współfinansowaniu środków Funduszu Spójności w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2007-2013*



25.	Osiedle Bondary 2	26/17 Bondary	32 725,00	1 315,22
26.	Osiedle Bondary 8	26/21 Bondary	32 725,00	1 315,22
<b>Razem:</b>			<b>669 426,00</b>	<b>21 351,76</b>

Źródło: dane uzyskanych z Urzędu Miejskiego w Michałowie oraz Spółdzielni Mieszkaniowej w Michałowie

Zapotrzebowanie na energię ciepłą w budynkach wielorodzinnych oszacowano na poziomie 21 351,76 GJ rocznie. Ze względu na brak informacji o wielkości zużycia paliw w budynkach wielorodzinnych bez zarządców przyjęto iż zapotrzebowanie na ciepło w budynkach jednorodzinnych oraz budynkach wielorodzinnych bez zarządców stanowi różnica między całkowitym zapotrzebowaniem w budynkach mieszkalnych w gminie a zapotrzebowaniem w budynkach wielorodzinnych z zarządcami i wynosi 104 469,25 GJ.

### 3.2.2 Plany rozwojowe przedsiębiorstw ciepłowniczych

Na terenie Gminy Michałowo nie funkcjonują przedsiębiorstwa ciepłownicze. W chwili obecnej brak jest planów i prognoz dotyczących powstania takich przedsiębiorstw. W przyszłości po uruchomieniu planowanej biogazowni rolniczej na terenie gminy Michałowo, która ma zasilać w ciepło Szkołę Podstawową w Michałowie oraz Miejski Ośrodek Sportu i Rekreacji w Michałowie. W przypadku rozwoju projektów i jednostek wytwórczych OZE na jej terenie, które będą produkowały energię elektryczną lub energię ciepłą lub też energię w skojarzeniu Gmina będzie dążyła do budowy efektywnych energetycznie sieci energetycznych lub ciepłowniczych by w ramach rozwoju potencjału OZE zasilać własne obiekty. Gmina będzie aktywnie promowała działania w kierunku zrównoważonej energetyki odnawialnej i jednostek zeroemisyjnych.

### 3.2.3 Prognoza zapotrzebowania na ciepło

#### Prognoza zużycia ciepła w obiektach będących własnością gminy

Prognozę zapotrzebowania na ciepło dla obiektów gminnych przeprowadzono w oparciu o, pozyskane z Urzędu Miejskiego w Michałowie, informacje na temat obecnego zużycia paliw na potrzeby grzewcze oraz planowanych inwestycji w zakresie termomodernizacji obiektów publicznych.

Jak podają źródła literaturowe oraz dokumentacje audytów energetycznych zakłada się, iż działania termomodernizacyjne budynków pozwalają na ograniczenie zużycia energii paliw wykorzystywanych na ogrzewanie o 30% do 50% od obecnie wykorzystywanej ilości. Do oszacowania prognozowanego zapotrzebowania na ciepło dla obiektów będących własnością gminy



założono efektywność wykonywanych prac na poziomie 30 %. Dokładne wyliczenia i szacowania efektu energooszczędności będą wykonywane na etapie realizacji konkretnych inwestycji.

**Tabela 26. Prognoza zużycia ciepła w obiektach będących własnością gminy Michałowo**

Lp.	Nazwa Budynku	Adres	Rodzaj źródła ciepła	Średnie roczne zapotrzebowanie na energię cieplną [GJ/rok] (na podstawie danych za rok 2014)	Zakres prac (dot. Termomodernizacji)	Średnie roczne zapotrzebowanie na energię cieplną po działaniach termomodernizacyjnych [GJ/rok]
1.	Dom Ludowy w Sokole	Sokole 59	Kocioł gazowy	0,19	Termomodernizacja obejmowała ocieplenie ścian, stropu, wymiana stolarki okiennej i drzwiowej	0,19
2.	Hydrofornia w Sokole	Sokole	Ogrzewanie elektryczne Termomodernizacja nie została wykonana i nie jest planowana w przyszłości			
3.	Świetlica w Topolanach	Topolany 29	Ogrzewanie elektryczne Termomodernizacja obejmowała wymiana stolarki okiennej			
4.	Klub Rolnika w Pieńkach	Pieńki 1	2 kominki	12,48	Termomodernizacja obejmowała ocieplenie ścian, stropu, wymiana stolarki okiennej i drzwiowej	12,48
5.	Świetlica wiejska w Hieronimowie	Hieronimowo	Ogrzewanie elektryczne Termomodernizacja obejmowała ocieplenie ścian, stropu, wymiana stolarki okiennej i drzwiowej			
6.	Gminna Biblioteka w Michałowie	ul. Białostocka 30, Michałowo	Kocioł olejowy	255,77	Brak danych	255,77
7.	Urząd Miejski w Michałowie	ul. Białostocka 11, Michałowo	Kocioł olejowy	461,82	Nowy budynek	461,82
8.	Ochotnicza Straż Pożarna	ul. Fabryczna 2,	Kocioł na	271,56	Termomodernizacja obejmowała	271,56

*Przedsięwzięcie jest realizowane przy współfinansowaniu środków Funduszu Spójności w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2007-2013*



	w Michałowie	Michałowo	węgiel		ocieplenie ścian, stropu, wymiana stolarki okiennej i drzwiowej	
9.	Pracownia Filmu, Dźwięku i Fotografii w Michałowie	ul. Fabryczna 33, Michałowo	Kocioł olejowy	80,28	Termomodernizacj a obejmowała ocieplenie ścian, stropu, wymiana stolarki okiennej i drzwiowej	80,28
10.	Stary Budynek Urzędu Gminy w Michałowie	ul. S. Michałowski ego 1, Michałowo	Kocioła węglow y	Budynek nieużywany Termomodernizacja nie została wykonana i nie jest planowana w przyszłości		
11.	Gminny Ośrodek Zdrowia w Michałowie	Ul. Szkolna 20, Michałowo	Kocioł olejowy	116,15	Termomodernizacj a obejmowała ocieplenie ścian, stropu, wymiana stolarki okiennej i drzwiowej	116,15
12.	Gminne Przedszkole w Michałowie	ul. Leśna 3, Michałowo	Kocioł na węgiel	927,83	Termomodernizacj a nie została wykonana i nie jest planowana w przyszłości	927,83
			Kuchen ka gazowa	7,29		7,29
13.	Gminny Zespół Szkół w Michałowie	ul. Sienkiewicz a 21, Michałowo	Kocioł olejowy	2 203,42	Termomodernizacj a obejmowała wymianę 100 szt. okien, 205 szt. okien wymiana planowana jest w ciągu 5 lat oraz ocieplenie ścian/dachu i stropu	1 542,39
				79,95		55,97
14.	Gminny Ośrodek Kultury w Michałowie	ul. Białostocka 19, Michałowo	Kocioł olejowy	292,42	Termomodernizacj a obejmowała ocieplenie ścian, stropu, wymiana stolarki okiennej i drzwiowej	292,42
15.	Miejski Ośrodek Sportu i Rekreacji w Michałowie	ul. Sienkiewicz a 21, Michałowo	Kocioł olejowy + pompa ciepła	3 330,06	Nowy budynek	3 330,06



16.	Zakład Gospodarki Komunalnej w Michałowie	ul. Białostocka 70, Michałowo	Kocioł na drewno	998,40	Termomodernizacja planowana w ciągu najbliższych 5 lat	698,88
17.	Budynek Hydroforni w Michałowie	ul. Hieronimowska, Michałowo	Ogrzewanie elektryczne Termomodernizacja planowana w ciągu najbliższych 5 lat			
18.	Budynek Gminne Oczyszczalni Ścieków w Michałowie	ul. Fabryczna, Michałowo	Budynek ogrzewany elektrycznie Termomodernizacja obejmowała ocieplenie ścian, stropu, wymiana stolarki okiennej i drzwiowej			
19.	Świetlica w Nowej Woli	Nowa Wola 80	Budynek ogrzewany elektrycznie Termomodernizacja planowana w ciągu najbliższych 5 lat			
20.	Gminny Ośrodek Zdrowia w Juszkowym Grodzie	Juszkowy Gród 20	Kocioł węglowy	22,63	Termomodernizacja planowana w ciągu najbliższych 5 lat	15,84
				49,92		34,94
21.	Gminny Ośrodek Zdrowia i OSP w Szymkach	Szymki 104 A	Kocioł węglowy	203,67	Termomodernizacja obejmowała ocieplenie ścian, stropu, wymiana stolarki okiennej i drzwiowej	203,67
22.	Budynek Hydroforni w Szymkach	Szymki	Kocioł na drewno	49,92	Termomodernizacja planowana w ciągu najbliższych 5 lat	34,94
23.	Dawny Budynek Szkoły w Szymkach	Szymki 108	Budynek nieużywany			
24.	Świetlica wiejska wraz z OSP i hydrofornią w Jałówce	ul. Dworna 20, Jałówka	Kocioł olejowy	95,65	Termomodernizacja obejmowała ocieplenie ścian, stropu, wymiana stolarki okiennej i drzwiowej	95,65
25.	Ochotnicza Straż Pożarna w Bondarach	Bondary 20	Ogrzewanie elektryczne			
26.	Budynek Sanitariatu	Rudnia 4	Budynek jest nieużywany Termomodernizacja planowana w ciągu najbliższych 5 lat			

*Przedsięwzięcie jest realizowane przy współfinansowaniu środków Funduszu Spójności w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2007-2013*

27.	Budynek Hydroforni w Garbarach	Garbary	Ogrzewanie elektryczne
28.	Budynek oczyszczalni ścieków w Bagniukach	Bagniuki	Budynek jest nieogrzewany Termomodernizacji nie wykonano i nie jest planowane w przyszłości
<b>Razem:</b>			<b>9 459,40</b> <b>8 438,13</b>

Zródło: informacje uzyskane Urząd Miejski w Michałowie oraz z ankiet

Szacuje się, iż zapotrzebowanie na ciepło, w wyniku realizacji zadań inwestycyjnych w zakresie termomodernizacji obiektów, zmniejszy się w stosunku do stanu obecnego o 11% co w rezultacie ograniczy zużycie energii o 1 021,27 GJ.

### **Prognoza zużycia ciepła w gospodarstwach domowych**

W celu określenia prognozy zapotrzebowania obiektów mieszkaniowych w ciepło posłużono się prognozą liczny mieszkańców dla gminy Michałowo oraz zakładaną przez Urząd Statystyczny przeciętną powierzchnią użytkową mieszkania na 1 osobę.

Dla danych statystycznych z roku 2013 przeciętna powierzchnia użytkowa mieszkania w gminie wiejsko-miejskiej na 1 osobę wynosiła 31,0 m<sup>2</sup>/os.

W prognozie zapotrzebowania na ciepło przyjęto sezonowe zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania na poziomie 140 kWh/m<sup>2</sup>/rok jako średnią wartość zarówno dla obiektów mieszkalnych słabo izolowanych cieplnie jak i tych wybudowanych po 2008 r. o znacznie lepszym standardzie energetycznym. Oszacowanie zmian w rodzaju wykorzystywanego budynku na przełomie lat w związku ze zmieniającą się liczną mieszkańców jest ciężkie do ustalenia stąd przyjęto wartości uśrednione.

Na potrzeby niniejszego dokumentu prognozę zapotrzebowania na ciepło oszacowano jako wariant najmniej korzystny pod względem zużycia energii cieplnej. W przeliczeniach nie uwzględniono prac termomodernizacyjnych, jakie będą wykonywane przez mieszkańców gminy.

**Tabela 27. Prognoza zapotrzebowania na energię ciepłą dla gospodarstw domowych w latach 2015-2030**

Lata	Liczba Mieszkańców	Powierzchnia użytkowa [m <sup>2</sup> ]	Zapotrzebowanie na energię ciepłą [GJ/rok]
2013	6886	213 466	107 586,86
2014	6775	210 025	105 852,60
2015*	6775	210 012	105 845,97





2016*	6773	209 962	105 820,69
2017*	6771	209 889	105 784,22
2018*	6768	209 808	105 743,20
2019*	6765	209 711	105 694,51
2020*	6761	209 594	<b>105 635,46</b>
2021*	6756	209 450	105 562,73
2022*	6751	209 278	105 476,12
2023*	6744	209 073	105 372,73
2024*	6736	208 829	105 249,65
2025*	6727	208 547	105 107,52
2026*	6717	208 225	104 945,49
2027*	6705	207 864	104 763,36
2028*	6692	207 463	104 561,14
2029*	6678	207 024	104 340,06
2030*	6663	206 548	104 100,33

Zródło: opracowanie własne na podstawie danych z GUS

Przyjęte założenia wykazały, iż wraz ze spadkiem liczby mieszkańców gminy Michałowo, zapotrzebowanie budynku na energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji, przygotowania ciepłej wody użytkowej z biegiem lat, będzie malało.

Zapotrzebowanie w ciepło dla obiektów mieszkaniowych uzależniono od zmiany liczby ludności i przypadającej powierzchni użytkowej na 1 mieszkańca. Oszacowano, iż w roku 2020 zapotrzebowanie na ciepło wynosić będzie 105 635,46 GJ. W stosunku do stanu z roku 2013 zapotrzebowania na ciepło zmniejszy się o 1 951,4 GJ.

### 3.3 Stan zaopatrzenia gminy w gaz

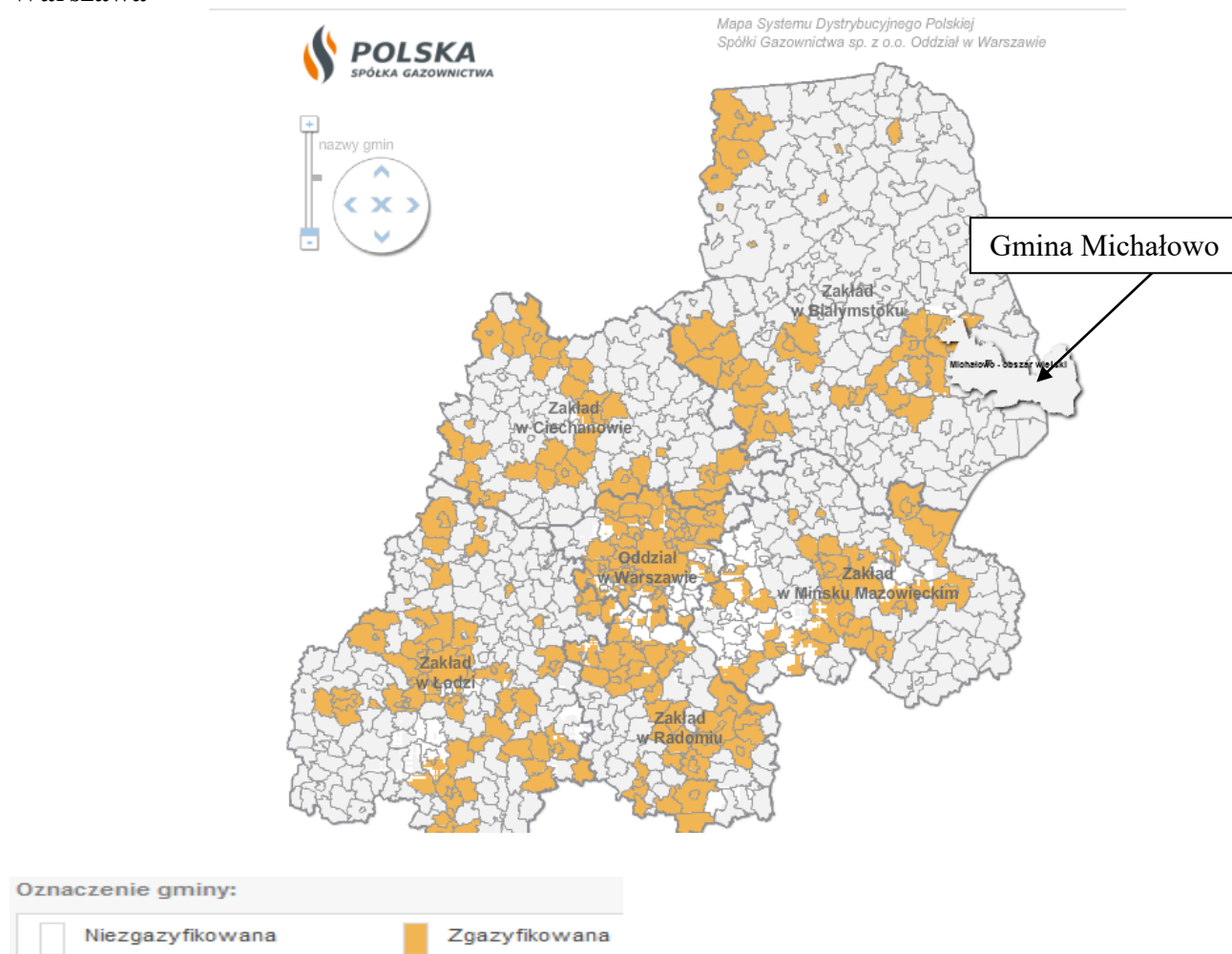
#### 3.3.1 Stan obecny

Zgodnie z danymi z GUS oraz informacji udostępnionych przez Polską Spółkę Gazownictwa Oddział w Warszawie Zakład w Białymstoku Spółka nie prowadzi usługi dystrybucji paliwa gazowego oraz nie posiada sieci gazowej na terenie Gminy Michałowo.

Zgodnie z załączoną poniżej mapą dotyczącą stopnia gazyfikacji poszczególnych miejscowości gminy Michałowo potwierdza się, iż teren gminy nie został dotychczas zgazyfikowany. Wobec braku sieci gazu przewodowego – mieszkańcy gminy korzystają dotychczas w swoich gospodarstwach domowych z gazu płynnego propan – butan.



**Rysunek 3. Mapa zgazyfikowania gmin regionu Polska Spółka Gazownictwa Oddział Warszawa**



źródło: <http://mapa.msgaz.pl/>

### 3.3.2 Plany rozwojowe dla systemu gazownictwa na terenie gminy

Zgodnie z Uchwałą nr XXXIV/234/05 Rady Gminy Michałowo z dnia 17 listopada 2005 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego miejscowości Michałowo w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego przewidziano zapewnienie dostawy gazu ziemnego w oparciu o system gazowniczy, który składać się będzie z gazociągu magistralnego wysokiego ciśnienia Ø150 mm jako odgałęzienia od istniejącego gazociągu wysokiego ciśnienia Ø250mm relacji Bobrowniki – Białystok. Stacja redukcyjno – pomiarowa I stopnia zlokalizowana będzie na północny – zachód od miejscowości Michałowo.

Gazyfikacja gminy Michałowo będzie możliwa, gdy przedsięwzięcie zostanie uwzględniona w planach rozwojowych Mazowieckiej Spółki Gazownictwa – Gazownia Białystok.



W zakresie zaopatrzenia w gaz Polska Spółka Gazownictwa w chwili obecnej nie planuje realizacji inwestycji związanej z budową gazociągów średniego ciśnienia. Gazyfikacja gminy będzie możliwa po spełnieniu warunku opłacalności ekonomicznej. W tym celu należy wykonać analizę ekonomiczną sprawdzającą opłacalność inwestycji na terenie gminy Michałowo.

### 3.4 Stan zaopatrzenia gminy w energię elektryczną

#### 3.4.1 Stan obecny

Oszacowanie stanu aktualnego zapotrzebowania na energię elektryczną w gminie opracowano na podstawie informacji bezpośrednio zebranych od odbiorców oraz na podstawie danych statystycznych podawanych przez GUS.

W celu pozyskania danych na temat zużycia energii elektrycznej u odbiorców przeprowadzono ankietę.

Operatorem Systemu Dystrybucyjnego w Gminie Michałowo jest PGE Dystrybucja S.A. Oddział Białystok.

W skład systemu elektroenergetycznego (SEE) Gminy Michałowo wchodzi sieci średniego i niskiego napięcia. Gmina Michałowo zasilana jest w energię elektryczną z GPZ zlokalizowanego na terenie gminy. Stacja 110/15 kV Michałowo w chwili obecnej posiada rezerwę mocy na poziomie 4,7 MW.

Z danych (na rok 2013) przedstawionych przez PGE Dystrybucja S.A., Oddział Białystok wynika, że na terenie Gminy Michałowo zlokalizowane są:

- odcinki linii 110 kV relacji Białystok- Michałowo o długości 10,93 km, oraz Michałowo-Lewkowo o długości 12,48 km,
- słupowe stacje transformatorowe - 127 szt.,
- linie średniego napięcia (SN) o długości 247 km,
- linie niskiego napięcia kablowe o długości 9,9 km, oraz napowietrzne 184,6 km.

**Tabela 28. Wykaz linii elektroenergetycznych 110 kV przebiegających przez teren Gminy Michałowo**

Relacja linii	Rodzaj linii (jedno lub dwutorowa)	Długość linii (torów) 110 kV na terenie gminy	Przekrój przewodów roboczych	Rok ostatniego remontu	Właściciel linii
		[km]	[mm <sup>2</sup> ]		
Białystok-Michałowo	1-torowa	10,93	240	2010	PGE Dystrybucja S.A.
Michałowo	1-torowa	12,48	240	2010	PGE Dystrybucja

*Przedsięwzięcie jest realizowane przy współfinansowaniu środków Funduszu Spójności w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2007-2013*

-Lewkowo				S.A.
----------	--	--	--	------

Źródło: PGE Dystrybucja S.A. Oddział Białystok

**Tabela 29. Wykaz GPZ-tów z których zasilana jest Gmina Michałowo**

Nazwa stacji	Napięcia w stacji	Zainstalowane transformatory 110/SN	Stopień obciążenia stacji	Układ pracy rozdzielni 110 kV	Właściciel linii
	kV	MVA	%		
Michałowo	2x10	2x10	26	2 pola liniowe 1 pole sprzęgła 2 pola transformatorowe	PGE Dystrybucja S.A.

Źródło: PGE Dystrybucja S.A. Oddział Białystok

**Tabela 30. Sieć elektroenergetyczna SN i nn a terenie Gminy Michałowo**

Stacje		Linie SN		Linie nn		Przyłącza	
Słupowe [szt.]	Wnętrzowe [szt.]	Kablowe [km]	Napowietrzne [km]	Kablowe [km]	Napowietrzne [km]	Kablowe [szt.]	Napowietrzne [szt.]
127	10	0	247	9,9	184,6	232	3197

Źródło: PGE Dystrybucja S.A. Oddział Białystok

**Tabela 31. Całkowite zużycie energii elektrycznej na terenie Gminy Michałowo**

Rok	Całkowite zużycie energii elektrycznej na terenie Gminy Michałowo	
	Liczba odbiorców	Zużycie [kWh/rok]
2011	4 099	14 448 819
2012	4 077	15 123 373
2013	4 047	15 494 965

Źródło: PGE Dystrybucja S.A. Oddział Białystok

Na koniec 2013 roku na terenie Gminy Michałowo z energii elektrycznej dostarczanej przez PGE Dystrybucja S.A., Oddział Białystok, korzystało 4 047 odbiorców a zużycie energii elektrycznej wyniosło 15 494 965 kWh w ciągu roku. Analizując powyższe dane można zaobserwować wzrost zużycia energii elektrycznej od 2011 roku o około 7% pomimo spadku odbiorców od 2011 o około 1,3%.

### Stan zaopatrzenia w energię elektryczną w obiektach administracji publicznej

Na podstawie danych otrzymanych z Urzędu Miejskiego w Michałowie, w poniższej tabeli przedstawiono jak prezentowało się zużycie energii elektrycznej w roku 2014 przez obiekty użyteczności publicznej będące w zarządzie gminy w Michałowie.


**Tabela 32. Zużycie energii elektrycznej w poszczególnych budynkach użyteczności publicznej będących w zarządzie gminy Michałowo w roku 2014**

Lp.	Nazwa Budynku	Adres	Źródło poboru energii	Zapotrzebowanie na energię elektryczną [kWh/rok]
1.	Dom Ludowy w Sokolu	Sokol 59	Oświetlenie	4 500
2.	Hydrofornia w Sokolu	Sokole	Oświetlenie, ogrzewanie pomieszczeń	1 320
3.	Świetlica w Topolanach	Topolany 29	Oświetlenie, ogrzewanie pomieszczeń	684
4.	Klub Rolnika w Pieńkach	Pieńki 1	Oświetlenie	89 822
5.	Świetlica wiejska w Hieronimowie	Hieronimowo	Oświetlenie, ogrzewanie pomieszczeń	5 000
6.	Gminna Biblioteka w Michałowie	ul. Białostocka 30, Michałowo	Oświetlenie	24 798
7.	Urząd Miejski w Michałowie	ul. Białostocka 11, Michałowo	Oświetlenie	53 057
8.	Ochotnicza Straż Pożarna w Michałowie	ul. Fabryczna 2, Michałowo	Oświetlenie	15 700
9.	Pracownia Filmu, Dźwięku i Fotografii w Michałowie	ul. Fabryczna 33, Michałowo	Oświetlenie	4 000
10.	Stary Budynek Urzędu Gminy w Michałowie	ul. S. Michałowskiego 1, Michałowo	Oświetlenie	1 067
11.	Gminny Ośrodek Zdrowia w Michałowie	Ul. Szkolna 20, Michałowo	Oświetlenie	1 058
12.	Gminne Przedszkole w Michałowie	ul. Leśna 3, Michałowo	Oświetlenie	17 000
13.	Gminny Zespół Szkół w Michałowie	ul. Sienkiewicza 21, Michałowo	Oświetlenie	91 310
14.	Gminny Ośrodek Kultury w Michałowie	Ul. Białostocka 19, Michałowo	Oświetlenie	5 000
15.	Miejski Ośrodek Sportu i Rekreacji w Michałowie	ul. Sienkiewicza 21, Michałowo	Oświetlenie	600 000
16.	Zakład Gospodarki Komunalnej w Michałowie	ul. Białostocka 70, Michałowo	Oświetlenie	7 164
17.	Budynek Hydroforni w Michałowie	ul. Hieronimowska, Michałowo	Oświetlenie	1 884

*Przedsięwzięcie jest realizowane przy współfinansowaniu środków Funduszu Spójności w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2007-2013*

18.	Budynek Gminne Oczyszczalni Ścieków w Michałowie	ul. Fabryczna, Michałowo	Oświetlenie, ogrzewanie pomieszczeń	21 840
19.	Świetlica w Nowej Woli	Nowa Wola 80	Oświetlenie, ogrzewanie pomieszczeń	168 900
20.	Gminny Ośrodek Zdrowia w Juszowym Grodzie	Juszkowy Gród 20	Oświetlenie	21 800
21.	Gminny Ośrodek Zdrowia i OSP w Szymkach	Szymki 104 A	Oświetlenie	3 200
22.	Budynek Hydroforni w Szymkach	Szymki	Oświetlenie	5 724
23.	Dawny Budynek Szkoły w Szymkach	Szymki 108	Budynek nie używany	
24.	Świetlica wiejska wraz z OSP i hydrofornią w Jałówce	ul. Dworna 20, Jałówka	Oświetlenie	2 400
25.	Ochotnicza Straż Pożarna w Bondarach	Bondary 20	Oświetlenie, ogrzewanie pomieszczeń	7 900
26.	Budynek Sanitariatu ( w budowie)	Rudnia 4	Oświetlenie	w budowie
27.	Budynek Hydroforni w Garbarach	Garbary	Oświetlenie, ogrzewanie pomieszczeń	7 560
28.	Budynek oczyszczalni ścieków w Bagniukach	Bagniuki	Oświetlenie	15 840
<b>SUMA:</b>				<b>1 178 528</b>

Źródło: dane uzyskane z Urzędu Miejskiego w Michałowie

Zgodnie z danymi przedstawionymi w tabeli zapotrzebowanie na energię elektryczną w obiektach użyteczności publicznej w roku 2014 oscylowała na poziomie 1 178 528 kWh.

### Oświetlenie uliczne

W gminie Michałowo w 2002 roku zostały przeprowadzone prace modernizacyjne oświetlenia ulicznego w zakresie wymiany opraw i źródeł światła tj. żarówki sodowe o mniejszym zapotrzebowaniu na energię elektryczną. Modernizacja oświetlenia ulicznego obejmowała wymianę:

- 906 szt. lamp 125 W na 70 W
- 144 szt. lamp 250 W na 100 W
- 10 szt. lamp 400 W na 150W

Źródło: dane z Urzędu Miejskiego w Michałowie

*Przedsięwzięcie jest realizowane przy współfinansowaniu środków Funduszu Spójności w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2007-2013*


**Tabela 33. Zestawienie zużycia energii elektrycznej na oświetlenie uliczne w gminie Michałowo**

	Liczba godzin pracy oświetlenia ulicznego w ciągu roku [h]	Moc oświetlenia ulicznego przed remontem [kW]	Moc oświetlenia ulicznego po remoncie [kW]
Liczba godzin pracy oświetlenia w ciągu roku [h]	4024	153,25	79,32
Zużycie energii elektrycznej na oświetlenie uliczne w ciągu roku [kWh]		<b>616 678</b>	<b>319 184</b>

Zródło: opracowanie własne na podstawie danych z Urzędu Miejskiego Michałowie

Na obszarze gminy Michałowo łącznie użytkowanych jest 1060 opraw oświetleniowych, które zostały poddane wymianie i modernizacji. Łączna moc opraw oświetleniowych przed modernizacją wynosiła 153,25 kW po modernizacji moc wynosi 79,32 kW. Dzięki zrealizowanej modernizacji oświetlenia ulicznego w 2002 roku zużycie energii elektrycznej zmniejszyło się o około 48%.

### **Stan zaopatrzenia w energię elektryczną w gospodarstwach domowych**

Stan zaopatrzenia na energię elektryczną na potrzeby gospodarstw domowych oszacowano na podstawie danych otrzymanych z Zakładu Energetycznego oraz w celach porównawczych zestawiono z danymi uzyskanymi z Banku Danych Lokalnych.

Według danych GUS wskaźnik zużycia energii elektrycznej na 1 mieszkańca w powiecie białostockim w roku 2013 wynosił 808,5 kWh/rok. Taki sam wskaźnik przyjęto dla roku 2014.

**Tabela 34. Zużycie energii elektrycznej w indywidualnych gospodarstwach domowych – rok 2014- na podstawie danych statystycznych**

Lp.	Miejscowość	Ilość mieszkańców w roku 2014	Zużycie energii elektrycznej [kWh/rok]
1.	Bachury	63	50 935,50
2.	Bagniuki	20	16 170,00
3.	Barszczewo	54	43 659,00
4.	Bieńdziuga	30	24 255,00
5.	Bondary	43	34 765,50
6.	Brzezina	1	808,50
7.	Budy	88	71 148,00

*Przedsięwzięcie jest realizowane przy współfinansowaniu środków Funduszu Spójności w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2007-2013*



8.	Cisówka	49	39 616,50
9.	Ciwoniuki	12	9 702,00
10.	Dublany	3	2 425,50
11.	Gonczary	7	5 659,50
12.	Garbary	135	109 147,50
13.	Hieronimowo	24	19 404,00
14.	Hożna	242	195 657,00
15.	Jałówka	11	8 893,50
16.	Julianka	126	101 871,00
17.	Juszkowy Gród	0	0,00
18.	Kalitnik	18	14 553,00
19.	Kamienny Bród	151	122 083,50
20.	Kazimierowo	21	16 978,50
21.	Kituryki	111	89 743,50
22.	Kobylanka	8	6 468,00
23.	Koleśne	24	19 404,00
24.	Kondratki	48	38 808,00
25.	Kopce	10	8 085,00
26.	Kowalowy Gród	24	19 404,00
27.	Krugły Lasek	5	4 042,50
28.	Krukowszczyzna	23	18 595,50
29.	Krynica	13	10 510,50
30.	Kuchmy-Kuce	12	9 702,00
31.	Kuchmy-Pietruki	3	2 425,50
32.	Kuryły	42	33 957,00
33.	Leonowicze	69	55 786,50
34.	Lewsze	17	13 744,50
35.	Maciejkowa Góra	13	10 510,50
36.	Majdan	3166	2 559 711,00
37.	Michałowo	45	36 382,50
38.	Michałowo-Kolonia	76	61 446,00
39.	Mostowlany- Kolonia	62	50 127,00
40.	Mościska	30	24 255,00
41.	Nowa Łuplanka	292	236 082,00
42.	Nowa Wola	2	1 617,00
43.	Nowe Kuchmy	163	131 785,50
44.	Nowosady	34	27 489,00
45.	Odnoga-Kuźmy	199	160 891,50
46.	Osiedle Bondary	59	47 701,50
47.	Oziabły	74	59 829,00
48.	Pieńki	42	33 957,00





49.	Planty	57	46 084,50
50.	Potoka	3	2 425,50
51.	Pólko	6	4 851,00
52.	Romanowo	29	23 446,50
53.	Rybaki	5	4 042,50
54.	Sacharki	138	111 573,00
55.	Sokole	37	29 914,50
56.	Stara Łuplanka	4	3 234,00
57.	Stare Kuchmy	15	12 127,50
58.	Supruny	40	32 340,00
59.	Suszcza	201	162 508,50
60.	Szymki	19	15 361,50
61.	Tanica Dolna	25	20 212,50
62.	Tanica Górna	2	1 617,00
63.	Tokarowszczyzna	145	117 232,50
64.	Topolany	51	41 233,50
65.	Tylwica	14	11 319,00
66.	Tylwica- Majątek	27	21 829,50
67.	Tylwica-Kolonia	7	5 659,50
68.	Zajma	50	40 425,00
69.	Zaleszany	2	1 617,00
70.	Żednia	134	108 339,00
<b>RAZEM:</b>		<b>6775</b>	<b>5 477 587,50</b>

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych z Banku Danych Lokalnych oraz danych z Urzędu Miejskiego w Michałowie

W poniższej tabeli zostały przedstawione całkowite zużycie energii elektrycznej na terenie gminy Michałowo przez gospodarstwa domowe uzyskane z PGE Dystrybucja S.A., Oddział Białystok.

**Tabela 35. Zużycie energii elektrycznej w indywidualnych gospodarstwach domowych w latach 2011-2013**

Rok	Odbiorcy indywidualni (Grupa taryfowa G)	
	Liczba odbiorców	Zużycie [kWh/rok]
2011	3 778	5 403 535
2012	3 755	5 461 017
2013	3 741	5 374 665

Źródło: PGE Dystrybucja S.A. Oddział Białystok

Z danych przedstawionych przez PGE Dystrybucja S.A., Oddział Białystok odnośnie zużycia energii elektrycznej w gospodarstwach domowych zużycie energii elektrycznej w 2013 roku wyniosło 5 374 665 kWh wśród odbiorców indywidualnych. Analizując zużycie w latach 2011

*Przedsięwzięcie jest realizowane przy współfinansowaniu środków Funduszu Spójności w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2007-2013*



– 2013, można zaobserwować spadek jego poziomu w porównaniu do roku 2011, który może być spowodowany zmniejszeniem liczby odbiorców energii elektrycznej o 37 użytkowników, większą świadomością społeczeństwa co do racjonalnego zarządzania energią elektryczną oraz bardziej energooszczędnymi urządzeniami wykorzystywanymi przez gospodarstwa domowe.

Wyniki całkowitego zużycia energii elektrycznej dla gospodarstw domowych obliczone na podstawie danych statystycznych oraz uzyskanych z Zakładu energetycznego są zbieżne.

### Stan zaopatrzenia w energię elektryczną w przedsiębiorstwach

W celu oszacowania zużycia energii elektrycznej przez przedsiębiorców w gminie Michałowo posłużono się danymi uzyskanymi z PGE Dystrybucja S.A. W poniższej tabeli zostały przedstawione dane o zużyciu energii elektrycznej przez odbiorców w grupie taryfowej C oraz odbiorców SN uzyskane od PGE Dystrybucja S.A. Oddział Białystok. Zgodnie z informacjami odbiorcy grupy taryfowej C są to głównie małe przedsiębiorstwa, gospodarstwa rolne, budynki użyteczności publicznej oraz oświetlenie uliczne. Zużycie energii elektrycznej przez przedsiębiorców stanowi różnica ogólnej wartości zużycia w taryfie C, a zużyciem energii na oświetlenie uliczne i budynki użyteczności publicznej. Ze względu na brak danych o zużyciu z lat ubiegłych przyjęto, iż zużycie energii elektrycznej na oświetlenie i w budynkach użyteczności publicznej było takie samo jak w roku 2014.

**Tabela 36. Zużycie energii elektrycznej przez przedsiębiorców latach 2011-2013**

Rok	Zużycie energii elektrycznej przez przedsiębiorców na terenie gminy Michałowo
	Zużycie [kWh]
2011	7 547 572
2012	8 164 644
2013	8 622 588

Źródło: PGE Dystrybucja S.A. Oddział Białystok

Jak wynika z powyższej tabeli na terenie Gminy Michałowo zużycie energii elektrycznej przez przedsiębiorców wynosiło 8 622 588 kWh w ciągu roku. Od 2011 roku do 2013 można zauważyć tendencję wzrostową w zużyciu energii elektrycznej.

### 3.4.2 Plany rozwojowe przedsiębiorstwa energetycznego



Zgodnie z danymi uzyskanymi od PGE Dystrybucja S.A. Oddział Białystok na terenie gminy Michałowo planowane są następujące zadania w zakresie budowy, modernizacji oraz rozbudowy systemu elektroenergetycznego:

- budowa 6 stacji 15/0,4 kV,
- budowa 4,5 km linii SN,
- budowa 224 szt. przyłączy,
- rozbudowa o dodatkowe pola rozdzielni NN i SN w stacji 110/15 kV Michałowo,
- modernizacja 11 stacji transformatorowych 15/0,4 kV, 58 km linii nn oraz 23 szt. przyłączy.

W przypadku planowanej Suwalskiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej we wsi Topolany, PGE Dystrybucja S.A. przewiduje, iż przyłączenie planowanych obiektów w podstrefie o zapotrzebowanej łącznej mocy rzędu 10 MW będzie wymagało następujących działań:

- wymianę transformatorów na stacji 110/15 kV Michałowo na jednostki o większej mocy,
- wybudowanie dwóch linii kablowych ze stacji 110/15 kV Michałowo do stacji transformatorowych 15/0,4 kV. W sytuacji dalszego rozwoju podstrefy i większych potrzeb istnieje możliwość budowy stacji 110/15 kV zasilanej linia 110 kV Michałowo-Białystok.

*[źródło: PGE Dystrybucja S.A. Oddział Białystok]*

### **3.4.3 Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną**

#### **Prognoza zużycia energii elektrycznej w gospodarstwach domowych**

Prognozę zapotrzebowania na energię elektryczną dla odbiorców indywidualnych oceniono na podstawie danych statystycznych i prognozowanej liczby mieszkańców na terenie gminy. Założono, iż zapotrzebowanie na energię elektryczną będzie miało charakter zrównoważony i w głównej mierze zależny będzie od zmieniającej się liczby mieszkańców.

Mimo wzrostu liczby odbiorników energii elektrycznej u poszczególnych odbiorców oraz rozwojem cywilizacyjnym i większą dostępnością do urządzeń i usług działających w branży energetycznej, prognozuje się, iż zapotrzebowanie na energię będzie wyhamowywane poprzez zwiększenie świadomości energetycznej mieszkańców, w tym stosowanie rozwiązań energooszczędnych tj. wymiana żarówek tradycyjnych na energooszczędne świetlówki kompaktowe, wymiana urządzeń elektrycznych na nowe bardziej energooszczędne.

Na podstawie przyjętej prognozy liczby mieszkańców gminy Michałowo w okresie najbliższego piętnastolecia oraz na podstawie zużycia energii elektrycznej w roku 2013 w powiecie białostockim, opracowano prognozę zmian zapotrzebowania na energię elektryczną.

---

*Przedsięwzięcie jest realizowane przy współfinansowaniu środków Funduszu Spójności w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2007-2013*



Zgodnie z danymi GUS wskaźnik zużycia energii elektrycznej na 1 mieszkańca w powiecie białostockim dla gminy miejsko-wiejskiej w roku 2013 wynosił 808,5 kWh/rok.

**Tabela 37. Całkowite zapotrzebowanie na energię elektryczną – odbiorcy indywidualni w latach 2013-2035**

Lata	Liczba Mieszkańców	Zużycie energii elektrycznej [kWh]
2013	6886	5 567 331,00
2014	6775	5 477 587,50
2015*	6775	5 477 244,40
2016*	6773	5 475 936,32
2017*	6771	5 474 049,26
2018*	6768	5 471 926,32
2019*	6765	5 469 406,67
2020*	6761	5 466 350,92
2021*	6756	5 462 587,52
2022*	6751	5 458 105,75
2023*	6744	5 452 755,51
2024*	6736	5 446 386,68
2025*	6727	5 439 031,44
2026*	6717	5 430 646,89
2027*	6705	5 421 222,31
2028*	6692	5 410 757,71
2029*	6678	5 399 317,41
2030*	6663	<b>5 386 912,14</b>
2031*	6646	5 373 499,00
2032*	6628	5 359 110,17
2033*	6610	5 343 852,87
2034*	6590	5 327 845,02
2035*	6569	5 311 129,53

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

W powyższej tabeli przedstawiono zużycie energii elektrycznej na terenie gminy Michałowo. Z przedstawionych danych wynika, iż zużycie będzie spadało, wraz ze zmniejszającą się prognozowaną liczbą mieszkańców. Tym samym prognozuje się spadek zapotrzebowania na energię elektryczną na przestrzeni lat. Prognozowane zapotrzebowanie na energię elektryczną w roku 2030 będzie wynosiło 5 386 912,14 kWh.

### **Prognoza zużycia energii elektrycznej w obiektach będących własnością gminy**



Przy prognozowaniu zapotrzebowania na energię w obiektach będących własnością gminy Michałowo wzięto pod uwagę ogólną tendencję wzrostu zużycia energii. Założono wzrost zużycia energii w granicach 1 %, spowodowany coraz to zwiększającą się ilością odbiorników prądu.

**Tabela 38. Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną dla obiektów użyteczności publicznej będących w zarządzie gminy Michałowo do roku 2035**

Lata	Zużycie energii elektrycznej [kWh/rok]
2014	1 178 528
2015*	1 190 313
2016*	1 202 216
2017*	1 214 239
2018*	1 226 381
2019*	1 238 645
2020*	1 251 031
2021*	1 263 542
2022*	1 276 177
2023*	1 288 939
2024*	1 301 828
2025*	1 314 846
2026*	1 327 995
2027*	1 341 275
2028*	1 354 688
2029*	1 368 234
2030*	<b>1 381 917</b>
2031*	1 395 736
2032*	1 409 693
2033*	1 423 790
2034*	1 438 028
2035*	1 452 408

źródło: opracowanie własne na podstawie danych z PGE Dystrybucja S.A. Oddział Białystok

Prognozowane zapotrzebowanie na energię elektryczną w roku 2030 będzie wynosiło 1 381 917 kWh przy zachowaniu trendu wzrostu zużycia energii w granicach 1%. Biorąc pod uwagę fakt szybko rozwijających się technologii oraz wzrost ilości urządzeń elektrycznych i elektronicznych trend wzrostu zapotrzebowania na energię może być wyższy.

### **Prognoza zużycia energii elektrycznej w innych działach gospodarki**



Prognozę zapotrzebowania na energię elektryczną w przedsiębiorstwach oszacowano na podstawie danych otrzymanych z PGE Dystrybucja S.A. Oddział Białystok. Założono, iż wzrost zużycia energii elektrycznej wśród przedsiębiorców będzie utrzymywał się na poziomie około 4%, spowodowaną coraz to zwiększającą się ilością odbiorników prądu.

**Tabela 39. Całkowite zapotrzebowanie na energię elektryczną przez przedsiębiorców w latach 2011-2035**

Rok	Zużycie energii elektrycznej przez przedsiębiorców na terenie gminy Michałowo
	Zużycie [kWh]
2011	7 547 572
2012	8 164 644
2013	8 622 588
2014	8 967 492
2015	9 326 192
2016	9 699 239
2017	10 087 209
2018	10 490 697
2019	10 910 325
2020	11 346 738
2021	11 800 608
2022	12 272 632
2023	12 763 537
2024	13 274 079
2025	13 805 042
2026	14 357 243
2027	14 931 533
2028	15 528 794
2029	16 149 946
2030	<b>16 795 944</b>
2031	17 467 782
2032	18 166 493
2033	18 893 153
2034	19 648 879
2035	20 434 834

źródło: opracowanie własne na podstawie danych z PGE Dystrybucja S.A. Oddział Białystok

Prognozowane zapotrzebowanie na energię w roku 2030 będzie wynosiło 16 795 944 kWh przy zachowaniu trendu wzrostu zużycia energii w graniach 4%.



### **Prognoza zużycia energii elektrycznej na oświetlenie uliczne**

Modernizacja oświetlenia ulicznego polegała na wymianie opraw oświetleniowych wraz ze źródłami światła na żarówki sodowe. Obecne technologie w zakresie oświetlenia ulicznego pozwalają na jeszcze mniejszy pobór energii przez źródła oświetlenia ulicznego.

Szacuje się, iż modernizacja oświetlenia poprzez wymianę żarówek sodowych na oświetlenie półprzewodnikowe wykorzystywane w oświetleniu LED i OLED pozwoli na potencjalne oszczędności energii wynoszące do 50% obecnego zużycia energii, a w połączeniu z inteligentnymi systemami zarządzania oświetleniem – nawet do 70%.

**Tabela 40. Prognoza zużycia energii elektrycznej wykorzystywanej na oświetlenie uliczne do roku 2030 dla gminy Michałowo**

Lata	Zużycie energii elektrycznej [kWh]
2014	319 184
2015	287 266
2016	258 539
2017	232 685
2018	209 417
2019	188 475
2020	188 475
2021	188 475
2022	188 475
2023	188 475
2024	188 475
2025	188 475
2026	188 475
2027	188 475
2028	188 475
2029	188 475
2030	188 475

Zródła: obliczenia własne

Sukcesywna wymiana oświetlenia ulicznego z żarówek sodowych na LED i OLED w ciągu najbliższego okresu 5 lat pozwoli na zmniejszenie kosztów zużycia energii o 50 %. Prognozuje się, iż po modernizacji zużycie energii w tym sektorze wyniesie 188 475 kWh/rok.







## 4. PRZEDSIĘWZIĘCIA RACJONALIZUJĄCE UŻYTKOWANIE CIEPŁA, ENERGII ELEKTRYCZNEJ I PALIW GAZOWYCH

Do podstawowych strategicznych założeń mających na celu racjonalizację użytkowania ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych na obszarze gminy, należą:

- dążenie do jak najmniejszych opłat płaconych przez odbiorcę (przy spełnieniu warunku samofinansowania się sektora paliwowo-energetycznego przy dążeniu do jak najmniejszych opłat taryfowych, ale technicznie i ekonomicznie uzasadnionych, płaconych przez odbiorców),
- minimalizacja szkodliwych dla środowiska skutków funkcjonowania sektora paliwowo-energetycznego,
- zapewnienie bezpieczeństwa i pewności zasilania w zakresie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych.

**Przykłady przedsięwzięć racjonalizujących użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych:**

### a) Monitoring zużycia energii w obiektach będących własnością gminy

Monitoring zużycia energii należy do podstawowych działań w zakresie osiągnięcia celu oszczędności energii. Poprzez inwentaryzację stanu technicznego obiektów oraz zużycia i strat energii można ocenić rezultaty wdrażanych działań w zakresie racjonalizacji użytkowania ciepła, energii elektrycznej czy paliw gazowych.

Działania w zakresie monitoringu zużycia energii odzwierciedlają bezpośredni obraz rzeczywistej wielkości oraz charakterystykę zużycia energii przez poszczególne odbiorniki oraz strat ciepła, co w efekcie może wskazać budynki, których modernizacja będzie najbardziej korzystna ekonomicznie i energetycznie.

### b) Modernizacja oświetlenia ulicznego

Do przedsięwzięć racjonalizujących użytkowanie energii elektrycznej na poziomie gminy można zaliczyć modernizację oświetlenia ulicznego.

Obecnie na rynku pojawiają się nowe technologie związane z modernizacją oświetlenia ulicznego. Należy do nich oświetlenie półprzewodnikowe wykorzystywane w oświetleniu LED i OLED oparte na emitujących światło materiałach półprzewodnikowych, które przetwarzają energię elektryczną na światło.

---

*Przedsięwzięcie jest realizowane przy współfinansowaniu środków Funduszu Spójności w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2007-2013*



Jak podaje źródło *Drugi strategiczny plan badań europejskiej platformy technologicznej Fotonika21*), 2010 r. dzięki źródłom oświetlenia półprzewodnikowego można osiągnąć potencjalne oszczędności energii wynoszące do 50% obecnego zużycia energii, a w połączeniu z inteligentnymi systemami zarządzania oświetleniem – nawet do 70%.

Nowe technologie oświetlenia ulicznego:

- diody świecące LED i OLED,
- wysokoprężne źródła światła sodowe oraz metalohalogenkowe,
- hybrydowe światła uliczne.

W miejscach odległych od infrastruktury sieci energetycznej, tam gdzie doprowadzenie energii elektrycznej jest nieopłacalne nowatorskim rozwiązaniem są tzw. lampy hybrydowe stanowiące połączenie energii elektrycznej produkowanej przez panele słoneczne oraz turbiny wiatrowe.

### c) Modernizacja oświetlenia ulicznego

Do przedsięwzięć w zakresie modernizacji źródeł ciepła zaliczyć można:

- wymiana istniejących przestarzałych kotłów na nowocześniejsze, o wyższej sprawności, co pociąga za sobą zysk ekonomiczny ale i ekologiczny w postaci mniejszej emisji zanieczyszczeń do powietrza.
- nowoczesne kotły często wyposażone są w elektroniczne regulatory automatyzujące proces spalania paliwa oraz przystosowane do aktualnych warunków pogodowych oraz do zmiennego poboru ciepłej wody użytkowej.
- wykorzystanie pomp obiegowych w instalacjach centralnego ogrzewania
- wymiana źródeł ciepła na źródła wykorzystujące paliwa ekologiczne
- wymiana źródeł ciepła na źródła energii odnawialnej, w tym pompy ciepła oraz kolektory słoneczne do pozyskania ciepłej wody użytkowej.

### d) Audyty energetyczne budynków oraz termomodernizacja

Do przedsięwzięć powszechnie stosowanych racjonalizujących zużycie energii cieplnej należy termomodernizacja. Działania termomodernizacyjne budynku mają na celu zmniejszenie ilości energii cieplnej zużywanej w budynku, a co za tym idzie osiągnięcie korzyści ograniczenia kosztów ogrzewania.

Termomodernizacja przeprowadzana jest w oparciu o **audyt energetyczny**. Audyt energetyczny to działania mające na celu optymalizację poniesionych nakładów na uzyskanie poprawnych warunków energetycznych. Audyt polega na racjonalizowaniu zużycia energii, analizie



ekonomicznej zużycia energii oraz na interdyscyplinarnym analizowaniu mogących zaistnieć problemów dotyczących stanu technicznego, organizacyjnego danego obiektu. Audyt energetyczny pozwala na bezpośrednią analizę stanu technicznego obiektu, a następnie odpowiednim doradztwie w zakresie zastosowania rozwiązań korzystnych energetycznie.

### **Korzyści z przedsięwzięć termomodernizacyjnych: <sup>1</sup>**

- korzyści ekonomiczne - zmniejszenie kosztów eksploatacji budynków, zmniejszenie kosztów ogrzewania poprzez ograniczenie zużycia energii,
- wzrost wartości rynkowej nieruchomości,
- poprawa wyglądu budynku – odświeżona, estetyczna elewacja,
- korzyści zdrowotne - zwiększenie bezpieczeństwa zdrowotnego (ciepło, zmniejszenie wilgotności, pleśni), większy komfort użytkowania budynku,
- korzyści ekologiczne - spowolnienie eksploatacji nieodnawialnych źródeł energii, zmniejszenie emisji dwutlenku węgla, uniknięcie kosztów zewnętrznych spowodowanych zmianami klimatu,
- korzyści gospodarcze (makroekonomiczne) - zmniejszenie energochłonności gospodarki, poprawa konkurencyjności gospodarki, poprawa bezpieczeństwa energetycznego, uniezależnienie od importu surowców energetycznych.

### **e) Przetarg na zakup energii elektrycznej**

Jednym z rozwiązań racjonalizujących koszty energii elektrycznej są skonsolidowane zamówienia na energię elektryczną. Zamówienie energii elektrycznej dla wszystkich podległych jednostek organizacyjnych dla danej jednostki samorządowej pozwala na wynegocjowanie atrakcyjniejszej ceny z racji jednorazowo większego zamówienia.

Dodatkowym rozwiązaniem coraz częściej występującym na rynku zamówień publicznych są zbiorowe zakupy energii elektrycznej, czyli porozumienia jednostek samorządowych w celu ogłoszenia wspólnego przetargu na zakup energii. Jednostki samorządu terytorialnego są skłonne zakładać w tym celu nawet spółki celowe.

---

<sup>1</sup> <http://www.termomodernizacja.pl/strony/na-czym-polega-termomodernizacja>

*Przedsięwzięcie jest realizowane przy współfinansowaniu środków Funduszu Spójności w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2007-2013*



## f) Kontrakty na utrzymanie oświetlenia ulicznego

Kontrakty na utrzymanie oświetlenia ulicznego to nowatorskie rozwiązanie polegające na podpisywaniu umów, na mocy których oświetlenie byłoby zamawiane jako usługa od przedsiębiorstw, które inwestują w technologię oświetlenia półprzewodnikowego (LED i OLED), i których dochód oparty byłby na oszczędnościach energii uzyskanych dzięki nowej instalacji oświetleniowej.<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> Zielona Księga, Bruksela 2011 r.

*Przedsięwzięcie jest realizowane przy współfinansowaniu środków Funduszu Spójności w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2007-2013*



## 5. MOŻLIWOŚĆ WYKORZYSTANIA ISTNIEJĄCYCH NADWYŻEK I LOKALNYCH ZASOBÓW PALIW I ENERGII Z UWZGLĘDNIENIEM ENERGII ELEKTRYCZNEJ I CIEPŁA WYTWARZANYCH W ODNAWIALNYCH ŹRÓDŁACH ENERGII, ENERGII ELEKTRYCZNEJ I CIEPŁA UŻYTKOWEGO WYTWARZANYCH W KOGENERACJI ORAZ ZAGOSPODAROWANIA CIEPŁA ODPADOWEGO Z INSTALACJI PRZEMYSŁOWYCH.

### 5.1 Możliwość wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii z uwzględnieniem energii elektrycznej i ciepła wytwarzanych w odnawialnych źródłach energii

W prawodawstwie polskim odnawialne źródło energii to „źródło wykorzystujące w procesie przetwarzania energię wiatru, promieniowania słonecznego, geotermalną, fal, prądów i pływów morskich, spadku rzek oraz energię pozyskiwaną z biomasy, biogazu wysypiskowego, a także biogazu powstałego w procesach odprowadzania lub oczyszczania ścieków albo rozkładu składowanych szczątków roślinnych i zwierzęcych”<sup>3</sup>

Pogarszający się stan środowiska naturalnego oraz szybko rosnące zapotrzebowanie na energię, przy wyczerpujących się zapasach paliw kopalnych, wymuszają konieczność stopniowego ich zastępowania paliwami ze źródeł odnawialnych.

Do odnawialnych źródeł energii zaliczyć można:

- energię wiatrową
- energię cieków wodnych
- energię geotermalną
- energię słoneczną
- energię pochodzącą z odnawialnych nośników energii tj. biomasa, produkty pochodzenia zwierzęcego, odpady komunalne palne pochodzące z wykorzystania ich składników biodegradowalnych.

<sup>3</sup> Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz.U.2012.1059)

*Przedsięwzięcie jest realizowane przy współfinansowaniu środków Funduszu Spójności w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2007-2013*



### 5.1.1 Energia wiatru

Energia wiatru jest jednym z najstarszych źródeł energii odnawialnej stosowanych przez człowieka. Zasadniczym i wyróżniającym elementem elektrowni wiatrowej jest wirnik, który wychwytuje energię ruchu mas powietrza i przekształca ją w energię mechaniczną, która przekazywana jest wałem do prądnicy. Istnieje bardzo wiele konstrukcji wirników, jednak najpopularniejszy jest model o poziomej osi obrotu i trzech łopatkach (Rysunek 4) ale istnieją również rozwiązania o pionowej osi obrotu (Rysunek 5)<sup>4</sup>

**Rysunek 4. Turbiny o poziomej osi obrotu**



**Rysunek 5. Turbiny o pionowej osi obrotu**



<sup>4</sup> Małoskalowe odnawialne źródła energii i mikroinstalacje, Instytut Energii Odnawialnej, Warszawa, lipiec 2012 r.

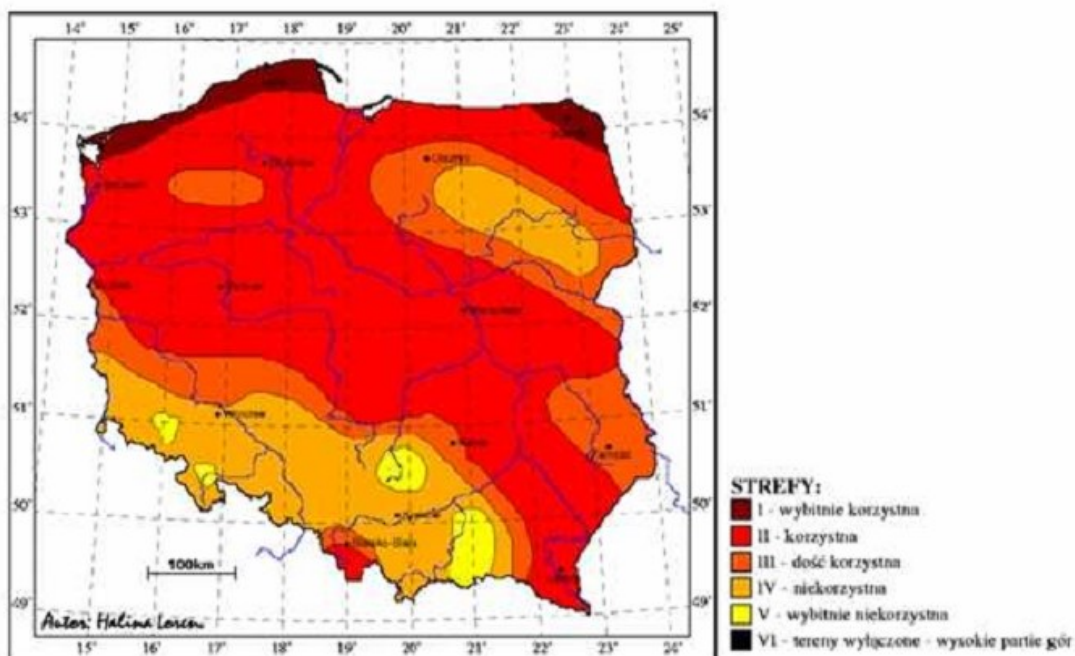
*Przedsięwzięcie jest realizowane przy współfinansowaniu środków Funduszu Spójności w ramach Programu Operacyjnego  
 Infrastruktura i Środowisko 2007-2013*



Średnia roczna prędkość wiatru w Polsce waha się od 2,8 do 3,5 m/s. Średnie roczne prędkości powyżej 4 m/s (wartość minimalną do efektywnej pracy), występują na wysokości 25 i więcej metrów na 2/3 powierzchni naszego kraju. Prędkości powyżej 5 m/s występują na niewielkim obszarze i to na wysokości 50 metrów i powyżej. Według opracowań Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej znaczna część Polski posiada wystarczające warunki do wykorzystania energii wiatru do produkcji energii elektrycznej.

Zasoby energii wiatru przedstawia mapa, autorstwa prof. Haliny Lorenc z Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej. Strefy energetyczne wiatru w Polsce. Mapa opracowana przez prof. H. Lorenc na podstawie danych pomiarowych z lat 1971-2000.

**Rysunek 6. Strefy energetyczne wiatru w Polsce**



Nr i nazwa strefy	Energia wiatru na wys. 10 m	Energia wiatru na wys. 30 m
I - bardzo korzystna	> 1000	> 1500
II - korzystna	750 - 1000	1000 - 1500
III - dość korzystna	500 - 750	750 - 1000
IV - niekorzystna	250 - 500	500 - 750
V - bardzo niekorzystna	< 250	< 500
VI - szczytowe partie gór	tereny wyłączone	tereny wyłączone

Źródło: Lorenc H. 2001, IMGW

Na podstawie powyżej mapy należy stwierdzić, iż gmina Michałowo położona jest w obszarze o dość korzystnych warunkach wietrznych (III strefa).



Z obszaru gminy wyróżniono tereny, na których lokalizacja turbin wiatrowych byłaby niemożliwa. Do takich terenów należą:

- tereny zabudowy mieszkaniowej oraz intensywnego wypoczynku
- obszary prawnie chronione i obszary wrażliwe biologicznie tj. mokradła, bagna
- obszary lasów i terenów zalesionych.

Na terenie gminy Michałowo obecnie nie działa elektrownia wiatrowa.

### **Zastosowanie małych turbin wiatrowych (MTW)**

Za małe elektrownie wiatrowe uznaje się elektrownie wiatrowe, których moc nominalna nie przekracza 100 kW. Takie elektrownie mogą być przyłączone bezpośrednio do lokalnej sieci niskiego napięcia, mogą też pracować na sieć wydzieloną lub ogrzewać wodę. Najbardziej opłacalna może być współpraca elektrowni z lokalną siecią energetyczną. Precyzyjną definicję małej elektrowni wiatrowej określa norma bezpieczeństwa IEC 61400-02 według której za małą elektrownię wiatrową możemy uznać elektrownie, która spełnia następujące warunki:

- powierzchnia zakreślana przez łopaty turbin  $< 200 \text{ m}^2$ , ale większa niż  $2 \text{ m}^2$
- moc znamionowa  $< 65 \text{ kW}$ ,
- napięcie generowane mniejsze niż  $1000 \text{ V a.c.}$  lub  $1500 \text{ V d.c.}$

Produktywność małej elektrowni wiatrowej w znacznym stopniu zależy od jej lokalizacji. Stąd czynnikiem, który głównie wpływa na efektywność ekonomiczną inwestycji jest odpowiednie, prawidłowe umiejscowienie instalacji. Należy możliwie wysoko montować turbinę (obowiązuje tzw. reguła 30 stóp, tzn. wyniesienie turbiny o minimum 6 m ponad wysokość najwyższej przeszkody w okolicy) oraz unikać miejsc osłoniętych od wiatru lub rejonów o wysokiej turbulencji. W realnych warunkach dla małych elektrowni wiatrowych parametr produktywności wynosi ok.  $250 \text{ W/m}^2$ .<sup>5</sup>

Przydomowa elektrownia wiatrowa w polskich warunkach klimatycznych może pracować z pełną mocą nominalną w przedziale od 600 do 1200 godzin, tj. 8-16% roku (w bardzo dobrych lokalizacjach położonych na terenach nadmorskich i lokalnych wzniesieniach terenowych). Przeciętne gospodarstwo domowe na terenach wiejskich zużywa w ciągu roku ok. 2400 kWh. Można zatem przyjąć, że przydomowa elektrownia wiatrowa już o mocy od 3 kW do 5 kW byłaby w stanie zaspokoić potrzeby energetyczne gospodarstwa, w zależności od panujących w jego okolicy warunków wiatrowych.<sup>6</sup>

<sup>5</sup> Małoskalowe odnawialne źródła energii i mikroinstalacje, Instytut Energii Odnawialnej, Warszawa, lipiec 2012 r.

<sup>6</sup> Małoskalowe odnawialne źródła energii i mikroinstalacje, Instytut Energii Odnawialnej, Warszawa, lipiec 2012 r.





Na terenie gminy Michałowo można rozważyć, możliwość wykorzystania potencjału wietrznego, w postaci zastosowania małych turbin wiatrowych (MTW) wykorzystywanych na potrzeby własne mieszkańców, w tym do oświetlenia budynków, ogrzewania c.w.u.

### 5.1.2 Energia słoneczna

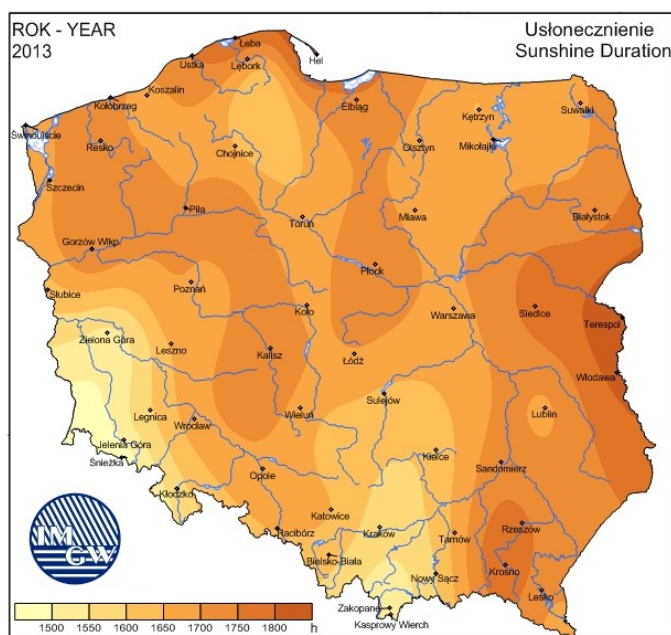
Promieniowanie słoneczne jest źródłem energii o wysokim potencjale technicznym. Słońce od wielu lat jest postrzegane jako pewne i czyste źródło energii. W Polsce coraz częściej wykorzystuje się tę energię, zwłaszcza do ogrzewania ciepłej wody użytkowej. Jest to możliwe przy zastosowaniu kolektorów słonecznych [Chochowski 2003].

Około 80% całkowitego rocznego nasłonecznienia przypada na 6 miesięcy wiosenno-lletnich. Najważniejszymi parametrami określającymi potencjał teoretyczny i praktyczny tej energii są:

- natężenie (wartość chwilowa) promieniowania słonecznego;
- usłonecznienie – czas, w którym widoczna jest tarcza słoneczna (umownie jest to czas wyrażony w godzinach o natężeniu promieniowania słonecznego  $> 200 \text{ W/m}^2$ ).

Suma usłonecznienia rzeczywistego w województwie podlaskim kształtuje się na poziomie 1600–1800 godzin i wbrew obiegowym sądom jest dość wysoka. Warunki usłonecznienia Polski przedstawia rysunek nr 7.

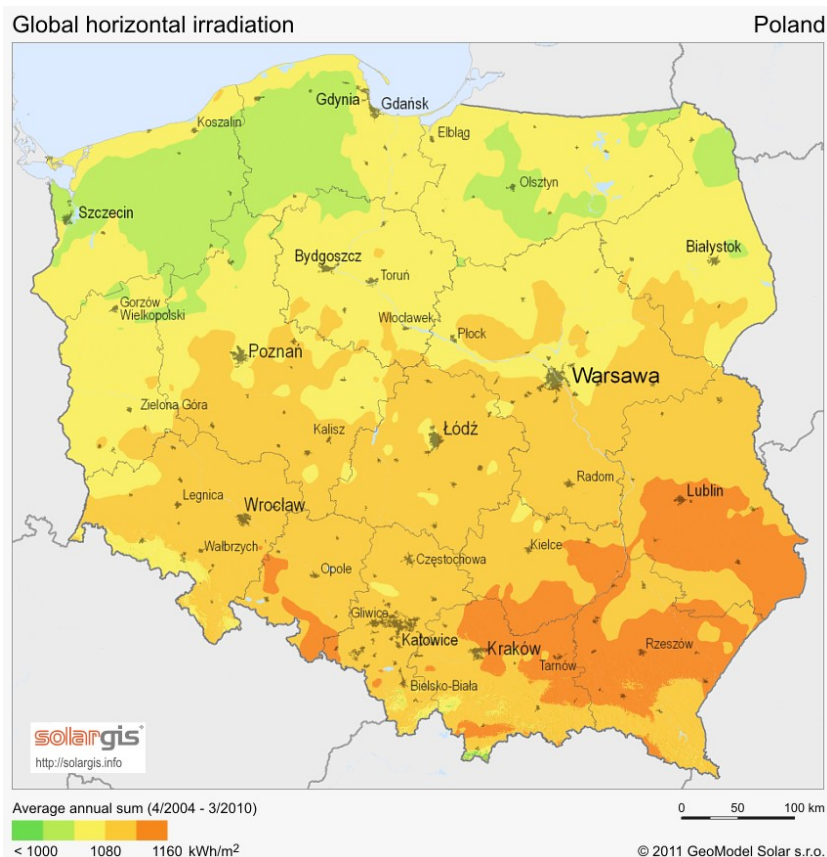
**Rysunek 7. Roczna liczba godzin czasu promieniowania słonecznego (usłonecznienie), rok 2013**



źródło: <http://www.imgw.pl/klimat/>



## Rysunek 8. Mapa nasłonecznienia



Jak pokazuje opracowana przez Pracownię Kartografii mapa usłonecznienia względnego w ciągu roku (Rysunek 7), czyli liczby godzin z bezpośrednio widoczną tarczą słoneczną, gmina Michałowo leży w obszarze, dla którego usłonecznienie względne waha się w granicach 1800-1850 godzin, co uznaje się za bardzo dobrą wartość usłonecznienia.

Średnie sumy napromieniowania słonecznego całkowitego padającego na jednostkę powierzchni poziomej (

**Rysunek 8)** na obszarze gminy waha się 1040 – 1080 kWh/m<sup>2</sup>.

**Gmina Michałowo charakteryzuje się jedynymi z lepszych w województwie podlaskim warunków wskazujących na zasadność inwestowania w urządzenia wykorzystujące energię słoneczną na potrzeby wytwarzania energii elektrycznej oraz podgrzewanie wody.**

Na terenie Gminy Michałowo promieniowanie słoneczne można wykorzystać do produkcji energii elektrycznej, wykorzystując ogniwa fotowoltaiczne, oraz do produkcji energii cieplnej, wykorzystując kolektory słoneczne. Przy odpowiednich instrumentach wsparcia finansowego tego typu inwestycje stanowiąc mogą jedno z głównych alternatywnych źródeł energii.

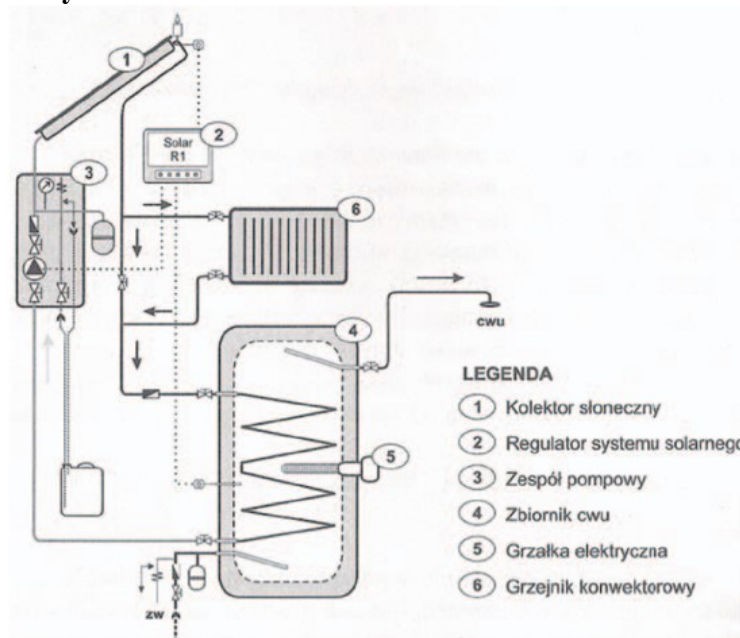


**Kolektory słoneczne** służą do przemiany energii promieniowania słonecznego w ciepło. Promieniowanie słoneczne pochłaniane jest przez płytę absorbera, wykonaną najczęściej z aluminium lub miedzi i pokrytą powłoką zwiększającą absorpcję promieniowania.

Instalacje te są szczególnie zalecane do podgrzewania c.w.u. w budynkach mieszkalnych, jedno- i wielorodzinnych, w hotelach, na campingach, w budynkach użyteczności publicznej (biura, szpitale). Rzadziej stosuje się je dla celów przemysłowych (głównie w przetwórstwie), gdzie wymagane są duże ilości gorącej wody, co można osiągnąć poprzez budowę wysoce skomplikowanych instalacji grzewczych z kolektorami słonecznymi.

Instalacja kolektorów słonecznych może się znacznie różnić w zależności od zastosowanych kolektorów, jak też od istniejących już elementów grzewczych budynku. Najbardziej powszechny układ instalacji został przedstawiony na rysunku nr 10. Najczęściej instalacja słoneczna jest dobudowywana do istniejącego już układu grzewczego (wyposażonego w bojler elektryczny, gazowy lub olejowy) w ten sposób, że podgrzewa wodę wstępnie i, w zależności od osiągniętej temperatury, następuje jej dogrzanie przez tradycyjny bojler, o ile nie osiągnie wymaganej temperatury (przeważnie 45 °C). Jeśli temperatura przekroczy wyznaczoną wartość, woda może być wykorzystywana bezpośrednio lub też magazynowana w zasobniku.<sup>7</sup>

**Rysunek 9. Schemat pracy zestawu słonecznego z elektrycznym grzejnikiem dogrzewającym włączonym w obieg słoneczny**



źródło: Kolektory słoneczne i pompy ciepła na tak”, M. Zawadzki, Polska Ekologia, 2003

Najczęściej przyjmowane założenia dla instalacji kolektorów słonecznych :

<sup>7</sup> Małoskałowe odnawialne źródła energii i mikoinstalacje, IEO, lipiec 2012 r.

Przedsięwzięcie jest realizowane przy współfinansowaniu środków Funduszu Spójności w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2007-2013



- przeciętne dzienne zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową wynosi 50 litrów na osobę wody o temperaturze 45°C;
- szacunkowa wielkość powierzchni kolektorów przyjmowana jest od 1,0 do 1,5 m<sup>2</sup> na osobę;
- pojemność zasobnika powinna wynosić 70 do 100 litrów na osobę, co odpowiada od 1,5- do 2-krotnego dziennego zapotrzebowania.

Obecne technologie pozwalają wykorzystać energię słoneczną, oprócz produkcji energii cieplnej, również do produkcji energii elektrycznej z wykorzystaniem ogniw fotowoltaicznych.

**Ogniwa fotowoltaiczne** są to półprzewodnikowe elementy, w których następuje bezpośrednia konwersja energii promieniowania słonecznego w energię elektryczną. Każdy panel składa się z wielu ogniw fotowoltaicznych, połączonych ze sobą elektrycznie w sposób szeregowy, zamkniętych w jednej obudowie i osłoniętych warstwami szczelnie chroniącymi przed warunkami atmosferycznymi. Pojedyncze ogniwo wchodzące w skład panelu fotowoltaicznego (PV) generuje prąd o natężeniu rzędu 4 A przy napięciu 0,5 V (napięcie pojedynczego panelu PV, w zależności od mocy, to około 15-40 V). Obecnie największy pojedynczy panel fotowoltaiczny dostępny na polskim rynku osiąga moc około 300 W<sub>p</sub> (moc szczytowa przy nasłonecznieniu 1000 W/m<sup>2</sup> i temperaturze równej 25°C).<sup>8</sup>

Koszt zakupu urządzeń elektrowni fotowoltaicznej zależy w sposób ścisły od wybranej mocy i wariantu przyłączeniowego elektrowni. Stałym elementem będzie koszt zakupu paneli PV, inwertera sieciowego oraz niezbędnego osprzętu elektrycznego.

W poniższej tabeli przedstawiono przykładowe koszty zakupu (netto) dla dwóch wariantów: elektrowni o mocy 3 kW<sub>p</sub> w wariantcie OFF-GRID, montowanej na dachu budynku oraz wolnostojącej elektrowni o mocy 10 kW<sub>p</sub> w wariantcie ON-GRID.

---

<sup>8</sup> Małoskalowe odnawialne źródła energii i mikroinstalacje, IEO, lipiec 2012 r.

*Przedsięwzięcie jest realizowane przy współfinansowaniu środków Funduszu Spójności w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2007-2013*


**Tabela 41. Zestawienie kosztów netto zakupu elektrowni PV o mocy 3 kW i 10 kW [PLN]**

Urządzenia	3 kW	10 kW
Panele PV	12 672	42 240
Kontroler ładowania (OFF-GRID)	450	n/d
Akumulatory (OFF-GRID)	1 200	n/d
Inwerter	6 033	14 870
Osprzęt elektryczny (+ licznik energii elektrycznej, jeśli instalacja ON-GRID)	880	4 150
Fundament	n/d	126
Konstrukcja do montażu PV na dachu	1 957	n/d
Konstrukcja do montażu PV na gruncie	n/d	8 700
Transport paneli PV, urządzeń pomocniczych i zestawów montażowych	200	420
<b>Instalacja</b>		
Wykonanie fundamentu	n/d	300
Wykonanie konstrukcji dachowej i montaż paneli	2 610	n/d
Wykonanie konstrukcji gruntowej i montaż paneli	n/d	13 050
Przyłączenie elektrowni PV do sieci domowej (OFF-GRID)	650	n/d
Przyłączenie elektrowni PV do sieci elektroenergetycznej (ON-GRID)	n/d	1 219

Źródło: Baza danych urządzeń PV dostępnych na krajowym rynku, stan na 30 czerwca 2012 r. Instytut Energetyki Odnawialnej

Na terenie gminy Michałowo działa system fotowoltaiczny o powierzchni do 9950 m<sup>2</sup>, który wytwarza prąd stały o mocy zainstalowanej do 660,22 kWp. Instalacja wytwarza energię elektryczną przy wykorzystaniu energii słonecznej, a następnie dostarcza ją do sieci elektroenergetycznej.

**Tabela 42. Parametry produkcji energii elektrycznej systemu fotowoltaicznego.**

Parametry produkcji systemu fotowoltaicznego	Wartość/jednostka
moc elektryczna zainstalowana maksymalna	660,22 kWp
produkcja energii elektrycznej brutto	660 MWh
produkcja energii elektrycznej netto	650 MWh

Źródło: informacje uzyskane z Urzędu Miejskiego w Michałowie.

Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne systemu wynosi do 5% energii produkowanej. Do produkcji energii elektrycznej przez system fotowoltaiczny nie są wykorzystywane surowce ani paliwa. Jedynym źródłem energii jest energia słońca. Wykorzystanie systemów fotowoltaicznych do produkcji energii elektrycznej zmniejsza zapotrzebowanie na



energię elektryczną pochodzącą z źródeł konwencjonalnych wykorzystujące paliwa kopalne przede wszystkim węgiel.

System fotowoltaiczny pozwoli uniknąć emisji CO<sub>2</sub>. Z produkcji energii elektrycznej w instalacji o mocy 0,82 MW emisja będzie równa ok. 820 ton CO<sub>2</sub> (przy założeniu: okres eksploatacji 25 lat, wskaźnik emisji CO<sub>2</sub> – 400 kg/MWh, uniknięta emisja rocznie 328 ton CO<sub>2</sub>). Z produkcji energii elektrycznej w planowanej instalacji o mocy 0,82 MW emisja pyłu będzie równa ok. 73 ton pyłu, NO<sub>x</sub> i SO<sub>x</sub> (przy założeniu: okres eksploatacji 25 lat, wskaźnik emisji równoważnej pyłu NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub> – 3,56 kg/MWh, uniknięta emisja rocznie 2,92 ton pyłu, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>).

*[źródło: Urząd Miejski w Michałowie]*

### **5.1.3. Energia geotermalna**

Energię geotermalną (będącą częścią energii geotermicznej Ziemi, zawartą w wodzie) dzieli się na płytką oraz głęboką.

Geotermia płytka to zasoby energii pochodzenia geotermicznego, zakamuflowane w wodach znajdujących się na stosunkowo niewielkich głębokościach i zarazem o temperaturach na tyle niskich, że ich bezpośrednie wykorzystanie do celów energetycznych jest niemożliwe (aczkolwiek można je efektywnie eksploatować w sposób pośredni, np. przy użyciu pomp ciepła). Można przyjąć, że graniczną temperaturą jest w tym przypadku poziom 20 °C. Geotermia głęboka zaś, to energia zawarta w wodach znajdujących się na znacznych głębokościach (2,3 km i więcej), głównie w postaci naturalnych zbiorników, o temperaturach powyżej 20 °C.<sup>9</sup>

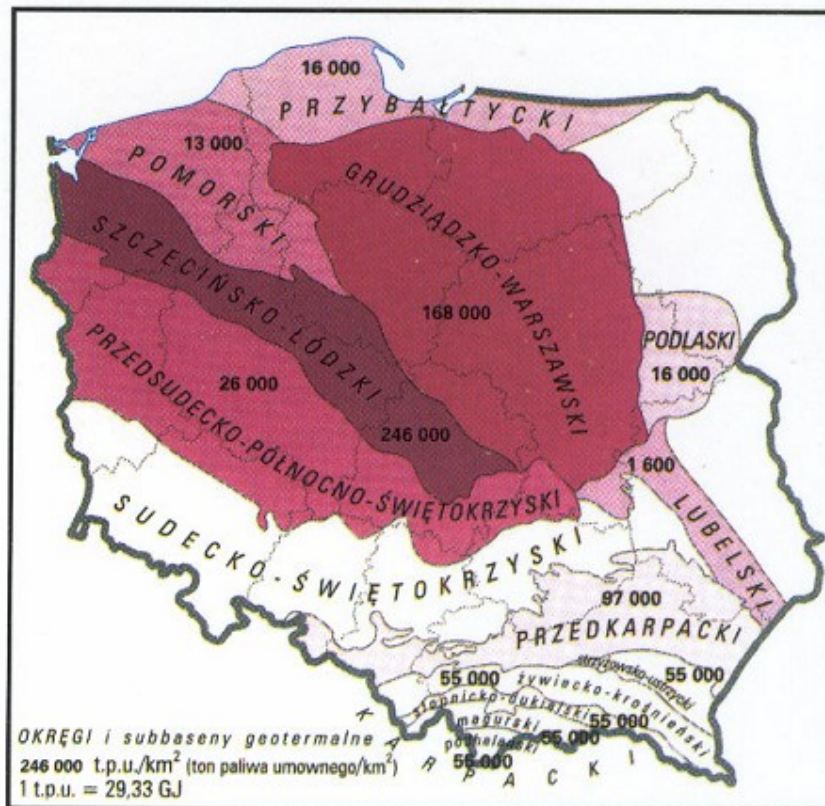
Zgodnie z zapisami dokumentu „Praktyczne aspekty wykorzystania odnawialnych źródeł energii. Plan energetyczny województwa podlaskiego, PFRR, PAZE, 2006 r.” na terenie województwa podlaskiego zaznaczają się wpływy dwóch okręgów geotermalnych. Na zachodzie jest to okręg grudziądzko-warszawski, a na południu okręg podlaski. Na terenie większej części województwa nie występują żadne złoża geotermalne. Okręg grudziądzko-warszawski zawiera wody geotermalne w zakresie temperatur od 25°C do 135°C, które występują w kilku mezozoicznych basenach geotermalnych. Na terenie województwa podlaskiego występują wody o niskich wartościach temperatur. Brak jednak szczegółowego rozeznania geologicznego, co powoduje trudności w podejmowaniu decyzji lokalizacyjnych ujęć wód geotermalnych. Podobna sytuacja występuje w przypadku okręgu podlaskiego, który zawiera wody geotermalne w zakresie temperatur od 30°C do 120°C.

<sup>9</sup> Wykorzystanie energii geotermalnej w Polsce dziś i w niedalekiej przyszłości, P.W. Czyżewski, nowa Energia nr 1(7)/2009



Rysunek 10. Zasoby energii geotermalnej

## Energia geotermalna



Roman Ney i Juliar. Sokołowski, 1992. Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią Polska Akademia Nauk, Kraków.

Zgodnie z przedstawioną mapą zasobów energii geotermalnej głębokiej gmina Michałowa nie jest położona w zasięgu geotermalnego okręgu podlaskiego, zatem można założyć, iż nie posiada możliwości wykorzystania energii geotermalnej jako odnawialne źródło energii. Możliwości wykorzystania ciepła z wód geotermalnych zależą w znacznym stopniu od temperatury wydobywanej wody. Wody i pary wysokotemperaturowe mogą być wykorzystywane do napędzania turbin generujących energię elektryczną. Wody średnotemperaturowe i niskotemperaturowe mogą być wykorzystywane w ciepłownictwie, do celów rekreacyjnych i leczniczych.

Głębokość zalegania wód geotermalnych, w województwie podlaskim wynosi od 1800 do 2200 m, co powoduje, że nakłady inwestycyjne, jakie należy ponieść na ich eksploatację są bardzo wysokie. Na mniejszych głębokościach występują wody geotermalne niskotemperaturowe, których wykorzystanie do celów grzewczych wymaga użycia dodatkowych źródeł energii.

Prawdziwy potencjał wykorzystania energii geotermalnej tkwi w możliwościach jej wykorzystania jako energię ciepłą z gruntu wykorzystując zasilanie niskotemperaturowe pomp ciepła.



Pompa ciepła jest urządzeniem, które absorbuje energię cieplną w jednym miejscu i przenosi ją do innego miejsca. Taki proces w myśl praw fizyki zachodzi samoistnie tylko w jednym kierunku – to jest od ciała cieplejszego do zimniejszego. Pompa ciepła umożliwia proces odwrotny, tzn. od ciała o niższej temperaturze do ciała o temperaturze wyższej, a o to przecież chodzi – temperatura gruntu w zimę na głębokości kilku metrów jest przecież i tak niższa niż temperatura panująca w pomieszczeniach mieszkalnych, które chce się ogrzewać energią z „wnętrza ziemi”.

Ze względu na to, że siłą napędową procesów termodynamicznych w pompie ciepła jest różnica temperatur między nośnikiem ciepła a czynnikiem roboczym, zasoby surowcowe dla tych systemów są praktycznie nieograniczone. Bardzo poważnym ograniczeniem w stosowaniu tego typu rozwiązań są wysokie koszty inwestycyjne urządzeń (m.in. duże zasobniki buforowe) oraz instalacji (np. wymienników gruntowych).<sup>10</sup>

W gminie Michałowo użytkowane są 3 gruntowe pompy ciepła o łącznej mocy 180 kW przez Miejski Ośrodek Sportu i Rekreacji w celu podgrzania wody basenowej.

#### **5.1.4 Energia wody**

Energia wody to energia potencjalna lub kinetyczna, jaką można odzyskać z cieków wodnych. Elektrownie wodne można zaliczyć do najbardziej efektywnych systemów pozyskiwania zielonej energii.

Na terenie województwa podlaskiego nie ma dużych cieków wodnych o znaczącym potencjale energetycznym. Często uważa się, że budowa ujęć wodnych ze zbiornikami retencyjnymi jest korzystniejsza dla poprawy warunków wodnych na danym terenie, niż z punktu widzenia wykorzystania energetycznego tych obiektów.

Energetyka wodna jest na terenie województwa podlaskiego reprezentowana przez 11 obiektów o łącznej mocy 818 kW produkujących w ciągu roku 20,64 TJ energii elektrycznej. Największe z nich znajdują się w miejscowości Rygól na rzece Czarna Hańcza w powiecie augustowskim – 160 kW, w Nowej Łuce na Siemianówce w powiecie hajnowskim – 166 kW i w Augustowie na rzece Netta – 120 kW. Przewiduje się, że w najbliższych latach moc elektrowni wodnych na terenie województwa wzrośnie do 918 kW, a produkcja energii elektrycznej wyniesie 23,16 TJ.

---

<sup>10</sup> Praktyczne aspekty wykorzystania odnawialnych źródeł energii. Plan energetyczny województwa podlaskiego, PFRR, PAZE, 2006 r.





Charakter województwa podlaskiego i istniejące warunki nie sprzyjają budowie elektrowni wodnych, dlatego ich udział w ogólnej produkcji energii z odnawialnych źródeł nie będzie miał istotnego znaczenia.<sup>11</sup>

Gmina Michałowo w 91 % leży w zlewni Narwi i w 9% w zlewni Niemna. Głównymi odbiornikami wód są rzeki: Narew, Supraśl, Świnobródka i Świsłocz. Wody otwarte zajmują powierzchnię 467 ha co stano 1,1% obszaru gminy. W północno – wschodnią część gminy przebiega dział wodny I rzędu oddzielający zlewnię rzeki Wisły i Niemna. Z południowej części obszaru gminy wody powierzchniowe są odprowadzane do zbiornika Siemianówka i do rzeki Narwi siecią rowów melioracyjnych i licznymi bezimiennymi potokami. Większe cieką z tego rejonu to: Kołonka, Cisówka, Pszczółka, Łuplanka, Olszanka, Rudnik, Zacisówka i Ruda.

Północno – zachodnia część gminy odwadniana jest przez rzeki Płoską, Świnobródkę i Supraśl. Dolina rzeki Supraśli na terenie gminy jest w znacznym stopniu zatorfiona i pocięta gęstą siecią rowów melioracyjnych.

Część północno – zachodnia gminy Michałowo jest odwadniana przez bezimienne cieką i rowy melioracyjne odprowadzające wody do potoku Jałówka i rzeki Świsłocz. [źródło: *Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Michałowo*

**Tabela 43. Przepływy charakterystyczne i spływy jednostkowe w podstawowych przekrojach głównych rzek gminy Michałowo**

Rzeka Pow.		Przepływy w m <sup>3</sup> /sek					Spływy jednostkowe l/sek/km <sup>2</sup>				
Przekrój w km <sup>2</sup>		NNQ	SNQ	SQ	SWQ	WQ	NN	SN	S	SW	W
					%	%				%	%
<b>Narew</b>	1092	0,32	0,66	4,2	-	-	0,293	0,604	3,846	-	-
Zb. Siemianówka											
<b>Supraśl</b>	208	0	0,13	0,92	6,82	8,41	0	0,625	4,432	32,788	40,433
Gródek											
<b>Płoska</b>	215,6	0,2	0,34	0,99	-	-	0,927	1,577	4,591	-	-
ujście											
<b>Świsłocz</b>	603,9	0,61	0,93	2,47	-	-	1	1,5	4	-	-
gr. Państwa											
<b>Łuplanka</b>	43	0,013	0,026	0,165	-	-	0,302	0,604	3,837	-	-
ujście do Narwi											
<b>Rudnik</b>	31	0,009	0,019	0,119	-	-	0,29	0,612	3,838	-	-
ujście do Narwi											

Źródło: Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Michałowo

<sup>11</sup> Praktyczne aspekty wykorzystania odnawialnych źródeł energii. Plan energetyczny województwa podlaskiego, PFRR, PAZE, 2006 r.

**Tabela 44. Przepływy dyspozycyjne wód powierzchniowych w gminie Michałowo**

Rzeka przekrój	Przepływy w m <sup>3</sup> /sek z obszarami			Powierzchnia w km <sup>2</sup>
	SNQ (95 %)	Qn *	Q dysp.	
Narew – zb. Siemianówka	0,66	0,71	-0,05	1092
Supraśl – Gródek	0,13	0,13	0	208
Świsłocz	0,93	1,04	-0,11	603,9
Łuplanka	0,026	0,016	0,01	43
Rudnik	0,019	0,009	0,01	31

Źródło: Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Michałowo

Obecnie na terenie gminy nie funkcjonują małe elektrownie wodne. W celu poznania możliwości budowy małych elektrowni wodnych na terenie gminy zostały przeanalizowane mapy z Renewable Energy Sources Transforming Our Regions (RESTOR) HYDRO, które pokazują potencjalne miejsca pod względem budowy elektrowni wodnych, ze względu na istnienie na nich obiektów tj. jazy, progi, młyny wodne. Według danych na terenie gminy Michałowo brak jest takich obiektów, jednak nie wyklucza to budowy elektrowni wodnych. Za celowe uznać należy wykonanie szczegółowej analizy zasobności wód powierzchniowych gminy pod względem możliwości i zasadności budowy małych elektrowni wodnych.

### 5.1.5 Energia z biomasy

Szacowanie potencjału biomasy drzewnej z lasów, sadów, przemysłu drzewnego oraz zadrzewień wykonano w oparciu o „Metodykę szacowania regionalnych zasobów biomasy na cele energetyczne”<sup>12</sup>

#### **Potencjał biomasy drzewnej z lasów**

Szacunek dostępnych zasobów drewna na cele energetyczne z lasów na terenie gminy Michałowo przeprowadzono w oparciu o powierzchnię gruntów leśnych i rocznego przyrostu drewna.

Dla obliczenia zasobów drewna z lasów na cele energetyczne można posłużyć się metodami opartymi na przyrostach i pozyskaniu drewna z lasów na podstawie wzoru [Buczek, Kryńska 2009]:

$$Z_{dl} = A \times I \times F_w \times F_e \text{ [m}^3/\text{rok]}$$

gdzie:

$Z_{dl}$  – zasoby drewna z lasów na cele energetyczne,

$A$  – powierzchnia lasów [ha],

<sup>12</sup> Metodyka szacowania regionalnych zasobów biomasy na cele energetyczne, Alina Kowalczyk-Juško, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, 2009 r.



I – przyrost bieżący miąższości [ $\text{m}^3/\text{ha}/\text{rok}$ ] –  $9,14 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{rok}$ <sup>13</sup>

F<sub>w</sub> – wskaźnik pozyskania drewna na cele gospodarcze [%] – dane GUS 55%

F<sub>e</sub> – wskaźnik pozyskania drewna na cele energetyczne [%] – dane GUS dla województwa

Wskaźnik pozyskania drewna na cele gospodarcze (F<sub>w</sub>) za ostatnie 20 lat dla Polski wynosi 55%. Wskaźnik wykorzystania drewna na cele energetyczne (F<sub>e</sub>) w lasach państwowych ustala się na podstawie procentowego udziału sortymentów drewna wykorzystywanych na cele energetyczne w ogólnym pozyskaniu drewna. Do wykorzystania na cele energetyczne uwzględnia się sortymenty S4, M1 i M2,

gdzie:

- S4 - drewno opałowe (odpowiada grubiznie opałowej);
- M drewno małowymiarowe (drobnica); jest to drewno okrągłe o średnicy dolnej do 5 cm (bez kory), mierzone w sztukach grupowo lub w stosach;

w zależności od jakości drewno małowymiarowe dzieli się na dwie grupy:

- M1 – drewno do przerobu przemysłowego; grupa odpowiada sortymentowi określanemu jako drobnica użytkowa (głównie tyczki),
- M2 – drewno opałowe; grupa obejmuje tak zwaną gałęziówkę.

W lasach niestanowiących własności Skarbu Państwa wskaźnik ten stanowi procentowy stosunek drewna stosowego do ogólnego pozyskania drewna.

**Tabela 45. Powierzchnia lasów na terenie gminy Michałowo**

	Parametr	Jednostka	Wartość
<b>Gmina Michałowo</b>	Powierzchnia lasów ogółem	[ha]	16 047,93
	w tym lasy publiczne		13 736,93
	Roczne pozyskanie drewna ogółem dla woj. podlaskiego	[m <sup>3</sup> ]	1 834 636
	Roczne pozyskanie drewna sortymentów S4, M1 i M2	[m <sup>3</sup> ]	252 180
	wskaźnik pozyskania drewna na cele energetyczne - F <sub>e</sub>	[%]	13,75

źródło: Bank danych lokalnych - dane statystyczne za rok 2013 r.

#### Zasoby drewna z lasów na cele energetyczne:

$$Z_{dl} = A \times I \times F_w \times F_e \quad [\text{m}^3/\text{rok}]$$

$$Z_{dl} = 16\,047,93 \times 9,14 \times 0,55 \times 0,14 = 11\,294,21 \text{ m}^3/\text{rok}$$

<sup>13</sup> Raport o stanie lasów w Polsce 2013, Warszawa, czerwiec 2014 r.

*Przedsięwzięcie jest realizowane przy współfinansowaniu środków Funduszu Spójności w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2007-2013*

**Tabela 46. Potencjał biomasy drzewnej z lasów**

Wyszczególnienie	Jednostka	Wartość
Zasoby drewna	[m <sup>3</sup> /rok]	<b>11 294,21</b>
Zasoby drewna	[t/rok]	<b>10 955,38</b> Przyjmując gęstość nasypową drewna o wilgotności 50 % na poziomie 0,97 t/m <sup>3</sup>
Potencjał energetyczny	[GJ/rok]	<b>87 643,07</b> Wartość energetyczna świeżego drewna opałowego pochodzącego z lasów- przyjęto na poziomie 8 GJ/t

źródło: opracowanie własne

### Zasoby drewna odpadowego z przetwórstwa drzewnego

Pewne zasoby drewna odpadowego, dostępnego dla energetyki, powstają w trakcie przerobu drewna w zakładach przetwórstwa i obróbki drewna. Zasoby te ocenia się na podstawie wielkości pozyskania drewna z lasów państwowych (grubizny) oraz prywatnych (drewno dłużycowe). Zakłada się, że odpady drzewne (zrzyny, trociny, odłamki, wióry itp.) stanowią średnio 20% masy początkowej przeznaczanej do przerobu [Buczek, Kryńska 2007]

Uwzględniając powyższe do obliczeń można wykorzystać następujący wzór:

$$Zdt = A \cdot I \cdot Fw \cdot Fp \cdot 0,20 \text{ [m}^3\text{/rok]}$$

gdzie:

Zdt – zasoby drewna z przetwórstwa drzewnego na cele energetyczne [m<sup>3</sup>/rok]

A – powierzchnia lasów [ha] - 16 047,93 ha

I – przyrost bieżący miąższności [m<sup>3</sup>/ha/rok] - 9,14 m<sup>3</sup>/ha/rok<sup>14</sup>

Fw – wskaźnik pozyskania drewna na cele gospodarcze [%] - dane GUS 55%

Fp – wskaźnik pozyskania drewna na cele przemysłowe [%]

0,3 – gęstość nasypowa drewna w postaci zrębków o wilgotności 35% [t/m<sup>3</sup>].

**Tabela 47. Zasoby drewna w Gminie Michałowo**

Gmina Michałowo	Parametr	Jednostka	Wartość
	Powierzchnia lasów ogółem	[ha]	16 047,93
	Roczne pozyskanie drewna ogółem dla woj. podlaskiego	[m <sup>3</sup> ]	1 834 636
	Roczne pozyskanie grubizny na cele przemysłowe	[m <sup>3</sup> ]	1 686 413
	wskaźnik pozyskania drewna na cele przemysłowe- Fp	[%]	91,92

źródło: \*Bank danych lokalnych - dane statystyczne za rok 2013 r.

<sup>14</sup> Raport o stanie lasów w Polsce 2013, Warszawa, czerwiec 2014 r.


**Zasoby drewna z przetwórstwa drzewnego na cele energetyczne:**

$$Z_{dt} = A \cdot I \cdot F_w \cdot F_p \cdot 0,20 \text{ [m}^3\text{/rok]}$$

$$Z_{dt} = 16\,047,93 \times 9,14 \times 0,55 \times 0,9192 \times 0,2 = 14\,830,91 \text{ m}^3\text{/rok}$$

**Tabela 48. Potencjał energetyczny drewna odpadowego z przetwórstwa drzewnego**

Wyszczególnienie	Jednostka	Wartość
Zasoby drewna	[m <sup>3</sup> /rok]	<b>14 830,91</b>
Zasoby drewna	[t/rok]	4 449,273  Przyjmując gęstość nasypową drewna w postaci zrębków o wilgotności 35 % na poziomie 0,3 t/m <sup>3</sup>
Potencjał energetyczny	[GJ/rok]	80 086,914 Wartość energetyczna drewna pochodzącego z przetwórstwa (drewno podsuszone)- przyjęto na poziomie 18 GJ/t

Źródło: opracowanie własne

**Zasoby drewna odpadowego z sadów**

Drewno odpadowe z towarowych upraw sadowniczych powstaje podczas całkowitej likwidacji starych plantacji oraz w czasie cięć sanitarnych – drzew porażonych chorobami, szkodnikami, wyłamanych przez wiatr itp.

W celu obliczenia ilości drewna odpadowego z sadów przyjmuje się średni odpad drzewny na poziomie 0,35 m<sup>3</sup> z hektara rocznie [Klugmann - Radziemska 2009].

$$Z_{ds} = A \cdot 0,35 \text{ [m}^3\text{/ha/rok]}$$

gdzie:

Z<sub>ds</sub>– zasoby drewna odpadowego z sadów na cele energetyczne,

A – powierzchnia sadów [ha],

0,3 – gęstość nasypowa drewna w postaci zrębków o wilgotności 35% [t/m<sup>3</sup>].

W praktyce drewno pochodzące z wyczystek, cięć sanitarnych i odnowieniowych jest najczęściej spalane we własnym gospodarstwie – w piecu lub wprost na polu. Jak na razie drewno to nie stanowi produktu handlowego z uwagi na stosunkowo niewielkie ilości tych odpadów powstających w dużym rozproszeniu. W przypadku dużych gospodarstw sadowniczych jest to jednak znaczące potencjalne źródło energii.

**Tabela 49. Powierzchnia sadów na terenie gminy Michałowo**

Gmina Michałowo	Jednostka	Wartość
Powierzchnia sadów	[ha]	37

Źródło: dane statystyczne za rok 2005 r.

$$Z_{ds} = 37 \times 0,35 = 12,95 \text{ m}^3/\text{rok}$$

**Tabela 50. Potencjał energetyczny drewna odpadowego z sadów**

Zasoby biomasy z sadów	Jednostka	Wartość
Zasoby biomasy	[m <sup>3</sup> /rok]	<b>12,95</b>
Zasoby biomasy	[t/rok]	<b>3,89</b> Przyjęto gęstość nasypową dla zrębków drzewnych o wilgotności 35 % na poziomie 0,3 t/m <sup>3</sup>
Potencjał energetyczny	[GJ/rok]	<b>34,97</b> Przyjęto kaloryczność drewna na poziomie 9 GJ/t (gatunki liściaste (powietrzno - suche) - wyschnięte na wolnym powietrzu, o wilgotności około 15–20%).

Źródło: opracowanie własne

### Zasoby drewna z zadrzewień

Zadrzewienia są to produkcyjne i ochronne skupiska drzew i krzewów na terenach poza lasami. Występują wzdłuż tras komunikacyjnych i cieków wodnych, wśród upraw rolnych, przy domach i budynkach gospodarczych oraz w obrębie zakładów przemysłowych. Biomasa ta jest trudna do pozyskania, ponieważ zadrzewienia obejmują małe obszary o różnorodnej strukturze własnościowej. Biorąc powyższe pod uwagę szacunek potencjału energetycznego można ograniczyć do drewna z pielęgnacji drzew przydrożnych wg wzoru [Buczek, Kryńska 2007]:

$$Z_{dz} = 1,5 \cdot L \cdot 0,3 \text{ [t/rok]}$$

gdzie:

Z<sub>dz</sub> – zasoby drewna z zadrzewień,

L – długość dróg [km],

1,5 – ilość drewna możliwa do pozyskania z 1 km zadrzewień przydrożnych [t/km x rok],

0,3 – wskaźnik zadrzewienia dróg,

Na terenie gminy znajduje się 66 km dróg. Analizie poddano wyłącznie drogi będące w zarządzie Gminy Michałowo. Potencjał energetyczny określono przyjmując kaloryczność drewna



na poziomie 9 GJ/t (gatunki liściaste i iglaste (powietrzno- suche) - wyschnięte na wolnym powietrzu, o wilgotności około 15–20%).

**Tabela 51. Długość dróg gminnych na terenie gminy Michałowo**

Gmina Michałowo	Jednostka	Wartość
Długość dróg gminnych	[km]	66

Źródło: dane statystyczne za rok 2000 r.

$$Z_{dz} = 1,5 \times 66 \times 0,3 = 29,7 \text{ m}^3/\text{rok}$$

**Tabela 52. Potencjał energetyczny drewna z zadrzewień**

Zasoby drewna z zadrzewień	Jednostka	Wartość
Zasoby drewna	[m <sup>3</sup> /rok]	29,7
Zasoby drewna	[t/rok]	8,91
		Przyjęto gęstość nasypową dla zrębków drzewnych o wilgotności 35 % na poziomie 0,3 t/m <sup>3</sup>
Potencjał energetyczny	[GJ/rok]	80,19
		Przyjęto kaloryczność drewna na poziomie 9 GJ/t (gatunki liściaste (powietrzno - suche) - wyschnięte na wolnym powietrzu, o wilgotności około 15–20%).

Możliwa ilość energii do pozyskania z drewna wynosi 80,19 [GJ]. Obserwuje się stały spadek zadrzewienia dróg, a tym samym potencjału energetycznego zadrzewienia.

### **Potencjał słomy na cele energetyczne**

Wykorzystanie słomy dla celów energetycznych jest jedną z możliwości zagospodarowania jej nadwyżek pozostających w rolnictwie. Do spalania może być użyta słoma wszystkich gatunków zbóż, rzepaku oraz gryki. Jednak ze względu na właściwości najbardziej przydatna jest słoma: żytnia, pszenna, rzepakowa i gryczana oraz słoma i osadki kukurydzy. Słoma owsiana ze względu na bardzo niską temperaturę topnienia popiołu nie jest zalecana jako paliwo.<sup>15</sup>

Słoma świeża, w literaturze nazywana „żółtą”, zawiera w swoim składzie wiele metali alkalicznych i związków chloru, które wpływają na procesy korozji i powstawanie żużla. Pozostawienie jej po ścięciu na polu i poddanie działaniu wody deszczowej powoduje

<sup>15</sup> Grzybek A., Gradziuk P., Kowalczyk K., 2001: Słoma energetyczne paliwo, „WieśJutra” Sp. z o.o. Warszawa.

*Przedsięwzięcie jest realizowane przy współfinansowaniu środków Funduszu Spójności w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2007-2013*



wyplukiwanie niepożądanych składników i poprawia właściwości opału. Charakterystyczną cechą takiej słomy jest jej szary kolor.

Słomę wykorzystywaną do celów energetycznych powinny cechować określone parametry termofizyczne takie jak wartość opałowa, wilgotność i stopień zwiędnięcia. Dla słomy suchej wartość opałowa zawiera się w stosunkowo wąskim przedziale od 14 do 15 MJ/kg i zależy przede wszystkim od rodzaju rośliny. Przyjmuje się, że pod względem energetycznym 1,5 tony słomy równoważne jest jednej tonie węgla kamiennego średniej jakości. Wartość energetyczna słomy zależna jest głównie od jej wilgotności. Wilgotność słomy świeżej najczęściej mieści się w przedziale między 12 a 22%.<sup>6</sup>

Potencjał słomy, którą można przeznaczyć na cele energetyczne, wyznacza się z ilości zbioru słomy w danym regionie pomniejszony o zużycie słomy w rolnictwie. W pierwszej kolejności należy zaspokoić zapotrzebowanie słomy do produkcji zwierzęcej, jako ściółkę i paszę, oraz do utrzymania zrównoważonego bilansu glebowej substancji organicznej (nawożenie przez przyoranie).

Do obliczeń wykorzystuje się następującą formułę:

$$\mathbf{N = P - (Z_s + Z_p + Z_n) [t]}$$

gdzie:

N – nadwyżka słomy do alternatywnego (energetycznego) wykorzystania,

P – produkcja słomy zbóż podstawowych oraz rzepaku i rzepiku,

Z<sub>s</sub> – zapotrzebowanie na słomę ściółkową,

Z<sub>p</sub> – zapotrzebowanie na słomę na pasze,

Z<sub>n</sub> – zapotrzebowanie na słomę do przyorania.

### **Analiza wielkości produkcji słomy - P**

Plony ziarna i słomy zbóż podstawowych oraz rzepaku i rzepiku układają się w pewnych proporcjach. Zależność tę wykorzystuje się przy szacowaniu plonu słomy (współczynnik plonu słomy do plonu ziarna  $w_{sz}$ ). Można go również oszacować, wychodząc z powierzchni uprawy ( $w_{sa}$ ). Dla rzepaku i rzepiku stosunek plonu słomy do plonu ziarna jest równy 1, zaś zbiór słomy w stosunku do areału upraw wynosi 2,2, co oznacza, że z powierzchni 1 ha przeciętnie można pozyskać 2,2 t słomy [Grzybek i in. 2001, Klugmann-Radziemska 2009].

Współczynniki określające proporcję pomiędzy plonem ziarna i słomy zbóż zawiera tabela nr 53.



**Tabela 53. Stosunek plonu słomy do plonu ziarna zbóż \***

Poziom plonu ziarna [t/ha]	Zboża ozime				Zboża jare		
	pszenica	pszenżyto	żyto	jęczmień	Pszenica	Jęczmień	owies
2,01–3,0	0,86	1,18	1,45	0,94	1,13	0,78	1,05
3,01–4,0	0,91	1,13	1,44	0,80	0,94	0,86	1,08
4,01–5,0	0,91	1,14	1,35	0,70	0,83	0,77	1,05
5,01–6,0	0,92	1,13	1,24	0,71	0,81	0,72	1,01
6,01–7,0	0,90	0,94	-	-	-	0,68	-
7,01–8,0	0,83	-	-	-	-	0,67	-
Zbiór słomy w stosunku do areálu upraw $w_{sa}$	4,4 (2,2-6,2)	4,9 (2,95-6,1)	5,1 (2,6-6,8)	3,0 (2,25-3,9)	3,6 (2,8-4,4)	3,6 (1,95-5,0)	4,4 (3,6-5,5)

źródło: A. Harasim Relacja między plonem słomy i ziarna u zbóż. „Pamiętnik Puławski” 1994, z. 104; E. Klugmann-Radziemska.

\*plon ziarna = 1

**Produkcję słomy na danym obszarze oblicza się w oparciu o następujący wzór:**

$$P = \sum_{i=1}^n A \cdot Y \cdot w_{zs} [t] \quad \text{lub} \quad P = \sum_{i=1}^n A \cdot w_{za} [t]$$

gdzie:

P – produkcja słomy zbóż podstawowych oraz rzepaku i rzepiku,

A – powierzchnia i-tego gatunku rośliny [ha],

Y – plon ziarna i-tego gatunku rośliny [t/ha],

$w_{zs}$  – stosunek plonu słomy do plonu ziarna,

$w_{za}$  – zbiór słomy w stosunku do areálu upraw.

**Tabela 54. Powierzchnia zasiewów zbóż w gminie Michałowo, rok 2010.**

Gmina Michałowo – rok 2010				
Gatunek*	Powierzchnia [ha]*	Reprezentatywny plon ziarna dla woj. podlaskiego [t/ha]**	Stosunek planu słomy do plonu ziarna ( $w_{zs}$ )	produkcja słomy zbóż podstawowych oraz rzepaku i rzepiku – (P) [t/rok]
Pszenica ozima	174,17	2,8	0,86	419,40
Pszenica jara	248,33	2,8	1,13	785,72
Żyto	1041,83	2,1	1,45	3 172,37
Jęczmień ozimy	59,96	2,5	0,94	140,91
Jęczmień jary	110,45	2,5	0,78	215,38
Owies	1111,72	2,1	1,05	2 451,34

Przedsięwzięcie jest realizowane przy współfinansowaniu środków Funduszu Spójności w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2007-2013

Pszenżyto ozime	479,66	2,8	1,18	1 584,80
Pszenżyto jare	135,93	2,8	1,18	449,11
mieszanki zbożowe ozime	87,53	2,4	1,45	304,60
Mieszanki zbożowe jare	976,97	2,4	1,05	2 461,96
Rzepak i rzepik	41,40	2,2	1	91,08
<b>Ogółem</b>	<b>4467,95</b>	-	-	<b>12 076,67</b>

źródło: opracowanie własne

\*Baza Danych Lokalnych, Spis Rolny 2010 r.

\*\* Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 26 lutego 2009 r. w sprawie plonów reprezentatywnych roślin energetycznych w 2009 r.

### **Zapotrzebowanie na słomę ściółkową - Zs oraz Zapotrzebowanie na słomę na pasze - Zp**

Zapotrzebowanie na słomę zużywaną w produkcji zwierzęcej (pasza i ściółka) oblicza się na podstawie liczebności pogłowia zwierząt gospodarskich i rocznych normatywów dla poszczególnych gatunków i grup użytkowych wg wzorów:

$$Zs = \sum_{i=1}^n q_i \cdot s_i \quad [t] \quad \text{ i } \quad Zp = \sum_{i=1}^n q_i \cdot p_i \quad [t]$$

gdzie:

Zs– zapotrzebowanie słomy na ściółkę,

Zp– zapotrzebowanie słomy na paszę,

qi – pogłowie i-tego gatunku i grupy użytkowej,

si – normatyw zapotrzebowania słomy na ściółkę i-tego gatunku i grupy użytkowej,

pi – normatyw zapotrzebowania słomy na paszę i-tego gatunku i grupy użytkowej.

**Tabela 55. Normatywy zapotrzebowania słomy na paszę i ściółkę oraz produkcji obornika [t/rok]**

Wyszczególnienie	Pasze (pi)	Ściółka (si)	Obornik (oi)
		[t/rok]	
<b>Bydło</b>			
krowy	1,2	1,0	2,5
pozostałe	0,6	0,5	1,6
<b>Trzoda chlewna</b>			
lochy	-	0,5	0,6
pozostałe	-	0,2	0,4
<b>Owce</b>	0,2	0,2	0,25
<b>Konie</b>	0,8	0,9	1,6

źródło: na podstawie: E. Majewski, M. Wojtkiewicz, W. Zabrzewska, Ćwiczenia z organizacji i ekonomiki gospodarstw rolniczych – zbiór danych liczbowych. Wyd. SGGW-AR, Warszawa 1983; J. Kozakiewicz, E. Nieściór, Słoma i sposoby jej użytkowania w gospodarstwach rolniczych, IUNG, Puławy 1984


**Tabela 56. Zapotrzebowanie słomy na cele rolnicze – rok 2010**

Gatunek	Liczba *	Zapotrzebowanie słomy na paszę – Zp	Zapotrzebowanie słomy na ściółkę– Zs	Produkcja obornika
	[szt.]	[t/rok]		
<b>Bydło</b>				
krowy	2931	3517,2	2931	7327,5
pozostałe	2192	1315,2	1096	3507,2
<b>Trzoda chlewna</b>				
lochy	95	-	47,5	57
pozostałe	814	-	162,8	325,6
<b>Owce**</b>	319	63,8	63,8	79,75
<b>Konie**</b>	203	162,4	182,7	324,8
<b>Ogółem</b>	6554	5058,6	4483,8	<b>11622</b>

źródło: opracowanie własne na podstawie

\*Baza Danych Lokalnych – dane za rok 2010

\*\* Strategia Rozwoju Gminy Michałowo na lata 2014-2021

Uwzględnić należy również zużycie słomy niezbędnej do reprodukcji substancji organicznej w glebie, które ustala się na podstawie odrębnych analiz obejmujących strukturę zasiewów, jakość gleb, oraz saldo substancji organicznej. Należy mieć na uwadze proporcję pomiędzy roślinami, które poprawiają zasobność gleby w substancję organiczną (strączkowe, motylkowate, trawy), a tymi, które degradują materię organiczną w glebie (zboża, okopowe, przemysłowe).

Wzrost lub ubytek substancji organicznej można mierzyć za pomocą współczynników określających jej reprodukcję albo degradację.

**Tabela 57. Współczynniki reprodukcji i degradacji substancji organicznej w glebie**

Rośliny	Współczynniki $w_{di}$ i $w_{ri}$ dla różnych rodzajów gleb w tonach suchej masy obornika		
	lekkih	średnich	ciężkich
Okopowe, warzywa korzeniowe (wd1)	-3,6	-4,0	-4,4
Kukurydza, warzywa liściaste (wd2)	-2,7	-3,0	-3,3
Zboża, oleiste, włókniste (wd3)	-1,4	-1,5	-1,6
Strączkowe (wr1)	+0,9	+1,0	+1,1
Trawy w uprawie polowej(wr2)	+2,7	+3,0	+3,3
Motylkowate wieloletnie i ich mieszanki z trawami (wr3)	+5,4	+5,6	+6,0

Źródło: Maćkowiak 1997 r.

Znając powierzchnię zasiewów poszczególnych grup roślin oraz ilość produkowanego obornika, można określić saldo substancji organicznej wg poniższego wzoru:

$$S = \sum_{i=1}^n r_i \cdot w_{ri} + \sum_{i=1}^n d_i \cdot w_{di} + \sum_{i=1}^n q_i \cdot o_i \quad [\text{t}]$$

gdzie:

S – saldo substancji organicznej [t],

$r_i$  – powierzchnia grup roślin zwiększających zawartość substancji organicznej [ha],

$d_i$  – powierzchnia grup roślin zmniejszających zawartość substancji organicznej [ha],

$w_{ri}$  – współczynnik reprodukcji substancji organicznej dla danej grupy roślin,

$w_{di}$  – współczynnik degradacji substancji organicznej dla danej grupy roślin,

$q_i$  – pogłowie inwentarza żywego w sztukach fizycznych wg gatunków i grup wiekowych [szt.],

$o_i$  – normatywy produkcji obornika w tonach/rok według gatunków.

**Tabela 58. Bilans materii organicznej – rok 2010**

Gatunek*	Powierzchnia [ha]*	Współczynnik reprodukcji i degradacji sub. org. $w_{di}$ i $w_{ri}$	Bilans materii organicznej
			[t/rok]
Pszenica ozima	174,17	-1,5	-261,26
Pszenica jara	248,33	-1,5	-372,50
Żyto	1041,83	-1,5	-1 562,75
Jęczmień ozimy	59,96	-1,5	-89,94
Jęczmień jary	110,45	-1,5	-165,68
Owies	1111,72	-1,5	-1 667,58
Pszenżyto ozime	479,66	-1,5	-719,49
Pszenżyto jare	135,93	-1,5	-203,90
mieszanki zbożowe ozime	87,53	-1,5	-131,30
Mieszanki zbożowe jare	976,97	-1,5	-1 465,46
Rzepaki i rzepik	135,03	-1,5	-202,55
Kukurydza na ziarno	276,95	-3	-830,85
ziemniaki	42,09	-4	-168,36
Uprawy przemysłowe	0,00	-3	0,00
Buraki cukrowe	41,40	-4	-165,60
Strączkowe jadalne na ziarno	44,78	1	44,78
Warzywa gruntowe	2,81	-3	-8,43
<b>Ogółem</b>			<b>-7 970,83</b>
<b>Rośliny zwiększające zawartość substancji organicznej</b>			<b>44,78</b>
<b>Rośliny zmniejszające zawartość substancji organicznej</b>			<b>-7 926,05</b>

źródło: opracowanie własne na podstawie

\*Baza Danych Lokalnych – dane za rok 2010



Saldo substancji organicznej na terenie gminy Michałowo, jako rok bazowy przyjmując rok 2010, wynosi:

$$S = 44,78 + (-7\ 926,05) + 11\ 622 = 3\ 695,95 \text{ [t/rok]}$$

W przypadku ujemnego salda substancji organicznej, w celu utrzymania równoważonego bilansu substancji organicznej w glebie należałoby przyorać określoną ilość słomy.

Zgodnie z założeniami analizy zapotrzebowanie słomy na przyoranie (**Z<sub>n</sub>**) wynosi **0 [t]**.

**Przeprowadzone obliczenia pozwalają na oszacowanie bilansu słomy w gminie Michałowo:**

$$N = P - (Z_s + Z_p + Z_n) \text{ [t]}$$

$$N = 12076,67 - (4483,8 + 5058,6 + 0) = 2\ 534,27 \text{ t/rok}$$

**Bilans zapotrzebowania na słomę na terenie gminy Michałowo jest dodatni, zatem jest możliwość wykorzystania słomy na cele energetyczne.**

Wartość opałowa słomy jako paliwa energetycznego zależy od gatunku, wilgotności oraz technik przechowywania. Bardziej wskazane jest używanie słomy szarej, która pozostała przez pewien czas po ścięciu na działanie warunków atmosferycznych, a następnie została wysuszona. Taki produkt charakteryzuje się lepszymi właściwościami energetycznymi, oraz mniejszą emisją związków siarki i chloru od słomy żółtej czyli takiej świeżo ściętej.<sup>16</sup>

W celu oszacowania potencjału energetycznego przyjęto wartość opałową 15,2 GJ/rok dla słomy szarej o wilgotności od 10-20%. Łączna wartość potencjału energetycznego dla słomy w gminie Michałowo wynosi **38 520,90 GJ/rok**.

### **Szacowanie potencjału siana na cele energetyczne**

Potencjał siana określa się jako iloczyn powierzchni łąk, współczynnika ich wykorzystania na cele energetyczne i wielkości plonu zgodnie z poniższym wzorem:

$$Psi = A_l \times w_{ws} \times Y_{si} \text{ [t/rok]}$$

gdzie:

Psi – potencjał siana [t/rok],

A<sub>l</sub> – powierzchnia łąk trwałych [ha],

w<sub>ws</sub> – współczynnik wykorzystania łąk na cele energetyczne,

Y<sub>si</sub> – plon siana [t/ha/rok].

<sup>16</sup> Kościak B., Rośliny energetyczne, Wyd. AR Lublin

*Przedsięwzięcie jest realizowane przy współfinansowaniu środków Funduszu Spójności w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2007-2013*

Precyzyjne określenie współczynnika wykorzystania łąk na cele energetyczne wymaga znajomości sposobu użytkowania trwałych użytków zielonych na badanym obszarze, gdyż jest to stosunek powierzchni niekoszonych łąk do ogólnego ich areału. Przeciętnie w skali kraju współczynnik ten kształtuje się na poziomie 5-10%.

Natomiast plon siana zależny jest od warunków siedliskowych. W warunkach Polski średni plon wynosi około 4 t/ha.

Uwzględniając powyższe ogólne założenie można wyznaczyć potencjał siana do wykorzystania na cele energetyczne z zastrzeżeniem zmienności danych wartości szacunkowych.

**Tabela 59. Wartości doboru parametrów w celu oszacowania potencjału siana**

Gmina	Parametr	Jednostka	Wartość
Michałowo	Powierzchnia łąk trwałych – A1	[ha]	4889,40*
	Współczynnik wykorzystania łąk na cele energetyczne – w <sub>ws</sub>	[%]	8,0
	Plon siana - Y <sub>si</sub>	[t/rok]	4

źródło: Metodyka szacowania regionalnych zasobów biomasy na cele energetyczne

\*Bank Danych Lokalnych 2010 r.

$$\mathbf{Psi = A1 \times w_{ws} \times Y_{si} \text{ [t/rok]}}$$

$$\mathbf{Psi = 4889,40 \times 0,08 \times 4 = 1564,61 \text{ [t/rok]}}$$

Przyjmując potencjał energetyczny siana na poziomie 14,5 GJ/t, łączna wartość potencjału energetycznego siana na terenie gminy Michałowo wynosi **22 686,82 GJ/rok**.

Wykorzystanie siana na cele energetyczne jest nieuzasadnione ekonomicznie. Ewentualne nadwyżki siana są przetwarzane na sianokiszonkę lub służą jako ściółka dla zwierząt hodowlanych.

### **Szacowanie potencjału biomasy roślin uprawianych na cele energetyczne**

Szacowanie potencjału biomasy roślin energetycznych wyznacza się jako iloczyn powierzchni plantacji do jednostkowej wydajności. Do obliczeń przyjęto uśrednioną wartość wydajności na poziomie 9,3 t/ha jako średnia plonów reprezentatywnych wieloletnich roślin energetycznych zgodnie z danymi z rozporządzenia Ministra.

**Tabela 60. Plony wieloletnich roślin energetycznych [t s.m./ha/rok]**

Gatunek rośliny	Plon reprezentatywny
Wierzba	8
Róża wielokwiatowa	8
Ślazier pensylwański	9

*Przedsięwzięcie jest realizowane przy współfinansowaniu środków Funduszu Spójności w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2007-2013*



Miskant olbrzymi	10
Topinambur	8
Spartina preriowa	8
Mozga trzciniowata	8
Rdest sachalinski	20
Robinia akacyjowa	7
Topola	8
Brzoza	8

źródło: Zgodnie z rozporządzeniem MRRW z dnia 26 lutego 2009r. w sprawie plonów reprezentatywnych roślin energetycznych w 2009 r.

Na podstawie uzyskanych od gminy informacji o braku na terenie gminy Michałowo plantacji roślin energetycznych, jako podstawę do wyliczeń potencjału biomasy przyjęto areal gruntów marginalnych, zalecanych pod te nasadzenia. Oprócz powierzchni nieużytków zaleca się również wliczanie powierzchni gruntów o niższej jakości. Jako najbardziej przydatne do uprawy roślin energetycznych uważa się gleby kompleksów przydatności rolniczej 5, 8, 9 i 3z oraz opcyjnie kompleks 6. Dane dotyczące kompleksów są niekiedy trudne do pozyskania stąd też zaleca się przyjmując jako równie wiarygodne obszary gruntów rolnych należące do klas bonitacyjnych: IVb, V, VI, VIz oraz V i VI trwałych użytków zielonych (TUZ).

W bilansie należy wziąć pod uwagę ograniczenia wynikające z uwarunkowań organizacyjnych i logistycznych oraz prawne, związane np. z wprowadzaniem gatunków obcego pochodzenia na obszarach chronionych. W tej sytuacji zakłada się wykorzystanie jedynie części oszacowanej w ten sposób powierzchni, przyjmując energetyczne zagospodarowanie tych gruntów na poziomie 10% ( $w_{re}$ ).

**Potencjał roślin energetycznych przedstawia się równaniem:**

$$P_{re} = [A_{re} + (A_{gp} \cdot w_{re})] \cdot Y_{re} \text{ [t/rok]}$$

gdzie:

$P_{re}$  – potencjał roślin energetycznych

$A_{re}$  – powierzchnia istniejących plantacji roślin energetycznych [ha]

$A_{gp}$  – powierzchnia gruntów przydatnych do uprawy roślin energetycznych [ha],

$w_{re}$  – współczynnik wykorzystania gruntów pod uprawę roślin energetycznych,

$Y_{re}$  – przeciętny plon wybranych roślin energetycznych [t/ha/rok].

**Tabela 61. Obliczenia potencjału wieloletnich roślin energetycznych**

<b>Gmina Michałowo</b>	<b>Jednostka</b>	<b>Wartość</b>
powierzchnia istniejących plantacji roślin energetycznych - $A_{re}$	[ha]	0
współczynnik wykorzystania gruntów pod uprawę roślin energetycznych - $w_{re}$	[%]	10
przeciętny plon wybranych roślin energetycznych - $Y_{re}$	[t/ha/rok]	9,3
powierzchnia gruntów przydatnych do uprawy roślin energetycznych - $A_{gp}$	[ha]	15 301
potencjał roślin energetycznych - $P_{re}$	[t/rok]	14 229,93
potencjał roślin energetycznych - $P_{re}$	[GJ/rok]	<b>221 986,91</b>  Przyjmując kaloryczność na poziomie 15,6 GJ/t

źródło: opracowanie własne

### 5.1.6 Energia z biogazu

„Biogaz” jak sama nazwa wskazuje powstaje w procesie biologicznym. Z masy organicznej przy braku obecności tlenu powstaje mieszanina gazów, tak zwany biogaz. Utworzona mieszanina gazów w około dwóch trzecich składa się z metanu i w około jednej trzeciej z dwutlenku węgla. Oprócz tego w biogazie znajdują się jeszcze niewielkie ilości wodoru, siarkowodoru, amoniaku i innych gazów śladowych.

W produkcji biogazu duże znaczenia ma rozwiązanie problemu z odpadami, które zamiast trafić do składowania na składowisku odpadów, mogą być wykorzystane do produkcji energii w procesie beztlenowej fermentacji. Takie rozwiązanie pozwala na ograniczenie emisji do atmosfery wysokich stężeń metanu pochodzącego z fermentacji wolno składowanej biomasy.

Do podstawowych źródeł surowców do produkcji biogazu zalicza się:

- oczyszczalnie ścieków,
- składowiska odpadów,
- gospodarstwa rolne,
- przemysł rolno-spożywczy.

### Biogaz z oczyszczalni ścieków

Jednym ze źródeł pozyskania biogazu są osady ściekowe, będące produktem procesu oczyszczania ścieków na oczyszczalniach ścieków komunalnych. W trakcie procesu fermentacji metanowej osadów ściekowych powstaje paliwo gazowe – biogaz. Energia wyprodukowana z biogazu jest wykorzystywana głównie na potrzeby własne oczyszczalni, które charakteryzuje duże zapotrzebowanie na energię elektryczną i ciepło. Wykorzystanie biogazu zmniejsza zużycie

*Przedsięwzięcie jest realizowane przy współfinansowaniu środków Funduszu Spójności w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2007-2013*





surowców konwencjonalnych oraz emisję zanieczyszczeń z ich spalania. Energia z biogazu jest energią czystą, nie obciąża środowiska naturalnego tak jak energia wyprodukowana z paliw konwencjonalnych, a ponadto poprawia bilans energetyczny i finansowy przedsiębiorstwa.<sup>17</sup>

Na terenie gminy do kanalizacji sanitarnej są podłączone miejscowości: Hieronimowo, Kazimierowo oraz Michałowo z odprowadzeniem ścieków do oczyszczalni komunalnej i osiedlowej w Michałowie oraz Osiedle Bondary i Dom Pomocy Społecznej „Spokojna Przystań w Garbarach z odprowadzeniem ścieków do oczyszczalni w Bagniakach. W pozostałych miejscowościach gminy ścieki odprowadzane są do urządzeń lokalnych (zbiorniki szczelne, ustępy) i wywożone do stacji zlewnej przy oczyszczalniach ścieków:

- a. mechaniczno–biologiczna oczyszczalnia ścieków przy ul. Fabrycznej w Michałowie, przekazana do eksploatacji w 1996r. posiada przepustowość 300 m<sup>3</sup>/d. Dziennie średnio wpływa do oczyszczalni 179,5 m<sup>3</sup> (wykorzystanie 59,8%).
- b. osiedlowa oczyszczalnia ścieków w Michałowie, mechaniczno–biologiczna o przepustowości 100 m<sup>3</sup>/d. Dostarcza się średnio 37,8 m<sup>3</sup>/d ścieków (wykorzystanie 37,8%).
- c. oczyszczalnia ścieków w Bagniakach, mechaniczno–biologiczna o przepustowości 215m<sup>3</sup>/d. Średnia dzienna „dostawa” ścieków to 47,9 m<sup>3</sup>/d (wykorzystanie tylko 22,2%).

Na terenie Gminy zakładowe oczyszczalnie ścieków posiadają:

- Przedsiębiorstwo Produkcji Leśnej „Las” w Imszarze,
- Tłocznia i Pomiarownia Gazu Kondratki,
- Zajazd pod Tłocznia w Jałowce – obecnie nieczynne.

Długość sieci kanalizacyjnej w Gminie Michałowo według stanu na dzień 31 grudnia 2013r. wynosiła 39,8 km, a liczba ludność korzystającej z kanalizacji wynosiła 3555. Ogólny wskaźnik skanalizowania wynosi około 50,4%. W samym Michałowie 95,8% osób korzysta z kanalizacji.

*[źródło: Bank Danych Lokalnych]*

Fermentacja metanowa jest jedną z najstarszych metod stabilizacji osadów ściekowych, przy czym zachodzi ona zarówno w zbiornikach otwartych, w warunkach panujących w danym czasie w środowisku, jak również w wydzielonych komorach fermentacji (WKF), w beztlenowych, kontrolowanych warunkach.

Biogaz powstający podczas procesu fermentacji zawiera 55-70% biometanu, 27-44% dwutlenku węgla, 0,2-1,0% wodoru, 0,2-3,0% siarkowodoru. Często w oczyszczalniach biogaz

<sup>17</sup> Krzemień J., *Produkcja i wykorzystania biogazu w oczyszczalniach ścieków w województwie śląskim*, „Ochrona Środowiska i Zasobów Naturalnych”, 2012, nr.54, s.2010

*Przedsięwzięcie jest realizowane przy współfinansowaniu środków Funduszu Spójności w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2007-2013*



spalany jest w pochodni, jednak bardziej racjonalne jest jego spalanie w kotłach gazowych lub silnikach przystosowanych do spalania gazu połączonych z prądnicą, produkujących ciepło i energię elektryczną, zaś pochodnie powinny służyć tylko do spalania nadmiaru gazu, w przypadku jego nadprodukcji.

Przyjmuje się, że z 1 m<sup>3</sup> osadu o zawartości 5% suchej masy, uzyskuje się 10-20 m<sup>3</sup> biogazu o wartości opałowej wahającej się w granicach 16,7-23 MJ/m<sup>3</sup> (w zależności od zawartości metanu). Najlepsze efekty produkcji biogazu otrzymuje się w oczyszczalniach biologicznych, które mają wysokie zapotrzebowanie własne na energię cieplną oraz elektryczną, dlatego odzysk części energii z biogazu ma istotny wpływ również na rentowność tych zakładów. W przypadku miejskich oczyszczalni ścieków produkcja taka staje się opłacalna przy przepustowości około 8-10 tys. m<sup>3</sup> ścieków na dobę. Fermentację metanową można stosować nie tylko przy utylizacji osadów ściekowych, ale również procesowi temu można poddawać ścieki bogate w substancje organiczne, szczególnie gdy w procesach technologicznych powstają ścieki podgrzane lub istnieje odpadowe źródło ciepła technologicznego. Procesowi temu poddawane są ścieki przemysłowe, szczególnie z cukrowni, drożdżowni, zakładów produkujących mączkę ziemniaczaną.<sup>18</sup>

Poziom produkcji biogazu z osadów ściekowych zależy od ilości oczyszczanych ścieków. Znając wydajność oczyszczalni ścieków należy przyjąć przyrost suchej masy osadu nadmiernego na 1 m<sup>3</sup> odprowadzonych ścieków (0,3 kg s.m.o./m<sup>3</sup>). Osad nadmierny stanowi głównie masa mikroorganizmów, odpowiedzialnych za procesy biologicznego oczyszczania ścieków. W związku z ich namnażaniem się zachodzi konieczność usuwania ich części, którą można poddawać fermentacji beztlenowej. Produkcja biometanu z 1 kg s.m.o. wynosi ok. 0,3 m<sup>3</sup> [Klugmann-Radziemska 2009].

### **Potencjał biometanu z oczyszczalni ścieków przedstawia się równaniem:**

$$P_{bo} = V \cdot S \cdot WCH \text{ [m}^3\text{/rok]}$$

gdzie:

P<sub>bo</sub> – potencjał biometanu z oczyszczalni ścieków

V – ilość oczyszczanych ścieków w ciągu roku [m<sup>3</sup>/rok]

S – przyrost suchej masy osadu nadmiernego na m<sup>3</sup> odprowadzanych ścieków (0,3 kg s.m.o./m<sup>3</sup>)

WCH – produkcja metanu na kg s.m.o (0,3 m<sup>3</sup> CH<sub>4</sub>/kg s.m.o.)

<sup>18</sup> Kowalczyk-Juśko A., *Produkcja Biogazu w Oczyszczalni Ścieków*, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

*Przedsięwzięcie jest realizowane przy współfinansowaniu środków Funduszu Spójności w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2007-2013*


**Potencjał energetyczny biometanu otrzymuje się z zależności:**

$$P_{boe} = P_{bo} \cdot QCH \text{ [MJ/rok]}$$

gdzie:

QCH – wartość opałowa biometanu (36 MJ/m<sup>3</sup>)

**Tabela 62. Potencjał biometanu z oczyszczalni ścieków przy ul. Fabrycznej w Michałowie**

Oczyszczalnia ścieków przy ul. Fabrycznej w Michałowie	Jednostka	Wartość
ilość oczyszczanych ścieków w ciągu roku -V	[m <sup>3</sup> /rok]	65517,5
przyrost suchej masy osadu nadmiernego na m <sup>3</sup> odprowadzanych ścieków - S	[kg/m <sup>3</sup> ]	0,3
produkcja metanu na kg s.m.o - WCH	[m <sup>3</sup> /kg]	0,3
potencjał biometanu z oczyszczalni ścieków - P <sub>bo</sub>	[m <sup>3</sup> /rok]	<b>5 896,58</b>
potencjał energetyczny biometanu - P <sub>boe</sub>	[GJ/rok]	<b>212,28</b>

Źródło: opracowanie własne

**Tabela 63. Potencjał biometanu z osiedlowej oczyszczalni ścieków w Michałowie**

Osiedlowa oczyszczalnia ścieków w Michałowie	Jednostka	Wartość
ilość oczyszczanych ścieków w ciągu roku -V	[m <sup>3</sup> /rok]	13797
przyrost suchej masy osadu nadmiernego na m <sup>3</sup> odprowadzanych ścieków - S	[kg/m <sup>3</sup> ]	0,3
produkcja metanu na kg s.m.o - WCH	[m <sup>3</sup> /kg]	0,3
potencjał biometanu z oczyszczalni ścieków - P <sub>bo</sub>	[m <sup>3</sup> /rok]	<b>1 241,73</b>
potencjał energetyczny biometanu - P <sub>boe</sub>	[GJ/rok]	<b>43,73</b>

Źródło: opracowanie własne

**Tabela 64. Potencjał biometanu z oczyszczalni ścieków w Bagniukach**

Oczyszczalnia ścieków w Bagniukach	Jednostka	Wartość
ilość oczyszczanych ścieków w ciągu roku -V	[m <sup>3</sup> /rok]	17483,5
przyrost suchej masy osadu nadmiernego na m <sup>3</sup> odprowadzanych ścieków - S	[kg/m <sup>3</sup> ]	0,3
produkcja metanu na kg s.m.o - WCH	[m <sup>3</sup> /kg]	0,3
potencjał biometanu z oczyszczalni ścieków - P <sub>bo</sub>	[m <sup>3</sup> /rok]	<b>1 573,52</b>
potencjał energetyczny biometanu - P <sub>boe</sub>	[GJ/rok]	<b>56,65</b>

Źródło: opracowanie własne

Z uwagi na konieczność dostarczania ciepła do ogrzania komór fermentacyjnych należy przyjąć, że średniorocznie 60% wytworzonego ciepła zostanie zużyte w tym celu. W związku z tym dla obliczenia potencjału technicznego biometanu należy potencjał energetyczny (wartość P<sub>boe</sub>) pomniejszyć o tę wartość.

**Tabela 65. Wykaz oczyszczalni ścieków wraz z nadwyżką energii z biogazu**

Nazwa oczyszczalni ścieków	Potencjał energetyczny biogazu z oczyszczalni ścieków [GJ/rok]	Nadwyżka energii z biogazu [GJ/rok]
Oczyszczalnia ścieków przy ul. Fabrycznej w Michałowie	212,28	84,91
Osiedlowa oczyszczalnia ścieków w Michałowie	43,73	17,49
Oczyszczalnia ścieków w Bagniukach	56,65	22,66
	<b>RAZEM:</b>	<b>125,06</b>

Źródło: opracowanie własne

Największy potencjał energetyczny produkcji biogazu z oczyszczalni ścieków ma Oczyszczalnia ścieków w Michałowie przy ul. Fabrycznej.

### Biogaz ze składowiska odpadów

Bezproduktywne uwalnianie biometanu do atmosfery na składowiskach odpadów to nie tylko strata energii, ale też negatywny wpływ na środowisko, gdyż metan ma 21-krotnie większy wpływ na powstanie efektu cieplarnianego niż dwutlenek węgla; ponadto stwarza określone zagrożenia: wybuchowe, samozapłonu składowisk, zanieczyszczenia wód gruntowych, emisji odorów. Wyróżnić można dwa podejścia do problemu biodegradacji odpadów: odbiór biogazu uwalniającego się podczas ich rozkładu na wysypisku lub fermentacja odpadów w kontrolowanych warunkach przed zdeponowaniem pozostałości pofermentacyjnych.<sup>19</sup>

Podstawowymi składnikami gazu wysypiskowego są metan i dwutlenek węgla. Ponadto w gazie wysypiskowym mogą występować w niewielkich ilościach azot, wodór, tlen, siarkowodór, tlenek węgla i amoniak. Proporcje metanu do dwutlenku węgla mogą się zmieniać w bardzo szerokich granicach w zależności od intensywności przebiegu dwóch zasadniczych procesów rozkładu: aerobowego i anaerobowego. W fazie zaawansowanej i stabilnej metanogenezy zawartość metanu waha się zwykle w granicach 50 – 60%, a dwutlenku węgla 30 - 40%. Gaz wysypiskowy różni się od innych biogazów zawartością znacznej liczby śladowych substancji organicznych.<sup>20</sup>

W praktyce stosowane są trzy najważniejsze kierunki utylizacji gazu składowiskowego:

- wytwarzanie w kotłach gazowych gorącej wody lub pary;
- wytwarzanie energii elektrycznej przez spalanie gazu w silnikach lub turbinach;

<sup>19</sup> J. Oleszkiewicz, Eksploatacja składowiska odpadów. Poradnik decydenta, Lem Projekt s. c., Kraków 1999; K. Grzesik, Wykorzystanie biogazu wysypiskowego, w: Zielone prądy w edukacji, Polskie Towarzystwo Inżynierii Ekologicznej, Kraków 2005.

<sup>20</sup> B. Kościak, A. Kowalczyk-Juśko, *Metodyka obliczania lokalnego potencjału zasobów biomasy*, [w:] *Gospodarowanie energią w gminach*, W. Rusak (red.), Białystok, 2011, s.172



- oddanie gazu do sieci dystrybucji lub przesyłowej po doprowadzeniu gazu do odpowiedniej jakości.

Pozyskiwanie biogazu jest zasadne na tych wysypiskach, gdzie składowane są ponad 10 tys. ton odpadów rocznie. Wartość opałową biogazu wysypiskowego przyjmuje się na poziomie 21,6 MJ/m<sup>3</sup>. [Klugmann-Radziemska 2009]

### Ilość pozyskiwanego biogazu można oszacować według wzoru:

$$P_{bw} = L \cdot R \cdot (1 - k \cdot c - e - kt) \text{ [m}^3\text{/rok]}$$

gdzie:

**P<sub>bw</sub>** – potencjał biogazu wysypiskowego,

L – ilość biogazu pozyskiwanego z 1 kg odpadów (0,17 m<sup>3</sup>/kg),

R – szybkość napełniania wysypiska [kg/rok],

k – odwrotność liczby lat pozyskiwania biogazu,

c – liczba lat od zamknięcia wysypiska (w przypadku funkcjonującego wysypiska c=0),

e – liczba logarytmiczna = 2,718,

t – liczba lat od kiedy otwarte jest wysypisko.

Na terenie gminy Michałowo funkcjonują dwa wysypiska śmieci. Gminne wysypisko odpadów stałych we wsi Pieńki o powierzchni 1,2 ha (zaprzestanie składowania od 2006 r.) oraz wysypisko odpadów stałych na gruntach wsi Odnoga o powierzchni 1,6 ha, w tym powierzchnia składowania wynosi 0,71 ha. Według danych z Planu Gospodarki Odpadami dla Województwa Podlaskiego składowisko w Odnogach do 2017 roku ma zostać zamknięte. Masa odpadów zeskładowanych na wysypisku w 2010 r. wyniosła 937,7 ton w związku z czym pozyskiwanie biogazu na tym składowisku nie jest opłacalne.

### Biogaz rolniczy

Na terenie gminy Michałowo w trakcie realizacji jest budowa biogazowni rolniczej. Instalacja będzie wytwarzać biogaz głównie z odpadów poprodukcyjnych oraz substratów roślinnych. Do produkcji biogazu wykorzystywane będą m.in.:

- kiszonka z kukurydzy,
- kiszona z traw,
- odpady z przemysłu rolno-spożywczego pochodzenia roślinnego,

- gnojowica świńska i bydłęca,
- obornik świński i bydłocy,
- odchody z hodowli drobiu.

**Tabela 66. Parametry biogazowni rolniczej w Michałowie.**

Parametry produkcji biogazowni	Wartość	Jednostka
moc elektryczna zainstalowana	0,5	MW
moc cieplna zainstalowana (woda)	0,6	MW
produkcja energii elektrycznej brutto	4500	MWh
produkcja energii elektrycznej netto	4400	MWh
produkcja energii cieplnej brutto (ciepła woda)	5100	MWh
produkcja energii cieplnej netto (ciepła woda)	4335	MWh

Źródło: dane pozyskane z Urzędu Miejskiego w Michałowie

Szacowana wartość produkcji energii elektrycznej netto wyniesie 15 840 GJ, zaś produkcja energii cieplnej netto wyniesie 15 606 GJ. Według danych po uruchomieniu biogazowni rolniczej, które planowane jest we wrześniu 2015 roku, szacowane jest uniknięcie emisji CO<sub>2</sub> z produkcji energii elektrycznej wytworzonej w biogazowiu o 3660 ton CO<sub>2</sub> rocznie, przy założeniu 950 kg CO<sub>2</sub> dla 1MWh, zaś przy sprzedaży energii cieplnej ok. 11 500 ton.

Ze względu na typowo rolniczy charakter gminy, potencjał wykorzystania biogazu na cele energetyczne należy zapatrywać w gospodarstwach rolnych funkcjonujących na terenie gminy.

**Tabela 67. Pogłowie DJP w gospodarstwach rolnych w gminie Michałowo**

Gmina Michałowo	Jednostka	Liczba	Średni wskaźnik przeliczeniowy*	liczba w przeliczeniu na DJP -L
Bydło razem	Szt.	5123	0,8	4098,4
Trzoda chlewna razem		909	0,2	181,8
Drób ogółem razem		257506	0,004	1030,024

Źródło: Bank Danych Lokalnych, PSR 2010

\*na podstawie Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. 2010.213.1397)

Do oznaczenia rocznego potencjału produkcji biogazu rolniczego można posłużyć się wzorem:

$$Pbr = L \times Wbsd \times 365 \text{ [m}^3\text{/rok]}$$

gdzie:

Pbr – potencjał biogazu rolniczego [m<sup>3</sup>/rok]

L – liczba DJP [szt.]



Wbsd – wskaźnik dobowej produkcji biogazu w przeliczeniu na DJP [ $\text{m}^3/\text{DJP}/\text{d}$ ]

**Tabela 68. Wskaźnik produkcji biogazu Wbsd**

Wskaźnik produkcji biogazu Wbsd [ $\text{m}^3/\text{DJP}/\text{d}$ ]			
Bydło		Trzoda chlewna	Drób
Gnojowica	Obornik	0,6 – 1,25	3,5 – 4,0
1,5 – 2,9	0,56 – 1,5		
Średnio 1,5		Średnio 1,0	Średnio 3,75

źródło: E. Klugmann-Radziemska, Odnawialne źródła energii – przykłady obliczeniowe. Wyd. Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2009.

**Tabela 69. Obliczenia rocznego potencjału produkcji biogazu rolniczego**

Gmina Michałowo	liczba w przeliczeniu na DJP –L	Wbsd	Produkcja biogazu	Produkcja metanu	Potencjał energetyczny
	[szt. DJP]				
Bydło razem	4098,4	1,5	2243874	1458518,1	33545,92
Trzoda chlewna razem	181,8	1	66357,00	43132,05	992,04
Drób ogółem razem	1030,024	3,75	1409845,35	916399,4775	21077,19
<b>RAZEM</b>					<b>55 615,14</b>

Źródło: opracowanie własne

Wartość energetyczna biogazu wynosi  $19,7\text{--}25 \text{ MJ}/\text{m}^3$ . O jego wartości opałowej decyduje procentowy udział metanu. Biogaz o zawartości 65% metanu ma wartość kaloryczną  $23 \text{ MJ}/\text{m}^3$ .

Oprócz odchodów zwierzęcych uzupełnieniem substratów do produkcji biogazu może być kiszonka z kukurydzy i innych roślin celowo uprawianych na gruntach ornych. Wydajność jednostkową kukurydzy określa Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi w sprawie plonów reprezentatywnych roślin energetycznych z 2009 r.

**Potencjał produkcyjny biogazu z kukurydzy wyznacza się stosując następujący wzór:**

$$P_k = A_m \cdot w_{re} \cdot Y_z \cdot 0,3 \cdot 0,83 \cdot 575 \text{ [m}^3/\text{rok]}$$

gdzie:

$P_k$  – potencjał biogazu z kukurydzy [ $\text{m}^3/\text{rok}$ ],

$A_m$  – powierzchnia marginalnych gruntów ornych [ha],

$w_{re}$  – współczynnik wykorzystania gruntów pod uprawę kukurydzy [%]

$Y_z$  – przeciętny plon zielonki kukurydzy [t/ha/rok],

0,3 – zawartość suchej masy w kukurydzy (30%),

0,83 – zawartość suchej masy organicznej w stosunku do suchej masy (83% s.m.),

575 – średni uzysk biogazu z tony suchej masy organicznej [ $\text{m}^3/\text{t s.m.o.}$ ].

Zawartość metanu w kiszonce z kukurydzy waha się w granicach 50 -55%. Przy założeniu 50% metanu wartość kaloryczna biogazu z kiszonki kukurydzy wynosi  $17,7 \text{ MJ}/\text{m}^3$ .<sup>21</sup>

**Tabela 70. Obliczenia potencjału biogazu z kukurydzy w gminie Michałowo**

Parametr	Jednostka	Wartość
Am – powierzchnia marginalnych gruntów ornych	[ha]	15301
$w_{re}$ – współczynnik wykorzystania gruntów pod uprawę kukurydzy	%	5
$Y_z$ – przeciętny plon zielonki kukurydzy	[t/ha/rok]	44,1 - plon reprezentatywny
Pk – potencjał biogazu z kukurydzy	[ $\text{m}^3/\text{rok}$ ]	4 830 539,09
Pk – potencjał biogazu z kukurydzy	[GJ/rok]	85 500,54

### Biogaz z przemysłu rolno-spożywczego

Odpady organiczne z produkcji spożywczej: odpady warzyw i owoców, odpady z mleczarni (tłuszcze, serwatka, odpady z zakładowych oczyszczalni), gliceryna, wysłodziny gorzelniane, browarniane i cukrownicze przedstawiają wysoki potencjał energetyczny, są tanim surowcem dla biogazowni, gdyż w wielu przypadkach wymagają od ich producentów (na przykład rzeźni) kosztownej utylizacji. Zakłady przetwórstwa spożywczego powinny być zainteresowane zagospodarowaniem odpadów własnej produkcji, które w myśl obowiązujących przepisów muszą być utylizowane jako uciążliwe dla środowiska i ich bezpośrednie składowanie nie jest możliwe. Do takich odpadów należą resztki poubojowe, w tym zawartość zwaczy zwierząt, krew, resztki tłuszczowe, odpady rybne. Zakłady przetwórcze ponoszą znaczne koszty z tytułu ich utylizacji, które to koszty mogłyby istotnie zwiększyć efektywność ekonomiczną biogazowni.<sup>22</sup>

Potencjał biogazu z przemysłu rolno-spożywczego można ustalić na podstawie ilości odpadów, dla których fermentacja metanowa jest zalecaną metodą przetwarzania<sup>23</sup>. W przypadku niektórych odpadów o niskiej zawartości suchej masy zaleca się wspólną fermentację z surowcami, które zoptymalizują obciążenie komór fermentacyjnych materią organiczną. Kategorie odpadów,

<sup>21</sup> „Zasadność używania kiszonki z kukurydzy i gnojowicy świńskiej do produkcji biogazu”, Małgorzata Fugol, Józef Szlachta, Inżynieria Rolnicza 1(119)/2010

<sup>22</sup> W. Pezacki, *Przetwarzanie surowców rzeźnych. Wpływ na środowisko przyrodnicze*, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 1991.

<sup>23</sup> *Ocena możliwości zagospodarowania osadów ściekowych i innych odpadów ulegających biodegradacji w Polsce w świetle propozycji zmian prawa Unii Europejskiej*. Maszynopis. Politechnika Częstochowska, Instytut Inżynierii Środowiska; Częstochowa 2004.





oraz wydajność z tych substratów określone jest zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. nr 112, poz. 1206).

Na terenie Gminy Michałowo nie prowadzi się rejestracji wytworzonych odpadów z przemysłu rolno-spożywczego. Powstające odpady z gospodarstw rolnych są zagospodarowywane poprzez kompostowanie oraz skarmianie zwierząt. [źródło: *Plan Gospodarki Odpadami Gminy Michałowo do 2015 roku*]

### Potencjalne możliwości wykorzystania nadwyżki energii z biomasy oraz biogazu w gminie Michałowo

Ze względu na rolniczy charakter gminy należy założyć, iż w większości biomasa występująca na terenie gminy będzie wykorzystywana na potrzeby własne gospodarstw rolnych. Ze względu również na indywidualne źródła ciepła traktować należy, iż wszelka biomasa drzewna będzie wykorzystywana jako paliwo w budynkach mieszkalnych.

Nadwyżki energii z biomasy możliwe na terenie gminy Michałowo będą występować w przypadkach uprawy roślin energetycznych na gruntach marginalnych i słabej jakości oraz w przypadku produkcji biogazu rolniczego, w tym z kiszonki kukurydzy.

**Tabela 71. Potencjalne możliwości wykorzystania nadwyżki energii z biomasy oraz biogazu w gminie Michałowo**

Rodzaj	Stan obecny	Roczny potencjał energetyczny [GJ/rok]
Biomasa drzewna z lasów	wykorzystywana	87 643,07
Drewno odpadowe z przetwórstwa drzewnego	wykorzystywana	80 086,914
Drewno odpadowe z sadów	wykorzystywana	34,97
Drewno z zadrzewień	wykorzystywana	80,19
Słoma	Niewykorzystana	Nadwyżka
Siano	Wykorzystywana na cele rolnicze	Brak rezerw
Rośliny energetyczne	Niewykorzystywana	221 986,91
Biogaz rolniczy	Niewykorzystywana	39 775,14
Biogaz z oczyszczalni ścieków	Niewykorzystany	125,06
Biogaz z kiszonki kukurydzy	Niewykorzystywana	85 500,54

**Uwarunkowania naturalne oraz położenie gminy Michałowo sprawiają, że na terenach gminy istnieją bardzo duże możliwości produkcji biomasy roślinnej opartej głównie na uprawie roślin energetycznych.**

### 5.1.7 Lokalne wytwarzanie energii w instalacjach odnawialnych źródeł energii

Na terenie Gminy Michałowo obecnie funkcjonują instalacje wytwarzające energię elektryczną są to systemy fotowoltaiczne, pompy ciepła oraz kolektory słoneczne w domach jednorodzinnych. W III kwartale 2015 roku ma zostać uruchomiona biogazownia rolnicza. W tabeli poniżej zostały przedstawione źródła energii odnawialnej znajdujące się na terenie gminy Michałowo.

**Tabela 72. Energia wyprodukowana z odnawialnych źródeł energii na terenie Gminy Michałowo**

Lp.	Rodzaj instalacji	Ilość [szt.]	Rodzaj wytwarzanej energii	Moc instalacji [MW]	Ilość wyprodukowanej energii [MWh/rok]
1.	Biogazownia rolnicza	1	energia elektryczna	0,50	4 400
			energia cieplna	0,60	4 335
2.	Pompa ciepła	3	energia cieplna	0,18	-
3.	Systemy fotowoltaiczne	1	energia elektryczna	0,66	650
4.	Kolektory słoneczne*	16	energia elektryczna	-	25

Źródło: dane uzyskane z Urzędu Miejskiego w Michałowie

\*założenia:

- w polskich warunkach klimatycznych przyjmuje się ok. 1,2 – 1,6m<sup>2</sup> powierzchni czynnej kolektora na 1 osobę (przyjęto 1,39 m<sup>2</sup>).
- uzysk słoneczny powierzchni czynnej (efektywnej) kolektora - 560 kWh/m<sup>2</sup>,
- średnia powierzchnia kolektorów słonecznych przypadająca na gospodarstwo domowe – 2 os.
- ilość budynków jednorodzinnych wykorzystujących kolektory słoneczne – 16 szt. (na podstawie ankiet inwentaryzacyjnych).

## 5.2 Możliwość wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii z uwzględnieniem energii elektrycznej i ciepła użytkowego wytwarzanych w kogeneracji

Na terenie Gminy Michałowo pod koniec 2015 roku ma zostać uruchomiona biogazownia rolnicza wykorzystująca urządzenie kogeneracyjne służąca, zarówno do produkcji energii cieplnej



jak i energii elektrycznej. W przyszłości planowane jest, iż biogazownia rolnicza będzie zaopatrywać w ciepło Szkołę Podstawową w Michałowie oraz Miejski Ośrodek Sportu i Rekreacji. Docelowo należy dążyć do tego by w przypadku dalszego rozwoju jednostek OZE wykorzystywać lokalnie ich potencjał produkcyjny w zakresie dostarczania ciepła i energii elektrycznej do obiektów własnych gminy.

**Tabela 73. Ilość wyprodukowanej energii w kogeneracji w gminie Michałowo**

Lp.	Rodzaj instalacji	Ilość [szt.]	Rodzaj wytwarzanej energii	Moc instalacji [MW]	Ilość wyprodukowanej energii [MWh/rok]
1.	Biogazownia rolnicza	1	energia elektryczna	0,50	4 400
			energia cieplna	0,60	4 335

Źródło: dane uzyskane z Urzędu Miejskiego w Michałowie

### 5.3 Możliwość zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych

Na terenie gminy Michałowo brak typowych instalacji przemysłowych wytwarzających ciepło odpadowe. Istnieją natomiast duże gospodarstwa rolne oparte na produkcji mleka, w których powstaje ciepło odpadowe z procesu schładzania mleka, które to może zostać zagospodarowane jako cenne źródło energii cieplnej w bilansie energetycznym gospodarstw rolniczych.

Energię cieplną odbieraną od chłodzonego mleka można wykorzystać do przygotowania ciepłej wody użytkowej, którą następnie można wykorzystać do celów produkcyjnych w oborze. Istnieje również możliwość wykorzystywania ciepła odpadowego ze schładzania mleka w instalacjach centralnego ogrzewania (c.o.).

Poniżej prezentujemy jedną z koncepcji wykorzystania ciepła odpadowego z procesu schładzania mleka jako alternatywnego źródła energii do ogrzewania pomieszczeń bądź ciepłej wody użytkowej – „*Koncepcja akumulacji ciepła odpadowego ze schładzania mleka*” Tomasz Olkowski, Maciej Neugebauer, Maciej Wesołowski, Katedra Elektrotechniki, Energetyki, Elektroniki i Automatyki, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie.

Przedstawiona koncepcja zakłada, że ciepło otrzymywane ze schładzania mleka będzie magazynowane w akumulatorze ciepła wykorzystującym przemianę fazową, a następnie będzie ono wykorzystywane w instalacji centralnego ogrzewania (c.o.) lub do przygotowania ciepłej wody użytkowej (c.w.u.).



Na podstawie odpowiedniej metodyki wyznaczono ilość ciepła możliwą do pozyskania z procesu mleka od temperatury  $t_1 = 35^{\circ}\text{C}$  do wymaganej temperatury przechowywania mleka  $t_2 = 4^{\circ}\text{C}$ , które to wynosi 0,693 kWh.

W koncepcji założono gospodarstwo rolne o obsadzie 100 krów dojnych. Dla takiej obsady ilość ciepła odebranego z udojonego mleka wynosi 69,3 kWh.

Należy założyć, iż ilość ciepła odebrana ze skraplacza chłodziarki będzie większa o ok. 25% i wyniesie 332 MJ = 92,3 kWh. Akumulator ciepła może być ładowany ze sprawnością ok. 70% (Chełchowski, 2013), a więc dzienna ilość ciepła zmagazynowana w akumulatorze wyniesie około 232,4 MJ = 64,6 kWh.

Ciepło zgromadzone w akumulatorze może być przekazywane do dalszego wykorzystania ze sprawnością ok. 90% (Lewandowski i Meler, 2010b), co daje ostateczną ilość ciepła równą 209,16 MJ = 58,15 kWh. Taka ilość ciepła pozwala na:

- ogrzanie ok. 1100 dm<sup>3</sup> wody użytkowej od 10°C do 55°C, co przy dziennym zapotrzebowaniu ciepłej wody, wynoszącym ok. 35 dm<sup>3</sup> na jedną osobę żyjącą w domu jednorodzinnym (Dz.U.2008.201.1240), pozwala na pokrycie zapotrzebowania c.w.u. dla ok. 31 osób;
- lub ogrzanie ok. 1650 dm<sup>3</sup> wody grzewczej od 10°C do 40°C, np. dla ogrzewania podłogowego, co zaspokoi szczytowe zapotrzebowanie c.o. domu o powierzchni użytkowej ok. 120 m<sup>2</sup>.

Z przedstawionej koncepcji wynika, że:

1. Akumulacja ciepła odpadowego ze schładzania mleka może być korzystnym rozwiązaniem dla gospodarstw rolnych, zajmujących się chowem bydła mlecznego.
2. Ilość ciepła zgromadzonego w akumulatorze ciepła zależy od ilości pozyskiwanego mleka, a co za tym idzie – od liczebności dojnych krów w stadzie:
  - większe liczebności dojnych krów w stadzie zapewnią ciepło do ogrzewania budynków,
  - mniejsze liczebności dojnych krów w stadzie zapewnią ciepło do przygotowania ciepłej wody użytkowej.

## 5.4 Rola władz lokalnych i samorządowych w rozwoju energetyki odnawialnej

Władze samorządowe odgrywają istotną rolę w rozwoju wykorzystywania odnawialnych źródeł energii w Polsce. Rola ta będzie rosła w miarę rozwoju technologii energii odnawialnej. Sprowadza



się ona do trzech zasadniczych funkcji jakie w rozwoju energetyki odnawialnej pełnić będą władze samorządowe:

- władze samorządowe jako planiści rozwoju,
- władze samorządowe jako developerzy i inwestorzy,
- władze samorządowe jako promotorzy rozwoju energetyki odnawialnej.

#### ***Rola planistyczna:***

Rola gmin, jako gospodarzy terenu w rozwoju energetyki odnawialnej jest głównie związana z opracowywaniem miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego, w których zostaną nałożone warunki promujące odnawialne źródła energii.

Gminy są odpowiedzialne za:

- Rozwój gminy (opracowanie i realizacja mpzg),
- Zaopatrzenie w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na terenie gminy,
- Są przedstawicielami odbiorców (reprezentowanie społeczności lokalnej).

#### ***Rola inwestora i developera:***

Rola ta jest ściśle powiązana z poprzednią rolą planistyczną. Zasadniczym problemem realizacji tej roli w odniesieniu do energetyki odnawialnej jest jej finansowanie. Istnieją już obecnie szerokie możliwości sfinansowania części kosztów wdrażania energetyki odnawialnej za pomocą takich istniejących instrumentów finansowych, jak np.

- Budżet gminy,
- Fundusze ochrony środowiska,
- Fundusze termomodernizacyjne,
- Fundusze na restrukturyzację obszarów wiejskich,
- Fundusz poręczeń dla małych i średnich przedsiębiorstw,
- Fundusze Unii Europejskiej

Racjonalne wykorzystanie istniejących środków powinno poprawić dostęp do innych środków publicznych, a tym samym stymulować środki prywatne. Szczególnie zasadne jest finansowanie przedsięwzięć przynoszących lokalne makroekonomiczne efekty (widoczne na poziomie gminy a nie przedsiębiorstwa).

#### ***Rola promotora i centrum informatyczne:***

Władze samorządowe pełnią bardzo ważną rolę w zakresie podniesienia świadomości o energetyce odnawialnej oraz promocji własnego terenu dla inwestorów. Mogą realizować tę funkcję

*Przedsięwzięcie jest realizowane przy współfinansowaniu środków Funduszu Spójności w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2007-2013*



poprzez dostarczanie informacji mieszkańcom i inwestorom o korzyściach i możliwościach wykorzystania odnawialnych źródeł energii poprzez publikowanie stosownych materiałów i poradników.

## 6. MOŻLIWOŚCI STOSOWANIA ŚRODKÓW POPRAWY EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ W ROZUMIENIU USTAWY Z DNIA 15 KWIETNIA 2011 ROKU O EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ

Zgodnie z ustawą o efektywności energetycznej jednostki sektora publicznego, realizując swoje zadania, są zobowiązane do stosowania co najmniej dwóch z niżej wymienionych środków poprawy efektywności energetycznej:

- 1) umowa, której przedmiotem jest realizacja i finansowanie przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej;
- 2) nabycie nowego urządzenia, instalacji lub pojazdu, charakteryzujących się niskim zużyciem energii oraz niskimi kosztami eksploatacji;
- 3) wymiana eksploatowanego urządzenia, instalacji lub pojazdu na urządzenie, instalację lub pojazd charakteryzujących się niskim zużyciem energii oraz niskimi kosztami eksploatacji, albo ich modernizacja;
- 4) nabycie lub wynajęcie efektywnych energetycznie budynków lub ich części albo przebudowa lub remont użytkowanych budynków, w tym realizacja przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozumieniu ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów;
- 5) sporządzenie audytu energetycznego w rozumieniu ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów eksploatowanych budynków w rozumieniu ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 oraz z 2011 r. Nr 32, poz. 159 i Nr 45, poz. 235), o powierzchni użytkowej powyżej 500 m<sup>2</sup>, których jednostka sektora publicznego jest właścicielem lub zarządcą.

Wśród zaplanowanych w gminie Michałowo przedsięwzięć do realizacji do 2020 roku znajdują się działania przyczyniające się do racjonalizacji wykorzystania źródeł energii oraz do poprawy efektywności energetycznej na terenie Gminy Michałowo.


**Tabela 74. Wykaz inwestycji planowanych do realizacji na terenie gminy**

Lp.	Nazwa przedsięwzięcia	Rok realizacji	Środek poprawy efektywności energetycznej wymieniony w ustawie
1.	Głęboka termomodernizacja kompleksu Gminnego Zespołu Szkół w Michałowie	2015-2020	4)
2.	Termomodernizacja budynku zaplecza sanitarno-szkoleniowego w Rudni	2015-2020	4)
3.	Termomodernizacja Gminnego Ośrodka Zdrowie w Juszkowym Grodzie	2015-2020	4)
4.	Modernizacja instalacji ciepłych i c.w.u. w gospodarstwach domowych z zastosowaniem OZE	2015-2020	3)
5.	Budowa sieci ciepłowniczej w celu zasilania obiektów gminnych z OZE	2015-2020	3)
6.	Wymiana pieców węglowych dla mieszkańców Gminy Michałowo	2015-2020	3)
7.	Zastosowanie OZE jako źródła zasilania oświetlenia ulicznego w Gminie Michałowo	2015-2020	2)
8.	Sukcesywna modernizacja oświetlenia obiektów i terenów gminy na efektywniejsze energetycznie w tym z zastosowaniem LED	2015-2020	2)
9.	W Zakładzie Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej w Michałowie wczesne monitorowanie - alarmowanie o awariach na wodociągach i oczyszczalniach ścieków	2015-2020	2)
10.	Wymiana taboru samochodowego w Zakładzie Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej w Michałowie	2015-2020	3)

źródło: Urząd Miejski w Michałowie

Wyżej wymienione przedsięwzięcia wpisują się w wymogi Ustawy o efektywności energetycznej.

## 7. ZAKRES WSPÓŁPRACY Z INNYMI GMINAMI

Zgodnie z wymogami prawa energetycznego „Projekt założeń...” podlega zaopiniowaniu przez samorząd województwa w zakresie koordynacji współpracy z innymi gminami. Współpraca taka jest rozumiana również jako wzajemna informacja o wykonywaniu tego typu opracowań. Stwarza to możliwość koordynacji działań związanych z planowaniem energetycznym na etapie projektu.

W celu określenia potencjalnego zakresu współpracy Gminy Michałowo z gminami sąsiednimi przeprowadzono ankietę telefoniczną z pracownikami urzędów gmin sąsiednich. Ankieta obejmowała 6 pytań. Wyniki ankiet zostały przedstawione w formie tabeli.

**Tabela 75. Współpraca z innymi gminami w zakresie planowania energetycznego**

Nr pytania	Pytania w zakresie współpracy w planowaniu energetycznym	Odpowiedzi od Gmin sąsiadujących			
		Gródek	Narew	Narewka	Zabłudów
1)	Czy Państwa Gmina posiada „Założeniado planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe” lub czy zamierzenia w tym kierunku?	Nie, ale są plany aby w roku 2015 opracować „Założeniado planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.	Nie	Gmina jest w trakcie opracowywania „Założeniado planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe”	Nie
2)	Czy Gmina podjęła działania w celu opracowania Planu Gospodarki Niskoemisyjnej?	Nie, ale są plany aby w roku 2015 opracować Planu Gospodarki Niskoemisyjn ej	Nie	Gmina ma w planach opracowanie Planu Gospodarki Niskoemisyjnej w roku 2015.	Gmina jest w trakcie opracowywani a Planu Gospodarki Niskoemisyjn ej.





3)	Czy była podejmowana współpraca pomiędzy gminami mająca na celu edukację i podniesienie świadomości społeczeństwa na temat potrzeby racjonalnego gospodarowania energią?	Nie	Nie	Nie	Nie
4)	Czy była podejmowana współpraca pomiędzy gminami mająca na celu lokalne wykorzystanie nadwyżek paliw i energii?	Nie	Nie	Nie	Nie
5)	Czy gmina byłaby zainteresowana wspólnymi działaniami w zakresie przetargów na zakup energii elektrycznej z gminą Michałowo?	Nie	Nie	Tak	Nie
6)	Czy gmina posiada na swoim terenie odnawialne źródła energii?	Tak, kolektory słoneczne u os. Prywatnych. W planowanych inwestycjach jest budowa biogazowni na terenie gminy.	Nie	Tak, pompy ciepła w dwóch budynkach użyteczności publicznej (szkoła oraz Ośrodek Edukacji Ekologicznej w Siemianówce), u 112 osób prywatnych kolektory słoneczne oraz na 5 budynkach użyteczności publicznej.	Nie

źródło: opracowanie własne na podstawie wywiadu telefonicznego



## Wzajemne powiązanie w zakresie systemów energetycznych:

### *System ciepłowniczy:*

Gmina nie posiada połączeń sieciowych z żadną inną Gminą. Także w związku z dużymi odległościami jak również rozproszoną zabudową na terenie gminy nie widzi się możliwości współpracy w zakresie budowy magistral ciepłowniczych.

Istnieje natomiast możliwość współpracy przy ewentualnym wykorzystywaniu odnawialnych źródeł energii, w tym biomasy. Jako gminy o charakterze rolniczym, tereny gminy Michałowo o gmin sąsiednich stanowią potencjalne źródło pozyskiwania biomasy na cele energetyczne. Współpraca gmin może opierać się na właściwej analizie dostępności biomasy oraz na rozwijaniu programu celowych upraw roślin energetycznych.

Współpraca z Gminami ościennymi może obejmować również zagadnienia z zakresu ochrony środowiska:

- ochrony powietrza atmosferycznego,
- ochrony powierzchni ziemi i gleby- składowanie odpadów paleniskowych.

### *System gazowniczy*

Polska Spółka Gazownictwa Oddział w Warszawie Zakład w Białymstoku nie prowadzi usługi dystrybucji paliwa gazowego oraz nie posiada sieci gazowej na terenie Gminy Michałowo.

W zakresie zaopatrzenia w gaz Polska Spółka Gazownictwa w chwili obecnej nie planuje realizacji inwestycji związanej z budową gazociągów średniego ciśnienia. Gazyfikacja gminy będzie możliwa po spełnieniu warunku opłacalności ekonomicznej. W tym celu należy wykonać analizę ekonomiczną sprawdzającą opłacalność inwestycji na terenie gminy Michałowo.

### *System elektroenergetyczny*

System elektroenergetyczny stanowi jednolity organizm. Głównym decydującym w zakresie rozbudowy czy modernizacji sieci elektroenergetycznej jest właściciel sieci tj. PGE Dystrybucja Oddział w Białymstoku.

Gmina Michałowo, jak również gminy sąsiednie powinny ściśle współpracować z Zakładem Energetycznym w Białymstoku celem stałego rozwoju infrastruktury elektroenergetycznej znajdującej się na ich terenie. Jak deklaruje PGE Dystrybucja Oddział w Białymstoku, w zależności od zwiększających się potrzeb odbiorców energii sieć będzie sukcesywnie rozbudowywana.



## 8. LITERATURA

---

1. Zielona Księga Oświetlenie przyszłości. Przyspieszenie wdrażania innowacyjnych technologii oświetleniowych. Komisja Europejska, Bruksela, dnia 15.12.2011 r.
2. Małoskalowe odnawialne źródła energii i mikroinstalacje, Instytut Energii Odnawialnej, Warszawa, lipiec 2012 r.
3. Kościak B., Rośliny energetyczne, Wyd. AR Lublin, 2003.
4. Plan Rozwoju Lokalnego Gminy Michałowo.
5. Strategia Rozwoju Gminy Michałowo na lata 2014-2021.
6. Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego dla gminy Michałowo.
7. Baza danych urządzeń PV dostępnych na krajowym rynku, stan na 30 czerwca 2012 r. Instytut Energetyki Odnawialnej.
8. Wykorzystanie energii geotermalnej w Polsce dziś i w niedalekiej przyszłości, P.W. Czyżewski, nowa Energia nr 1(7)/2009.
9. Praktyczne aspekty wykorzystania odnawialnych źródeł energii. Plan energetyczny województwa podlaskiego, PFRR, PAZE, 2006 r.
10. Metodyka szacowania regionalnych zasobów biomasy na cele energetyczne, Alina Kowalczyk-Juško, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, 2009 r
11. Raport o stanie lasów w Polsce 2013, Warszawa, czerwiec 2014 r.
12. Grzybek A., Gradziuk P., Kowalczyk K., 2001: Słoma energetyczne paliwo, „Wieś Jutra” Sp. z o.o. Warszawa.
13. A. Harasim Relacja między płonem słomy i ziarna u zbóż. „Pamiętnik Puławski” 1994, z. 104; E. Klugmann-Radziemska.
14. Bank Danych Lokalnych GUS.
15. Zasadność używania kiszonki z kukurydzy i gnojowicy świńskiej do produkcji biogazu”, Małgorzata Fugol, Józef Szlachta, Inżynieria Rolnicza 1(119)/2010.

### **źródła internetowe:**

- <http://mapa.msgaz.pl/>
- <http://www.termomodernizacja.pl/strony/na-czym-polega-termomodernizacja>
- <http://www.imgw.pl/klimat/>

