

**Projekt założeń do planu zaopatrzenia  
Miasta i Gminy Mrocza  
w ciepło, energię elektryczną i paliwa  
gazowe**



**na lata 2012 – 2027**

**Mrocza, sierpień 2012**

# SPIS TREŚCI

<b>I.</b>	<b>Wstęp .....</b>	<b>3</b>
1.	<i>Założenia polityki energetycznej Polski do 2030 r. ....</i>	<i>3</i>
1.1.	Uwarunkowania .....	3
1.2.	Podstawowe kierunki polityki energetycznej .....	3
2.	<i>Podstawa prawna .....</i>	<i>12</i>
3.	<i>Program ochrony środowiska miasta i gminy Mrocza .....</i>	<i>13</i>
3.1.	Stan powietrza atmosferycznego .....	13
<b>II.</b>	<b>Charakterystyka Gminy Mrocza.....</b>	<b>16</b>
1.	<i>Położenie i ludność miasta i gminy Mrocza.....</i>	<i>16</i>
1.1.	Położenie.....	16
1.2.	Ludność.....	16
1.3.	Warunki i jakość życia mieszkańców .....	17
2.	<i>Środowisko przyrodnicze.....</i>	<i>19</i>
3.	<i>Gospodarka i rolnictwo .....</i>	<i>21</i>
3.1.	Działalność gospodarcza .....	21
3.2.	Rolnictwo .....	23
3.3.	Warunki do rozwoju społeczno-gospodarczego .....	25
4.	<i>Zaopatrzenie w ciepło .....</i>	<i>26</i>
4.1.	Systemy ogrzewania zbiorowego.....	26
4.2.	Budynki mieszkalne podłączone do kotłowni ZGK w Mroczy.....	27
4.3.	Istniejąca infrastruktura wytwórcza, przesyłowa i odbiorcza podłączona do kotłowni Spółdzielni Mieszkaniowej Chrobry przy ul Piotra w Mroczy .....	28
4.4.	Ogrzewanie indywidualne.....	30
5.	<i>Infrastruktura techniczna.....</i>	<i>33</i>
<b>III.</b>	<b>Ocena stanu aktualnego i przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe .....</b>	<b>44</b>
1.	<i>Badanie ankietowe .....</i>	<i>44</i>
1.1.	Opis badania ankietowego w 2011 r.....	44
1.2.	Treść ankiet. ....	44
1.3.	Opracowanie badań ankietowych mieszkańców z 2011 r .....	47
1.4.	Opracowanie badania ankietowego przeprowadzonego u sołtysów.....	50
2.	<i>Aktualne zapotrzebowanie na ciepło paliwa gazowe i energię elektryczną do celów mieszkaniowych i ocena przewidywanych zmian .....</i>	<i>52</i>
2.1.	Zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynków mieszkalnych.....	52
2.2.	Zapotrzebowanie na gaz płynny propan – butan do kuchni gazowych i piecyków.....	55
2.3.	Zapotrzebowanie mieszkań na energię elektryczną .....	55
2.4.	Ocena przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło paliwa gazowe i energię elektryczną w zasobach mieszkaniowych .....	56
3.	<i>Aktualne zapotrzebowanie na ciepło i paliwa gazowe do ogrzewania budynków użyteczności publicznej oraz zapotrzebowanie na energię elektryczną i ocena przewidywanych zmian .....</i>	<i>66</i>
3.1.	Zapotrzebowanie na ciepło i energię elektryczną.....	66
3.2.	Przewidywane zmiany w zapotrzebowaniu na ciepło i energię elektryczną .....	74
4.	<i>Potrzeby komunalne gminy w zakresie energii elektrycznej i ocena przewidywanych zmian.....</i>	<i>77</i>
4.1.	Zużycie energii elektrycznej .....	77
4.2.	Przewidywane zmiany w zużyciu energii elektrycznej .....	77
5.	<i>Aktualne zapotrzebowanie na ciepło energię elektryczną i paliwa gazowe przez podmioty gospodarcze i ocena przewidywanych zmian .....</i>	<i>78</i>

5.1.	Zapotrzebowanie na ciepło energię elektryczną i paliwa gazowe .....	78
5.2.	Ocena przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło paliwa gazowe i energię elektryczną 81	
6.	Zestawienie aktualnego zapotrzebowania w gminie na ciepło paliwa gazowe i energię elektryczną i ocena przewidywanych zmian.....	83
<b>IV.</b>	<b>Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych...</b>	<b>85</b>
1.	Wytyczne dla przedsięwzięć na poziomie krajowym .....	85
1.1.	Działania na rzecz poprawy efektywności energetycznej.....	86
1.2.	Rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii, w tym biopaliw.....	86
1.3.	Działania na rzecz rozwoju wykorzystania OZE.....	87
1.4.	Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych na poziomie lokalnym .....	88
<b>V.</b>	<b>Możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii.....</b>	<b>95</b>
1.	Polityka i podstawy możliwości wykorzystania nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii.....	95
2.	Nadwyżki i lokalne zasoby paliw i energii oraz możliwości ich wykorzystania.....	97
2.1.	Hydroenergia .....	97
2.2.	Energia wiatru.....	98
2.3.	Energia słoneczna do produkcji ciepła .....	105
2.4.	Energia słoneczna do produkcji energii elektrycznej.....	109
2.5.	Energia geotermalna. ....	110
2.6.	Pompy ciepła .....	112
2.7.	Energia z biomasy.....	113
2.8.	Biogaz.....	124
2.9.	Skojarzone wytwarzanie energii elektrycznej i ciepłej.....	127
<b>VI.</b>	<b>Zakres współpracy z innymi gminami.....</b>	<b>129</b>
<b>VII.</b>	<b>Możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej.....</b>	<b>131</b>
1.	Główne cele polityki energetycznej .....	131
2.	Zadania jednostek sektora publicznego w zakresie efektywności energetycznej .....	132
<b>VIII.</b>	<b>Podsumowanie .....</b>	<b>135</b>
<b>IX.</b>	<b>Spisy.....</b>	<b>137</b>
1.	Spis tabel .....	137
2.	Spis ilustracji.....	138
<b>X.</b>	<b>Literatura .....</b>	<b>139</b>

# I. WSTĘP

## 1. Założenia polityki energetycznej Polski do 2030 r.

### 1.1. Uwarunkowania

Polski sektor energetyczny stoi obecnie przed poważnymi wyzwaniami. Wysokie zapotrzebowanie na energię, nieadekwatny poziom rozwoju infrastruktury wytwórczej i transportowej paliw i energii, znaczne uzależnienie od zewnętrznych dostaw gazu ziemnego i niemal pełne od zewnętrznych dostaw ropy naftowej oraz zobowiązania w zakresie ochrony środowiska, w tym dotyczące klimatu, powodują konieczność podjęcia zdecydowanych działań zapobiegających pogorszeniu się sytuacji odbiorców paliw i energii.

Jednocześnie w ostatnich latach w gospodarce światowej wystąpił szereg niekorzystnych zjawisk. Istotne wahania cen surowców energetycznych, rosnące zapotrzebowanie na energię ze strony krajów rozwijających się, poważne awarie systemów energetycznych oraz wzrastające zanieczyszczenie środowiska wymagają nowego podejścia do prowadzenia polityki energetycznej.

W ramach zobowiązań ekologicznych Unia Europejska wyznaczyła na 2020 rok cele ilościowe, tzw. „3x20 %”, tj.: zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych o 20 % w stosunku do roku 1990, zmniejszenie zużycia energii o 20 % w porównaniu z prognozami dla UE na 2020 r., zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii do 20 % całkowitego zużycia energii w UE, w tym zwiększenie wykorzystania odnawialnych źródeł energii w transporcie do 10 %. w grudniu 2008 roku został przyjęty przez UE pakiet klimatyczno-energetyczny, w którym zawarte są konkretne narzędzia prawne realizacji ww. celów. Polityka energetyczna poprzez działania inicjowane na szczeblu krajowym wpisuje się w realizację celów polityki energetycznej określonych na poziomie Wspólnoty.

### 1.2. Podstawowe kierunki polityki energetycznej.

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

W związku z powyższym, podstawowymi kierunkami polskiej polityki energetycznej są:

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

Przyjęte kierunki polityki energetycznej są w znacznym stopniu współzależne.

## **Poprawa efektywności energetycznej**

Poprawa efektywności energetycznej jest jednym z priorytetów unijnej polityki energetycznej z wyznaczonym do roku 2020 celem zmniejszenia zużycia energii o 20 % w stosunku do scenariusza *"business as usual"*. Polska dokonała dużego postępu w tej dziedzinie. Energochłonność PKB w ciągu ostatnich 10 lat spadła o 30 %, jednakże w dalszym ciągu efektywność polskiej gospodarki, liczona jako PKB (wg kursu euro) na jednostkę energii, jest dwa razy niższa od średniej europejskiej. rozwój gospodarczy, będący wynikiem stosowania nowych technologii, wskazuje na znaczny wzrost zużycia energii elektrycznej przy relatywnym spadku innych form energii.

**Kwestia efektywności energetycznej jest traktowana w polityce energetycznej w sposób priorytetowy, a postęp w tej dziedzinie będzie kluczowy dla realizacji wszystkich jej celów. w związku z tym, zostaną podjęte wszystkie możliwe działania przyczyniające się do wzrostu efektywności energetycznej.**

Główne cele polityki energetycznej w tym obszarze to:

- Dążenie do utrzymania zero energetycznego wzrostu gospodarczego, tj. rozwoju gospodarki następującego bez wzrostu zapotrzebowania na energię pierwotną,
- Konsekwentne zmniejszanie energochłonności polskiej gospodarki do poziomu UE-15.
- Szczegółowymi celami w tym obszarze są:
- Zwiększenie sprawności wytwarzania energii elektrycznej, poprzez budowę wysokosprawnych jednostek wytwórczych,
- Dwukrotny wzrost do roku 2020 produkcji energii elektrycznej wytwarzanej w technologii wysokosprawnej kogeneracji, w porównaniu do produkcji w 2006 r.,
- Zmniejszenie wskaźnika strat sieciowych w przesyłach i dystrybucji, poprzez m.in. modernizację obecnych i budowę nowych sieci, wymianę transformatorów o niskiej sprawności oraz rozwój generacji rozproszonej,
- Wzrost efektywności końcowego wykorzystania energii,
- 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.

## **Wzrost bezpieczeństwa dostaw paliw i energii**

Przez bezpieczeństwo dostaw paliw i energii rozumie się zapewnienie stabilnych dostaw paliw i energii na poziomie gwarantującym zaspokojenie potrzeb krajowych i po akceptowanych przez gospodarkę i społeczeństwo cenach, przy założeniu optymalnego wykorzystania krajowych zasobów surowców energetycznych oraz poprzez dywersyfikację źródeł i kierunków dostaw ropy naftowej, paliw ciekłych i gazowych.

### Węgiel

Głównym celem polityki energetycznej w tym obszarze jest racjonalne i efektywne gospodarowanie złożami węgla, znajdującymi się na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej.

Polityka energetyczna państwa zakłada wykorzystanie węgla jako głównego paliwa dla elektroenergetyki w celu zagwarantowania odpowiedniego stopnia bezpieczeństwa energetycznego kraju.

Szczegółowymi celami w tym obszarze są:

- Zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego kraju poprzez zaspokojenie krajowego zapotrzebowania na węgiel, zagwarantowanie stabilnych dostaw do odbiorców i wymaganych parametrów jakościowych,
- Wykorzystanie węgla przy zastosowaniu sprawnych i niskoemisyjnych technologii, w tym zgazowania węgla oraz przerobu na paliwa ciekłe lub gazowe,
- Wykorzystanie nowoczesnych technologii w sektorze górnictwa węgla dla zwiększenia konkurencyjności, bezpieczeństwa pracy, ochrony środowiska oraz stworzenia podstaw pod rozwój technologiczny i naukowy,
- Maksymalne zagospodarowanie metanu uwalnianego przy eksploatacji węgla w kopalniach.

### Gaz

Głównym celem polityki energetycznej w tym obszarze jest zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego kraju poprzez dywersyfikację źródeł i kierunków dostaw gazu ziemnego.

Szczegółowymi celami w tym obszarze są:

- Zwiększenie przez polskie przedsiębiorstwa zasobów gazu ziemnego pozostających w ich dyspozycji,
- Zwiększenie możliwości wydobywczych gazu ziemnego na terytorium Polski,
- Zapewnienie alternatywnych źródeł i kierunków dostaw gazu do Polski,
- Rozbudowa systemu przesyłowego i dystrybucyjnego gazu ziemnego,
- Zwiększenie pojemności magazynowych gazu ziemnego,
- Pozyskanie przez polskie przedsiębiorstwa dostępu do złóż gazu ziemnego poza granicami kraju,
- Pozyskanie gazu z wykorzystaniem technologii zgazowania węgla,
- Gospodarcze wykorzystanie metanu, poprzez eksploatację z naziemnych odwiertów powierzchniowych.

### Ropa naftowa i paliwa płynne

Światowy rynek ropy naftowej i paliw płynnych jest rynkiem konkurencyjnym. w przypadku Polski istnieje jednak zagrożenie bezpieczeństwa dostaw ropy naftowej, a także monopolistycznego kształtowania jej ceny, co związane jest z ogromną dominacją rynku przez dostawy z jednego kierunku. Aby uniknąć takiej sytuacji, należy zwiększyć stopień dywersyfikacji dostaw (istotne jest nie tylko zwiększenie liczby dostawców, ale również wyeliminowanie sytuacji, w której ropa pochodzi z jednego obszaru, a jej przesył jest kontrolowany przez jeden podmiot).

Głównym celem polityki energetycznej w tym obszarze jest zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego, poprzez:

- zwiększenie stopnia dywersyfikacji źródeł dostaw ropy naftowej, rozumianej jako uzyskiwanie ropy naftowej z różnych regionów świata, od różnych dostawców z wykorzystaniem alternatywnych szlaków transportowych,
- budowę magazynów ropy naftowej i paliw płynnych o pojemnościach zapewniających utrzymanie ciągłości dostaw, w szczególności w sytuacjach kryzysowych.

Szczegółowymi celami w tym obszarze są:

- Dywersyfikacja dostaw ropy naftowej do Polski z innych regionów świata, m.in. poprzez budowę infrastruktury przesyłowej dla ropy naftowej z regionu Morza Kaspijskiego,
- Rozbudowa infrastruktury przesyłowej i przeładunkowej dla ropy naftowej i produktów ropopochodnych,
- Rozbudowa i budowa magazynów na ropę naftową i paliwa płynne (magazyny kawernowe, bazy przeładunkowo–magazynowe),
- Uzyskanie przez polskich przedsiębiorców dostępu do złóż ropy naftowej poza granicami Rzeczypospolitej Polskiej,
- Zwiększenie ilości ropy przesyłanej tranzytem przez terytorium Rzeczypospolitej Polskiej,
- Zwiększenie poziomu konkurencji w sektorze, celem minimalizowania negatywnych skutków dla gospodarki, wynikających z istotnych zmian cen surowców na rynkach światowych,
- Utrzymanie udziałów Skarbu Państwa w kluczowych spółkach sektora, a także w spółkach infrastrukturalnych,
- Ograniczenie ryzyka wrogiego przejęcia podmiotów zajmujących się przerobem ropy naftowej, świadczących usługi w zakresie przesyłu i magazynowania ropy naftowej oraz produktów naftowych,
- Zwiększenie bezpieczeństwa przewozów paliw drogą morską.

#### Wytwarzanie i przesyłanie energii elektrycznej oraz ciepła

Głównym celem polityki energetycznej w tym obszarze jest zapewnienie ciągłego pokrycia zapotrzebowania na energię przy uwzględnieniu maksymalnego możliwego wykorzystania krajowych zasobów oraz przyjaznych środowisku technologii.

Szczegółowymi celami w tym obszarze są:

- 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,
- Budowa interwencyjnych źródeł wytwarzania energii elektrycznej, wymaganych ze względu na bezpieczeństwo pracy systemu elektroenergetycznego,
- Rozbudowa krajowego systemu przesyłowego umożliwiającą zrównoważony wzrost gospodarczy kraju, jego poszczególnych regionów oraz zapewniającą niezawodne dostawy energii elektrycznej (w szczególności zamknięcie pierścienia 400kV 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,
- 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,
- Modernizacja i rozbudowa sieci dystrybucyjnych, pozwalająca na poprawę niezawodności zasilania oraz rozwój energetyki rozproszonej wykorzystującej lokalne źródła energii,
- Modernizacja sieci przesyłowych i sieci dystrybucyjnych, pozwalająca obniżyć do 2030 roku czas awaryjnych przerw w dostawach do 50 % czasu trwania przerw w roku 2005,

- Dążenie do zastąpienia do roku 2030 ciepłowni zasilających scentralizowane systemy ciepłownicze polskich miast źródłami kogeneracyjnymi.

### Wytwarzanie i przesyłanie energii elektrycznej oraz ciepła

Głównym celem polityki energetycznej w tym obszarze jest zapewnienie ciągłego pokrycia zapotrzebowania na energię przy uwzględnieniu maksymalnego możliwego wykorzystania krajowych zasobów oraz przyjaznych środowisku technologii.

Szczegółowymi celami w tym obszarze są:

- 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,
- Budowa interwencyjnych źródeł wytwarzania energii elektrycznej, wymaganych ze względu na bezpieczeństwo pracy systemu elektroenergetycznego,
- Rozbudowa krajowego systemu przesyłowego umożliwiającą zrównoważony wzrost gospodarczy kraju, jego poszczególnych regionów oraz zapewniającą niezawodne dostawy energii elektrycznej (w szczególności zamknięcie pierścienia 400kV 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,
- 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,
- Modernizacja i rozbudowa sieci dystrybucyjnych, pozwalająca na poprawę niezawodności zasilania oraz rozwój energetyki rozproszonej wykorzystującej lokalne źródła energii,
- Modernizacja sieci przesyłowych i sieci dystrybucyjnych, pozwalająca obniżyć do 2030 roku czas awaryjnych przerw w dostawach do 50 % czasu trwania przerw w roku 2005,
- Dążenie do zastąpienia do roku 2030 ciepłowni zasilających scentralizowane systemy ciepłownicze polskich miast źródłami kogeneracyjnymi. Dla realizacji powyższych celów zostaną podjęte działania obejmujące:
- Nałożenie na operatorów systemu przesyłowego oraz systemów dystrybucyjnych obowiązku wskazywania w opracowanych planach rozwoju sieci przesyłowej i dystrybucyjnej preferowanych lokalizacji nowych mocy wytwórczych oraz kosztów ich przyłączenia. Plany te będą opracowywane i publikowane co trzy lata,
- Działania legislacyjne, mające na celu likwidację barier inwestycyjnych, w szczególności w zakresie inwestycji liniowych,
- Wprowadzenie przez operatora sieci przesyłowej wieloletnich kontraktów na regulacyjne usługi systemowe w zakresie rezerwy interwencyjnej i odbudowy zasilania krajowego systemu elektroenergetycznego,
- Ogłoszenie przez operatora systemu przesyłowego przetargów na moce interwencyjne niezbędne do zapewnienia bezpieczeństwa pracy systemu elektroenergetycznego,
- Odtworzenie i wzmocnienie istniejących oraz budowa nowych linii elektroenergetycznych, w szczególności umożliwiających wymianę transgraniczną energią z krajami sąsiednimi,

- Ustalenie metodologii wyznaczania wysokości zwrotu z zainwestowanego kapitału, jako elementu kosztu uzasadnionego w taryfach przesyłowych i dystrybucyjnych dla inwestycji w infrastrukturę sieciową,
- Wprowadzenie zmian do Prawa energetycznego w zakresie zdefiniowania odpowiedzialności organów samorządowych za przygotowanie lokalnych założeń do planów i planów zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe,
- Przeniesienie do właściwości Ministra Gospodarki nadzoru właścicielskiego nad operatorem systemu przesyłowego energii elektrycznej (PSE Operator S.A.),
- Utrzymanie przez Skarb Państwa większościowego pakietu akcji w PGE Polska Grupa Energetyczna S.A. oraz kontrolnego, na poziomie pozwalającym zachować władztwo korporacyjne Skarbu Państwa, pakietu akcji w spółce Tauron Polska Energia S.A.,
- Wprowadzenie elementu jakościowego do taryf przesyłowych i dystrybucyjnych przysługującego operatorom systemu przesyłowego oraz systemów dystrybucyjnych za obniżenie wskaźników awaryjności i utrzymywanie ich na poziomach określonych przez Prezesa URE dla danego typu sieci,
- Zmiana mechanizmów regulacji poprzez wprowadzenie metod kształtowania cen ciepła z zastosowaniem cen referencyjnych oraz bodźców do optymalizacji kosztów zaopatrzenia w ciepło,
- Preferowanie skojarzonego wytwarzania energii jako technologii zalecanej przy budowie nowych mocy wytwórczych.

### **Dywersyfikacja struktury wytwarzania energii elektrycznej poprzez wprowadzenie energetyki jądrowej**

Bezpieczeństwo energetyczne Polski wymaga zapewnienia dostaw odpowiedniej ilości energii elektrycznej po rozsądnych cenach przy równoczesnym zachowaniu wymagań ochrony środowiska. Ochrona klimatu wraz z przyjętym przez UE pakietem klimatyczno-energetycznym powoduje konieczność przestawienia produkcji energii na technologie o niskiej emisji CO<sub>2</sub>. w istniejącej sytuacji szczególnego znaczenia nabrało wykorzystywanie wszelkich dostępnych technologii z równoległym podnoszeniem poziomu bezpieczeństwa energetycznego i obniżaniem emisji zanieczyszczeń przy zachowaniu efektywności ekonomicznej.

Wobec obecnych trendów europejskiej polityki energetycznej, jednym z najbardziej pożądanych źródeł stała się energetyka jądrowa, która oprócz braku emisji CO<sub>2</sub> zapewnia również niezależność od typowych kierunków pozyskiwania surowców energetycznych. Rada

Ministrów, uchwałą z 13 stycznia 2009 roku, zobowiązała wszystkich uczestników procesu do podjęcia intensywnych działań w celu przygotowania warunków do wdrożenia programu polskiej energetyki jądrowej w zgodzie z wymogami i zaleceniami sprecyzowanymi w dokumentach Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej. Dotrzymanie zakładanego terminu uruchomienia pierwszej elektrowni jądrowej do 2020 roku wymaga zapewnienia szerokiego udziału organów państwa i zaangażowania środków budżetowych, posiadania wykwalifikowanej kadry i sprawnych instytucji zarówno w fazie przygotowawczej do podjęcia ostatecznej decyzji o realizacji programu rozwoju energetyki jądrowej, jak i w fazie przygotowań do przetargu.

Prace przygotowawcze związane z wprowadzeniem energetyki jądrowej w Polsce będą obejmowały w szczególności szerokie konsultacje społeczne oraz zidentyfikowanie i minimalizację potencjalnych zagrożeń.

Głównym celem polityki energetycznej w tym obszarze jest:

- przygotowanie infrastruktury dla energetyki jądrowej i zapewnienie inwestorom warunków do wybudowania i uruchomienia elektrowni jądrowych opartych na bezpiecznych technologiach, z poparciem społecznym i z zapewnieniem wysokiej kultury bezpieczeństwa jądrowego na wszystkich etapach: lokalizacji, projektowania, budowy, uruchomienia, eksploatacji i likwidacji elektrowni jądrowych.

Celami szczegółowymi w tym obszarze są:

- Dostosowanie systemu prawnego dla sprawnego przeprowadzenia procesu rozwoju energetyki jądrowej w Polsce,
- Wykształcenie kadr dla energetyki jądrowej,
- Informacja i edukacja społeczna na temat energetyki jądrowej,
- Wybór lokalizacji dla pierwszych elektrowni jądrowych,
- Wybór lokalizacji i wybudowanie składowiska odpadów promieniotwórczych nisko i średnio aktywnych,
- Wzmocnienie kadr dla energetyki jądrowej i bezpieczeństwa radiacyjnego,
- Utworzenie zaplecza badawczego dla programu polskiej energetyki jądrowej na bazie istniejących instytutów badawczych,
- Przygotowanie rozwiązań cyklu paliwowego zapewniających Polsce trwałą i bezpieczny dostęp do paliwa jądrowego, recyklingu wypalonego paliwa i składowania wysoko aktywnych odpadów promieniotwórczych,

### **Rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii, w tym biopaliw**

Rozwój energetyki odnawialnej ma istotne znaczenie dla realizacji podstawowych celów polityki energetycznej. Zwiększenie wykorzystania tych źródeł niesie za sobą większy stopień uniezależnienia się od dostaw energii z importu. Promowanie wykorzystania OZE pozwala na zwiększenie stopnia dywersyfikacji źródeł dostaw oraz stworzenie warunków do rozwoju energetyki rozproszonej opartej na lokalnie dostępnych surowcach. Energetyka odnawialna to zwykle niewielkie jednostki wytwórcze zlokalizowane blisko odbiorcy, co pozwala na podniesienie lokalnego bezpieczeństwa energetycznego oraz zmniejszenie strat przesyłowych. Wytwarzanie energii ze źródeł odnawialnych cechuje się niewielką lub zerową emisją zanieczyszczeń, co zapewnia pozytywne efekty ekologiczne. Rozwój energetyki odnawialnej przyczynia się również do rozwoju słabiej rozwiniętych regionów, bogatych w zasoby energii odnawialnej.

Wspierane będzie zrównoważone wykorzystanie poszczególnych rodzajów energii ze źródeł odnawialnych. w zakresie wykorzystania biomasy szczególnie preferowane będą rozwiązania najbardziej efektywne energetycznie, m.in. z zastosowaniem różnych technik jej zgazowania i przetwarzania na paliwa ciekłe, w szczególności biopaliwa II generacji. Niezwykle istotne będzie wykorzystanie biogazu pochodzącego z wysypisk śmieci, oczyszczalni ścieków i innych odpadów. Docelowo zakłada się wykorzystanie biomasy przez generację rozproszoną. w zakresie energetyki wiatrowej, przewiduje się jej rozwój zarówno na lądzie jak i na morzu. Istotny również będzie wzrost wykorzystania energetyki wodnej, zarówno małej skali jak i większych instalacji, które nie oddziałują w znaczący sposób na środowisko. Wzrost wykorzystania energii geotermalnej planowany jest poprzez użycie pomp ciepła i bezpośrednie wykorzystanie wód termalnych. w znacznie większym niż dotychczas stopniu zakłada się wykorzystanie energii promieniowania

## słonecznego za pośrednictwem kolektorów słonecznych oraz innowacyjnych technologii fotowoltaicznych.

Wobec oczekiwanego dynamicznego rozwoju OZE istotnym staje się stosowanie rozwiązań, w szczególności przy wykorzystaniu innowacyjnych technologii, które zapewnią stabilność pracy systemu elektroenergetycznego.

Główne cele polityki energetycznej w obszarze OZE obejmują:

- Wzrost udziału odnawialnych źródeł energii w finalnym zużyciu energii co najmniej do poziomu 15 % w 2020 roku oraz dalszy wzrost tego wskaźnika w latach następnych,
- Osiągnięcie w 2020 roku 10 % udziału biopaliw w rynku paliw transportowych, oraz zwiększenie wykorzystania biopaliw II generacji,
- 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 oraz zachować różnorodność biologiczną,
- Wykorzystanie do produkcji energii elektrycznej istniejących urządzeń piętrzących stanowiących własność Skarbu Państwa.
- Zwiększenie stopnia dywersyfikacji źródeł dostaw oraz stworzenie optymalnych warunków do rozwoju energetyki rozproszonej opartej na lokalnie dostępnych surowcach.

### **Rozwój konkurencyjnych rynków paliw i energii**

Konkurencyjne rynki paliw i energii przyczyniają się do zmniejszenia kosztów wytwarzania, a zatem ograniczenia wzrostu cen paliw i energii.

Detaliczny rynek paliw płynnych można w znacznym stopniu uznać za konkurencyjny, pomimo dostawy na rynek ropy naftowej głównie z jednego kierunku, ponieważ znaczne zdolności rozładunkowe portu w Gdańsku i możliwości przesyłowe pomiędzy tym portem, a główną rafinerią w Płocku, pozwalają na pewne uniezależnienie od importu rurociągiem „Przyjaźń”. Dwie główne firmy działające na rynku paliw zmieniają ceny w zależności od kosztów zakupu.

W znacznym zakresie działa również rynek węgla, pomimo konsolidacji kopalń. Możliwość importu węgla zarówno drogą morską, jak i lądową tworzy warunki do ustalania rynkowych cen tego paliwa. Część kopalń węgla kamiennego i brunatnego działa w grupach kapitałowych wraz z elektrowniami. w praktyce jednak możliwość ustalania rynkowych cen tego paliwa jest zaburzona kosztami transportu spoza i na terenie kraju.

Rynek gazu, pomimo wprowadzenia struktur wymaganych przez dyrektywę 2003/55/WE<sup>4</sup>, tj. wydzielenia i wyznaczenia przez Prezesa URE operatora systemu przesyłowego oraz operatorów systemów dystrybucyjnych gazowych, a także wyznaczenia pod koniec 2008 r. operatora systemu magazynowania paliw gazowych, nadal jest silnie zmonopolizowany. Dostęp nowych podmiotów do rynku jest utrudniony. Ponadto blisko 70 % zapotrzebowania krajowego na gaz ziemny pokrywane jest z jednego kierunku dostaw, co wpływa zarówno na brak dywersyfikacji dostaw, jak też na możliwość konkurencji cenowej pomiędzy dostawcami gazu.

W znacznie większym stopniu zasady rynkowe zostały wdrożone w elektroenergetyce. Zgodnie z dyrektywą 2003/54/WEs nastąpiło wydzielenie operatorów systemów, odpowiednio operatora systemu przesyłowego oraz operatorów systemów dystrybucyjnych. Zlikwidowano kontrakty długoterminowe ograniczające zakres rynku, zniesiono obowiązek przedkładania do zatwierdzenia przez Prezesa URE taryf na energię elektryczną dla odbiorców nie będących gospodarstwami domowymi. Jednakże pomimo wprowadzonych wielu zmian, rynek nie działa w pełni prawidłowo. Istniejące platformy obrotu, tj. giełda energii i platformy internetowe mają bardzo mały obrót. Niewielu odbiorców zdecydowało się na zmianę sprzedawcy energii elektrycznej ze względu na istniejące bariery, głównie ekonomiczne, techniczne i organizacyjne.

**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:

- 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.
- Zniesienie barier przy zmianie sprzedawcy energii elektrycznej i gazu,
- Rozwój mechanizmów konkurencji jako głównego środka do racjonalizacji cen energii,
- Regulacja rynków paliw i energii w obszarach noszących cechy monopolu naturalnego w sposób zapewniający równowagę interesów wszystkich uczestników tych rynków,
- Ograniczanie regulacji tam, gdzie funkcjonuje i rozwija się rynek konkurencyjny,
- Udział w budowie regionalnego rynku energii elektrycznej, w szczególności umożliwienie wymiany międzynarodowej,
- Wdrożenie efektywnego mechanizmu bilansowania energii elektrycznej wspierającego bezpieczeństwo dostaw energii, handel na rynkach terminowych i rynkach dnia bieżącego, oraz identyfikacji i alokacji indywidualnych kosztów dostaw energii,
- Stworzenie płynnego rynku spot i rynku kontraktów terminowych energii elektrycznej,
- Wprowadzenie rynkowych metod kształtowania cen ciepła.

### **Ograniczenie oddziaływania energetyki na środowisko**

Cele w zakresie ograniczenia oddziaływania energetyki na środowisko

Głównymi celami polityki energetycznej w tym obszarze są:

- Ograniczenie emisji CO<sub>2</sub> do 2020 roku przy zachowaniu wysokiego poziomu bezpieczeństwa energetycznego,
- Ograniczenie emisji SO<sub>2</sub> i NO<sub>x</sub> oraz pyłów (w tym PM<sub>10</sub> i PM<sub>2,5</sub>) do poziomów wynikających z obecnych i projektowanych regulacji unijnych,
- Ograniczanie negatywnego oddziaływania energetyki na stan wód powierzchniowych i podziemnych,
- Minimalizacja składowania odpadów poprzez jak najszersze wykorzystanie ich w gospodarce,
- Zmiana struktury wytwarzania energii w kierunku technologii niskoemisyjnych.

Najważniejszymi elementami polityki energetycznej realizowanymi **na szczeblu regionalnym i lokalnym** powinny być:

- dążenie do oszczędności paliw i energii w sektorze publicznym poprzez realizację działań określonych w *Krajowym Planie Działań na rzecz efektywności energetycznej*;
- maksymalizacja wykorzystania istniejącego lokalnie potencjału energetyki odnawialnej, zarówno do produkcji energii elektrycznej, ciepła, chłodu, produkcji skojarzonej, jak również do wytwarzania biopaliw ciekłych i biogazu;
- zwiększenie wykorzystania technologii wysokosprawnego wytwarzania ciepła i energii elektrycznej w układach skojarzonych, jako korzystnej alternatywy dla zasilania systemów ciepłowniczych i dużych obiektów w energię;
- rozwój scentralizowanych lokalnie systemów ciepłowniczych, który umożliwia osiągnięcie poprawy efektywności i parametrów ekologicznych procesu zaopatrzenia w ciepło oraz podniesienia lokalnego poziomu bezpieczeństwa energetycznego;
- modernizacja i dostosowanie do aktualnych potrzeb odbiorców sieci dystrybucji energii elektrycznej, ze szczególnym uwzględnieniem modernizacji sieci wiejskich i sieci zasilających tereny charakteryzujące się niskim poborem energii;
- rozbudowa sieci dystrybucyjnej gazu ziemnego na terenach słabo zgazyfikowanych, w szczególności terenach północno-wschodniej Polski;
- wspieranie realizacji w obszarze gmin inwestycji infrastrukturalnych o strategicznym znaczeniu dla bezpieczeństwa energetycznego i rozwoju kraju, w tym przede wszystkim budowy sieci przesyłowych (elektroenergetycznych, gazowniczych, ropy naftowej i paliw płynnych), infrastruktury magazynowej, kopalni surowców energetycznych oraz dużych elektrowni systemowych.

## 2. Podstawa prawna

Podstawowym aktem prawnym, który służy do opracowania projektów założeń do planu zaopatrzenia gminy w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe jest:

- ustawa z dnia 10 kwietnia 1997r. **Prawo energetyczne** (Dz. U. nr 54 z 1997, pozycja 348), która narzuca obowiązek opracowania w/w projektu wójtowi, burmistrzowi, prezydentowi.

Zgodnie ze zmianą ustawy — Prawo energetyczne oraz o zmianie niektórych innych ustaw Dz. u z 2011 r. nr 21 poz. 104. w ustawie z dnia 10 kwietnia 1997 r. — Prawo energetyczne (Dz. U. z 2006 r. Nr 89, poz. 625, z późn. zm) wprowadzono następujące zapisy:

*Gmina realizuje opracowanie projektu założeń 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.”;*  
*zgodnie z art. 19 ust. 2 projekt założeń sporządza się dla obszaru gminy, co najmniej na okres 15 lat i aktualizuje, co najmniej raz na 3 lata.”;*

Ogólny zakres, jaki powinien zawierać Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe określony jest w Art. 19 prawa energetycznego i obejmuje cztery punkty:

- 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 wytwarzanej w skojarzeniu z wytwarzaniem ciepła oraz zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych. Możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu ustawy z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej;
- 4) Zakres współpracy z innymi gminami.

Do pozostałych podstawowych aktów prawnych, które służą do opracowania projekt założeń do planu zaopatrzenia gminy w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe należą:

- ustawa z dnia 8 marca 1990r. o *samorządzie gminnym* (Dz.U. z 2001 nr.142 poz.1591. wraz z późniejszymi zmianami)
- ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o *planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym* (Dz. U. z 2003, nr 80, pozycja 717 z późniejszymi zmianami)
- ustawa z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej (Dz. U. nr 94 z 2011 r. wraz z późniejszymi zmianami).
- Polityka energetyczna Polski do 2030r.
- Strategia rozwoju Energetyki Odnawialnej – dokument rządowy z 8 września 2000 r.

Podczas prac nad Projektem założeń do planu zaopatrzenia miasta i gminy Mrocza w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe wykorzystano również szereg dokumentów i opracowań gminy takich jak:

- Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta i gminy Mrocza
- Program ochrony środowiska miasta i gminy Mrocza
- Strategia rozwoju Miasta i Gminy Mrocza
- Miejscowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego miasta i gminy Mrocza

Przeprowadzono również badania ankietowe wśród mieszkańców i firm z terenu gminy, a także nawiązano współpracę z gminami ościennymi. Bardzo ważnym elementem są również plany rozwoju w zakresie zaspokajania obecnego i przyszłego zapotrzebowania na paliwa gazowe, energię elektryczną i ciepło oraz sugestie ze strony Pomorskiej Spółki Gazownictwa sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Bydgoszczy.

### **3. Program ochrony środowiska miasta i gminy Mrocza**

#### **3.1. Stan powietrza atmosferycznego**

Główne źródła emisji zanieczyszczeń to emisje technologiczne i energetyczne, oraz emisje związane z transportem drogowym. Największym poziomem stężeń zanieczyszczeń ze

względu na ilość korzystających z dróg samochodów charakteryzuje się droga Nr 241. Uciążliwy ruch tranzytowy dopiero oczekuje na przeniesione z terenu miasta Mroczy na obwodnicę.

#### **Kierunki działań:**

Minimalizacja ruchu tranzytowego w centrum miast,

Bieżąca modernizacja dróg,

Wykorzystanie istniejących linii kolejowych dla autobusów szynowych,

Wsparcie budowy infrastruktury rowerowej; budowa nowych tras rowerowych i modernizacja istniejących, w tym wyłączenie tras rowerowych poza pasy dróg samochodowych, budowa parkingów dla rowerów, itp.

Modernizacja taboru komunikacji autobusowej, wymiana pojazdów na bardziej „ekologiczne”.

#### **Emisja niska**

Głównym kierunkiem działań zogniskowanych na zmniejszeniu emisji niskiej w mieście i gminie Mrocza będzie: zwiększanie sprawności urządzeń wykorzystujących węgiel, większe wykorzystanie energii odnawialnej i niekonwencjonalnej, wspieranie ekologicznych inwestycji grzewczych oraz termo renowacja budynków użyteczności publicznej i mieszkalnej. Kierunki te pokrywają się z zapisami w Strategii rozwoju społeczno-gospodarczego gminy. Rozwój gazyfikacji na terenie miasta i gminy stworzy potencjalne możliwości wykorzystania gazu ziemnego do celów ogrzewania pomieszczeń. Dla zapewnienia, zgodnie z ustawą Prawo energetyczne, właściwych warunków realizacji zaopatrzenia w ciepło, gminy są zobowiązane do opracowania projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe. Dlatego też istotnym zadaniem jest przygotowanie oraz realizacja Programów zaopatrzenia w ciepło i energię elektryczną.

#### **Kierunki działań:**

Opracowanie i wdrażanie programów uciepłownienia gminy i przyłączenie do sieci c.o. nowych odbiorców.

Wprowadzanie ekologicznych nośników energii, w tym wzrost wykorzystania odnawialnych źródeł energii.

Zastępowanie węgla bardziej ekologicznymi nośnikami energii oraz stosowanie materiałów energooszczędnych w budownictwie.

Termomodernizacja budynków użyteczności publicznej i budynków mieszkalnych.

Preferowanie wprowadzania w budownictwie materiałów energooszczędnych.

#### **Emisja przemysłowa**

W prawie wspólnotowym wymagania dotyczące jakości urządzeń ochronnych powiązane są ściśle z problematyką dopuszczalnej emisji – emisja jest dopuszczalna, gdy nie można jej zlikwidować lub ograniczyć mimo zastosowania najlepszej dostępnej techniki (BAT / Best Available Techniques). Istotne będzie także podejmowanie przez przedsiębiorstwa dobrowolnych działań na rzecz ochrony środowiska, w tym redukcji emisji przemysłowej poprzez upowszechnienie systemów zarządzania środowiskowego zgodnych z międzynarodowymi normami.

Oprócz działań prewencyjnych, będących działaniami priorytetowymi w zakresie ochrony powietrza, będą podejmowane, zwłaszcza w perspektywie krótkoterminowej, działania likwidujące efekty „końca rury”.

#### **Kierunki działań:**

Wprowadzanie systemów zarządzania środowiskiem ISO 14 000 oraz dobrowolnych działań nienormatywnych (np. czystsza produkcja) w zakładach przemysłowych.

Wdrażanie nowoczesnych technologii, przyjaznych środowisku (BAT).

Instalowanie urządzeń do redukcji zanieczyszczeń powstałych w procesach technologicznych oraz poprawa sprawności funkcjonujących urządzeń.  
Systematyczna kontrola zakładów przemysłowych.

## II. CHARAKTERYSTYKA GMINY MROCZA

### 1. Położenie i ludność miasta i gminy Mrocza

#### 1.1. Położenie

Gmina Mrocza położona jest w zachodniej części województwa kujawsko-pomorskiego i graniczy odpowiednio z powiatem żnińskim, bydgoskim i sępoleńskim w województwie bydgoskim oraz powiatem pilskim i wągrowieckim w województwie wielkopolskim.

Miasto i gmina Mrocza graniczy z gminami:

- Więcbork, Sośno (powiat sępoleński),
- Sicienko (powiat bydgoski ziemski),
- Nakło nad Notecią,
- Sadki (powiat nakielski) oraz
- Łobżenica (powiat pilski - woj. wielkopolskie).

W strukturze osadniczej miasto Mrocza pełni rolę ośrodka lokalnego, stanowiąc centrum administracyjne dla mieszkańców miasta i gminy. Na terenie miasta mają siedzibę władze samorządowe.

Dominującą funkcją miasta jest mieszkalnictwo, administracja, usługi i przemysł, nastawione na obsługę mieszkańców miasta i gminy. Jednocześnie z uwagi na posiadanie przez Gminę Mrocza dużych walorów turystyczno- rekreacyjnych, jako uzupełniająca występuje funkcja turystyczno-krajoznawcza.

Dominującą funkcją gminy jest rolnictwo z uzupełniającą funkcją usługowo-produkcyjną wykształcającą się w ostatnim okresie, związaną z lokalną przedsiębiorczością.

Ogólna powierzchnia miasta i gminy Mrocza wynosi 15 071 ha, w tym miasto 432 ha, gmina 14 639ha, a w tym:

- użytki rolne: 73 %
- użytki leśne: 15 %

#### 1.2. Ludność

Na terenie Gminy Miasta Mrocza na koniec 2011 roku zamieszkiwało **9 325 osób**.

Meldunek stały:

- miasto – 4 358 osoby
- gmina – 4 967 osoby

- |  |            |
|--|------------|
| • Liczba indywidualnych gospodarstw rolnych* | <b>423</b> |
| • Liczba gospodarstw domowych ogółem         | 2656       |
| • Liczba gospodarstw domowych miasto         | 1266       |
| • Liczba gospodarstw domowych wieś           | 1390       |

\*dane strona bip gminy

Liczbę ludności miasta i gminy Mrocza w latach 2002–2011 przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 1. Liczba ludności miasta Mroczy w latach 2002–2011.

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Ludność miasto	4167	4201	4250	4453	4360	4268	4303	4324	4333	4358
Ludność gmina	4997	4999	4979	4819	4924	5030	5008	5023	4971	4967
Ludność m i g. Mrocza	9164	9200	9229	9272	9284	9298	9311	9347	9304	9325

Źródło: Dane Urząd Miejski

Tabela 2. Zmiana procentowa liczby ludności średnio w roku w okresie 2002–2011.

	Zmiana średnio w roku [%]
Ludność miasto	0,005093 %
Ludność gmina	- 0,00067 %
Ludność m i g. Mrocza	0,001952 %

Opracowanie własne na podstawie danych Urzędu Miejskiego

W prognozie demograficznej do celów obliczeniowych, nie zakłada się wzrostu liczby mieszkańców miasta i gminy Mrocza do 2027 r.

### **1.3. Warunki i jakość życia mieszkańców**

Liczba mieszkań wg danych statystycznych na koniec 2010 r. przedstawiała się następująco:

- Liczba mieszkań ogółem 2436 na koniec 2010 r.
- Liczba mieszkań miasto 1188
- Liczba mieszkań wieś 1248

Zasoby mieszkaniowe i standard wyposażenia mieszkań przedstawiono w poniższych zestawieniach tabelarycznych, na podstawie zebranych danych..

Tabela 3. Zasoby mieszkaniowe na terenie miasta i gminy Mrocza w latach 2002–2010.

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Powierzchnia mieszkań miasto	83967	84474	85237	85626	85646	85957	87202	87857	88589
Powierzchnia mieszkań gmina	85958	86762	87309	87415	87600	87689	87379	87937	88386

Powierzchnia mieszkań m i g. Mrocza [m <sup>2</sup> ]	169925	171236	172546	173041	173246	173646	174581	175794	176975
---	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

GUS Bank Danych Lokalnych

Tabela 4. Zmiana procentowa powierzchni użytkowej mieszkań średnio w roku w okresie 2002–2010.

	Zmiana średnio w roku [%]
Powierzchnia użytkowa mieszkań m i g. Mrocza	0,5 %

Opracowanie własne na podstawie danych GUS

Zasoby mieszkaniowe i standard wyposażenia mieszkań w latach 2000–2010 przedstawia poniższa tabela.

Tabela 5. Zasoby mieszkaniowe i standard wyposażenia zasobów mieszkaniowych

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Powierzchnia mieszkań m i g. Mrocza [m <sup>2</sup> ]	149026	149513	169925	171236	172546	173041	173246	173646	174581	175794	176975
Liczba mieszkań [szt.]	2278	2283	2382	2390	2400	2405	2406	2409	2416	2426	2436
wyposażone w łazienkę [szt.]	bd	bd	2003	2046	2057	2062	2063	2066	2073	2083	2093
centralne ogrzewanie [szt.]	bd	bd	1418	1427	1438	1443	1444	1447	1454	1464	1474
wyposażone w łazienkę [%]	bd	bd	84,1	85,6	85,7	85,7	85,7	85,7	85,8	85,8	85,9
centralne ogrzewanie [%]	bd	bd	59,5	59,7	59,9	60	60,0	60,0	60,1	60,3	60,5

GUS Bank Danych Lokalnych

Tabela 6. Zmiana liczby mieszkań wyposażonych w łazienkę i centralne ogrzewanie – średnio w roku w okresie 2002–2010.

	Zmiana liczby mieszkań [szt.]	Zmiana liczby mieszkań średnio w roku [szt.]
wyposażone w łazienkę	90	11,25
centralne ogrzewanie	56	7

Opracowanie własne na podstawie danych GUS

## 2. Środowisko przyrodnicze

Obszar gminy Mroczka cechuje się względnie dużym zróżnicowaniem cech środowiska. Wynika to przede wszystkim z genezy krajobrazu czyli procesów, które zdecydowały o jego charakterze:

- 1) akumulacji glacialnej,
- 2) erozji i akumulacji fluwioglacialnej,
- 3) akumulacji eolicznej,
- 4) akumulacji biogennej.

W wyniku procesów akumulacji glacialnej ukształtowana została północna część gminy. Jest to obszar wysoczyzny morenowej o wysokościach bezwzględnych 100-110 m n.p.m., czyli krajobrazu glacialnego falistego.

Wysoczyzna morenowa zbudowana jest z osadów czwartorzędowych o dużej miąższości (80-140 m). Występuje w nich kilka (3-5) serii gliny morenowej. Często glina morenowa występuje od powierzchni w warstwach 30-50-metrowych. Rozdzielają je piaski, żwiry, czasami mułki lub łyły. Trzeciorzęd stwierdzono w tym obszarze na głębokości 80-130 m, skały jurajskie na głębokości 120-150 m. w obniżeniach różnej genezy występują niewielkiej miąższości osady organiczno-mineralne, przeważnie namułki, rzadziej torfy przewarstwione namułkami. w części północnej wysoczyzny, spotykamy piaski gliniaste luźne, czasami żwiry i głazy akumulacji lodowcowej. Występują również formy martwego lodu zbudowane z piasków i mułków, „przykrywające” najczęściej glinę morenową.

Wody podziemne występują przeciętnie 0,3-0,5 m p.p.t., a wody powierzchniowe tworzą prawie wyłącznie rowy melioracyjne, stawy rybackie. Geneza i zróżnicowanie krajobrazu pozwala wydzielić w obrębie gminy następujące jednostki regionalne nawiązujące do podziału J. Kondrackiego (1988, 1994):

314. 69 Pojezierze Krajeńskie

Podział na jednostki regionalne pozwala w sposób kompleksowy ocenić właściwości środowiska, zasoby przyrodnicze, charakter użytkowania przez człowieka i zagrożenia antropogenne

Pod względem morfologicznym teren gminy położony jest głównie w obrębie makroregionu Pradolina Toruńsko - Eberswaldzka w jednostce Kotlina Toruńska i Dolina Środkowej Noteci (Geografia Regionalna Polski PWN Warszawa 2002).

### Hydrografia

Wody powierzchniowe zajmują w gminie 501 ha, co stanowi 3,3 % powierzchni. Występuje tu 21 jezior o powierzchni ponad 1 ha. Ich ogólna powierzchnia wynosi 374,1 ha, ale dominujące znaczenie ma 6 jezior zajmujących łącznie 324 ha (Witosławskie, Wieleckie, Rościmińskie Duże, Rościmińskie Małe, Miętus, Ostrowo). Zbiorników o powierzchni poniżej 1 ha stwierdzono ponad 150, a zajęta przez nie powierzchnia wynosi około 35 hektarów. Łącznie wody stojące zajmują więc około 409 ha.

Jezioro	Średnia głębokość	Powierzchnia	Pojemność	Zlewnia
	(m)	(ha)	(tyś. m <sup>3</sup> )	
Witosławskie	6.9	148.0	10356	Orla
Rościmińskie Duże	9.4	47.3	4462	Orla
Rościmińskie Małe	3.2	24.4	775	Orla
Miętus	4.4	23.3	1033	Orla
Wieleckie	0.5	52.9	247	Rokitka
Mroteckie		11.0		Rokitka

Ostrowo		18.5		Rokitka
Dźwierzynowskie (2/3)		10.0		Krówka
Wielkie (1/2)	6.4	8.2	1052	Rokitka
Małe		2.6		Rokitka
Sianka		1.9		Rokitka
Ostrowo Małe		5.8		Rokitka
Drażno		5.5		Rokitka

POŚ - Charakterystyka zbiorników wodnych

Długość rzek w gminie wynosi 31,3 km, z tego uregulowanych zostało 10,4 km (Rokitka). Długość rowów melioracyjnych wynosi 129 km, z czego zdecydowana większość występuje w rejonie jez. Wieleckiego, Ostrowa i doliny Rokitki. Powierzchnia obszarów z wysokim poziomem wód podziemnych w obrębie użytków rolnych wynosi 1152 ha, z tego 990 ha przypada na trwałe użytki zielone, pozostała powierzchnia to w większości obniżenia na wysoczyźnie morenowej. Zalesione tereny z wysokim poziomem wód podziemnych zajmują około 480 ha i występują głównie w dolinie Orli oraz w strefach przybrzeżnych jezior: Witosławskiego, Rościmińskiego (Małego i Dużego), Miętusa, Mroteckiego, a także na południe od Izabeli.

### **Klimat**

Warunki przyrodniczo-klimatyczne choć zróżnicowane, sprzyjają produkcji rolniczej, co przy małym zalesieniu powoduje duże deficyty wody i zjawisko tzw. "stepowienia". Opady średnioroczne za ostatnie 10-cio lecie kształtują się następująco:

rok	opad w mm/m <sup>2</sup> /rok
1991	469
1992	346
1993	590
1994	501
1995	527
1996	493
1997	537
1998	701
1999	500
2000	wg SDO Chrzastowo dane nie były zbierane
2001	621
2002	569
2003	321

Opady na terenie powiatu nakielskiego wg SDO Chrzastowo

Opady pomimo, że nie odbiegają wielkością od opadów wcześniejszych okresów wielolecia to cechuje je nierównomierny rozkład w poszczególnych miesiącach

### **Gleby**

Obszar gminy pod względem rodzaju i typów gleb jest umiarkowanie zróżnicowany. Przeważają gleby piaskowe i pseudobielicowe. Ze względu na skład mechaniczny i dużą przepuszczalność są zaliczane do najsłabszych, tj. IVb, V i VI klasy bonitacyjnej.

Gleby wysokich klas (II, III) występują prawie wyłącznie w południowej części gminy (kompleksy glebowo-rolnicze 1,2,3), a dominuje tu 2 kompleks glebowo-rolniczy. Gleby o przeciętnej przydatności (kl. IVa, IVb, rzadko V) nawiązują do dwóch stref o przebiegu

WSW-ENE. Jedną z nich to obszary z dużym udziałem form martwego lodu (kemy) oraz obszary o genezie wodno-lodowcowej.

Gleby wysokich klas bonitacyjnych należą do typu gleb brunatnych właściwych. Gleby o najniższym potencjale (kl. V, VI) typologicznie przypisane są do brunatnych wylugowanych i kwaśnych. Lokalnie głównie w obniżeniach występują zdegradowane czarne ziemie, torfy niskie, gleby mułowe oraz gleby płowe na płaskich fragmentach wysoczyzny.

Na terenach zalesionych przeważają gleby rdzawe, rzadziej bielcowe oraz brunatne kwaśne.

### **Tereny leśne**

Lasy w gminie według danych z ewidencji na lasy i grunty leśne zajmują powierzchnię 2410 ha. co stanowi 16 % powierzchni gminy. Lasy na terenie gminy to głównie zwarte kompleksy monokultur sosnowych.

W rządowym programie pn. zwiększanie lesistości kraju, do zalesienia wyznaczone zostały grunty w tzw. granicy polno – leśnej, której odzwierciedlenie powinno znajdować się w planach zagospodarowania przestrzennego gmin. Aktualnie w granicy polno-leśnej ujęte jest na terenie powiatu 3.537,04 ha. w gminie Mrocza jest to 357,37 ha.

### **Obszary chronione**

Urządowy Województwa Bydgoskiego Nr 61, poz.344) został utworzony **Krajeński Park Krajobrazowy**.

W granicach Parku znalazła się północna część gminy Mrocza ( tj. część sołectw : Rościmin, Witosław, Białowieża i Wiele) o powierzchni 3.286 ha, co stanowi ponad 22 % ogólnej powierzchni gminy. z granic Parku zostały wyłączone w granicach zabudowy: Rościmin, Witosław, Wiele i Wiele Wybudowanie o łącznej powierzchni 130 ha.

Jest to obszar szczególnie cenny ze względu na niepodważalne walory przyrodnicze, wyjątkową różnorodność i walory estetyczne krajobrazu, ale także z uwagi na znaczące wartości historyczne i kulturowe. Park powstał w celu zachowania unikalnego środowiska przyrodniczego, swoistych cech krajobrazu oraz wartości kulturowych charakterystycznych dla rejonu Pojezierza Krajeńskiego. Park w sumie zajmuje powierzchnię 73.850 ha i obejmuje większość terenów uprawianych rolniczo.

Przez teren gminy nie przebiegają korytarze ekologiczne.

## **3. Gospodarka i rolnictwo**

### **3.1. Działalność gospodarcza**

Mrocza nie ma wielkiego przemysłu, rozwój gospodarczy objawia się zwiększeniem ilości zarejestrowanych podmiotów gospodarczych, w 2010 r. wynosiła 533, a w 2011 r. spadła i wynosi obecnie 365 podmiotów.

Do największych przedsiębiorstw działających na terenie Gminy Mrocza należą firmy przedstawione w poniższej tabeli.

Tabela 7. Największe przedsiębiorstwa działające na terenie gminy Mrocza

Lp.	Nazwa przedsiębiorstwa
1	Skama; Piotr Skalski, pl 1 Maja, Mrocza
2	PUE s.c. Eleks; Stefan Kowalski,; ul. Piotra 30, Mrocza.
3	Zakład Ślusarsko-Mechaniczny; Jan Brzydca, ul. 30-lecia LWP 5, Mrocza.
4	PPH FARM-WET; Zenon Kowalski Witosław.
5	PUB SKAT; Włodzimierz Hejmann; ul. 30-lecia LWP 24, Mrocza.
6	PIK GRABAN; ul. Łobżenicka, Mrocza.
7	Produkcja pasz i koncentratów SŁARO s.c. Ireneusz Duda, Ostrowo, Mrocza.
8	KOSCHROM; Stanisław Guzek; Kosowo, Mrocza.
9	M.R. Michalski Rafał, Kosowo, Mrocza.
10	PPH Ryszard Groth; ul. Kościuszki 57, Mrocza.
11	PHP DARMARK; Dariusz Zgliński, ul. Kościuszki 78, Mrocza.
12	PHP DARMARKPASZ; Sławomir Zgliński, ul. Kościuszki 78, Mrocza
13	Apteka pod Orłem pl. 1 maja 13, Mrocza.
14	BS Mrocza; pl. 1 maja 20, Mrocza.
15	Hurt. Środ. Ochr. Rośl. JaWal&M Zbigniew Murawiec, ul. Polna Mrocza.
16	ANPOL, Zbigniew Polachowski, ul. Kościuszki 70, Mrocza.
17	Przed. Wielobranż.; Stefan Gill, ul. Okrężna 1a, Mrocza.
18	Restauracja Słowianka; Ewelina Rogóż, pl. Wolności 1, Mrocza.
19	PPH SOWKAM; Jerzy Kamiński, Marek Sowiński, pl. Wolności 8, Mrocza.
20	Stacja Paliw PKN Orlen SA ul. Nakielska 6a, Mrocza.
21	Trans. Ciężarowy; Edmund Kępka, ul. Postępu 1, Mrocza.

22	Restauracja Baszta; Elżbieta Nowakowska, pl. Kościuszki 65, Mrocza.
23	Skład opału; Hubert Zieliński, ul. Łobżenicka, Mrocza.
24	Dekarstwo; Polewczyński, ul Wyzwolenia 5, Mrocza.
25	Skama; Piotr Skalski, pl 1 Maja, Mrocza
26	PUE s.c. Eleks; Stefan Kowalski,; ul. Piotra 30, Mrocza.

Dane Urząd Miejski

Liczbę podmiotów gospodarczych zarejestrowanych w Urzędzie Miejskim przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 8. Liczba podmiotów gospodarczych zarejestrowanych w Urzędzie Miejskim

	rok	
	2010	2011
<b>Liczba podmiotów</b>	<b>533</b>	<b>365</b>

Dane Urząd Miejski

Tabela 9. Powierzchnia użytkowa budynków, w których prowadzona jest pozarolnicza działalność gospodarcza wg przepisu podatku od nieruchomości.

Rok	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]
2007	23233
2008	24060
2009	28415
2010	26723
2011	27848

### 3.2. Rolnictwo

Gmina Mrocza jest regionem, w którym zdecydowanie dominuje rolnictwo. Prawie 80 % gruntów gminy jest użytkowanych rolniczo. w tym ponad 90 % użytków rolnych zajętych jest przez grunty rolne, użytki zielone stanowią 8,7 % , a sady 0,9 % ich powierzchni. Łącznie w gminie uprawą objęte jest 11.052 ha , z czego 2.944 ha znajduje się w klasie III, a 5.575 ha należy do IV klasy bonitacyjnej. Przy 423 gospodarstwach daje to bardzo wysoką średnią powierzchnię gospodarstwa - 26 ha przy średniej krajowej ok. 8 ha.

Istotnym kryterium podziału terenów miasta i gminy jest sposób użytkowania gruntów. w mieście przeważają tereny zabudowane i grunty rolne, natomiast na terenie gminy grunty rolne.

Tabela 10. Użytkowanie gruntów w gospodarstwach rolnych w 2011 r.

Wyszczególnienie	powierzchnia w[ha]			[%]
	miasto	gmina	razem	
OGÓŁEM .....	501	14550	15051	100,0
W tym: użytki rolne .....	369	10898	11267	74,9
grunty orne .....	303	9667	9970	66,2
sady .....	7	76	83	0,6
łąki .....	42	668	710	4,7
pastwiska .....	4	212	216	1,4
lasy i grunty leśne .....	12	2398	2410	16,0
pozostałe grunty .....	120	1254	1374	9,1

Źródło danych: dane Urząd Miejski, sprawozdanie r-02, opracowanie własne.

Tabela 11. Użytkowanie gruntów w gospodarstwach rolnych według kategorii gospodarstw

Wielkość gospodarstwa [ha]	1 - 2	2 - 5	5 - 7	7 - 10	10 - 15	15 - 50	ponad 50
Liczba gospodarstw	47	76	20	44	64	167	11
Areał gospodarstw	69,52	232,85	101,36	358,77	740,89	5060,00	641,21

Tabela 12. Zestawienie klas bonitacyjnych gleb gruntów ornych na terenie gminy

Cała gmina	Udział powierzchni według klas bonitacyjnych					
	I	II	III	IV	V	VI
Grunty orne [ha]	-	6,74	3019	5062	1701,26	181
Grunty orne [%]	-	0,07	30,28	50,77	17,06	1,81

Tabela 13. Powierzchnia zasiewów zbóż podstawowych, rzepaku i kukurydzy

Wyszczególnienie	Powierzchnia [ha]
<b>OGÓŁEM</b>	7773
Pszenica	2140
Żyto	780
Jęczmień	1152
Owies	370
Pszenżyto.	1502
Rzepak	1310
Kukurydza	519

Na terenie gminy funkcjonują suszarnie zbożowe między innymi w PW Farm-Wet w Witosławiu, Jarmark w Mroczy..

### 3.3. Warunki do rozwoju społeczno–gospodarczego

W Strategii rozwoju Miasta i Gminy Mrocza, opisano cele strategiczne, z których wynikać będzie rozwój społeczno – gospodarczy. realizacja celów strategicznych, zacytowanych ze strategii, przedstawionych poniżej powodować będzie z jednej strony dalszy wzrost zapotrzebowania na ciepło energię elektryczną i paliwa gazowe, ale także racjonalizację jej zużycia i wykorzystywanie nowych ekologicznych źródeł energii.

#### INFRASTRUKTURA TECHNICZNA i OCHRONA ŚRODOWISKA

CEL	CELE
STRATEGICZNY	OPERACYJNE
ZACHOWANIE	WDROŻENIE SYSTEMU SEGREGACJI, ODBIORU I UTYLIZACJI ODPADÓW STAŁYCH
CZYSTEGO I NATURALNEGO ŚRODOWISKA	WDROŻENIE PROGRAMU ZAGOSPODAROWANIA ŚCIEKÓW W CAŁEJ GMINIE
	WDROŻENIE SYSTEMU OCHRONY POWIETRZA POPRZEZ UPOWSZECHNIENIE EKOLOGICZNYCH SYSTEMÓW OGRZEWANIA
	WSPÓLPRACA GMIN WCHODZĄCYCH W SKŁAD KRAJEŃSKIEGO PARKU KRAJOBRAZOWEGO
ROZWÓJ	WDROŻENIE KONCEPCJI TURYSTYCZNEGO ZAGOSPODAROWANIA GMINY
INFRASTRUKTURY	ROZWÓJ INFRASTRUKTURY NA RZECZ BEZPIECZEŃSTWA PUBLICZNEGO
TURYSTYCZNEJ	ROZWÓJ INFRASTRUKTURY KOMUNIKACYJNEJ
	ROZBUDOWA INFRASTRUKTURY W MIEJSCACH REKREACJI
PODNIESIENIE	WDROŻENIE SYSTEMU EDUKACJI EKOLOGICZNEJ
ŚWIADOMOŚCI MIESZKAŃCÓW W ZAKRESIE	WDROŻENIE SYSTEMU EGZEKWOWANIA PRZEPISÓW OCHRONY ŚRODOWISKA
ZROZUMIENIA I STOSOWANIA ZASAD EKOLOGII	PREFERENCJE DLA PODMIOTÓW GOSPODARCZYCH NIE STOSUJĄCYCH SZKODLIWYCH DLA ŚRODOWISKA NATURALNEGO TECHNOLOGIE

#### ROZWÓJ GOSPODARCZY GMINY MROCZA

CEL	CELE
STRATEGICZNY	OPERACYJNE
ROZWÓJ GMINY	ROZWÓJ GRUP KONKURENCYJNYCH GOSPODARSTW
W OPARCIU O	TWORZENIE NOWYCH KIERUNKÓW PRODUKCJI
DOBRE ROLNICTWO	EDUKACJA WŁAŚCICIELI GOSPODARSTW I ICH NASTĘPCÓW
	ROZWÓJ PRZETWÓRSTWA ROLNEGO I SFERY OBSŁUGI ROLNICTWA
ROZWÓJ	ROZWÓJ BUDOWNICTWA

POZAROLNICZEJ	WSPIERANIE ENDOGENNEJ DZIAŁALNOŚCI GOSPODARCZEJ
DZIAŁALNOŚCI	ROZWÓJ FUNKCJI TURYSTYCZNEJ GMINY
GOSPODARCZEJ	SYSTEM ZACHĘT DLA POTENCJALNYCH INWESTORÓW

#### **PROBLEMATYKA SPOŁECZNA**

<b>CEL</b>	<b>CELE</b>
<b>STRATEGICZNY</b>	<b>OPERACYJNE</b>
	WYKSZTAŁCONA KADRA
DOBRA	MODERNIZACJA BAZY OŚWIATOWEJ
NOWOCZESNA	OPTYMALNA SIEĆ SZKÓŁ
SZKOŁA	NOWOCZESNE PROGRAMY
	WSPÓŁPRACA SZKOŁY

W niniejszym opracowaniu założono lokalny scenariusz zmian zapotrzebowania na ciepło energię elektryczną i paliwa gazowe wychodząc z uzyskanych informacji analitycznych dotyczących:

- realizacji celów strategicznych
- prognozy demograficznej,
- trendu rozwojowego budownictwa mieszkaniowego,
- trendu rozwoju gospodarczego miasta, analizowanego na podstawie analizy zmian zapotrzebowania na ciepło i energię elektryczną,
- racjonalizacji zużycia ciepła i energii,
- wykorzystania istniejącego obecnie i w przyszłości potencjału w zakresie OZE.

Uwzględniono także wprowadzenie reguły 3 x 20 oraz założenia polityki energetycznej państwa do 2030 r, dostosowując je do specyfiki miasta i gminy Mrocza.

## **4. Zaopatrzenie w ciepło**

### **4.1. Systemy ogrzewania zbiorowego**

Znikoma część gospodarstw domowych korzysta z indywidualnych źródeł ogrzewania. Większość to ogrzewanie piecowe lub lokalne instalacje c.o. opalane węglem. z kotłowni lokalnych zlokalizowanych w budynkach wielorodzinnych korzystają lokatorzy budynków należących do spółdzielni mieszkaniowej i kilku komunalnych bloków mieszkaniowych ogrzewanych z kotłowni administrowanych przez ZGK. Mała część gospodarstw wykorzystuje olej bądź gaz płynny do celów grzewczych.

Ma terenie miasta i gminy funkcjonują lokalne systemy ogrzewania zbiorowego, ogrzewanie indywidualne kotłami centralnego ogrzewania oraz ogrzewanie piecami.

Przedsiębiorstwo Usług Komunalnych Sp. z o.o. posiada w eksploatacji na terenie miasta i gminy Mrocza siedem kotłowni, które zaopatruje w energię cieplną następujące obiekty:

- 1) Kotłownia węglowa ul. Piotra 53 w Mroczy, zasilająca dwa budynki mieszkalne przy ul. Piotra 53. Kotłownia wyposażona jest w kocioł węglowy o mocy 80 kW.
- 2) Kotłownia węglowa w budynku mieszkalnym przy pl. Wolności 8 w Mroczy Kotłownia wyposażona jest w kocioł węglowy o mocy 80 kW.
- 3) Kotłownia węglowa przy ul. Łąkowej 5 w Mroczy zasilająca budynek, w którym mieści się Przedszkole Miejskie i MGOPS. Kotłownia wyposażona jest w kocioł węglowy o mocy 90 kW.
- 4) Kotłownia węglowa przy ul. Łąkowej 7 w Mroczy zasilająca budynek, w którym mieści się biuro, MGOPS i 4 mieszkania. Kotłownia wyposażona jest w kocioł węglowy o mocy 120 kW.
- 5) Kotłownia węglowa przy ul. Łobzenickiej 5 w Mroczy zasilająca budynek biurowca ZGK. Kotłownia wyposażona jest w kocioł węglowy o mocy 125 kW.
- 6) Kotłownia olejowa w budynku MGOPS przy pl. Wolności 5 w Mroczy. Kotłownia wyposażona jest w kocioł olejowy o mocy 84 kW.
- 7) Kotłownia olejowa w budynku oczyszczalni ścieków w Mroczy.  
Kotłownie oleje są kotłowniami bezobsługowymi. Kotłownie węglowe przy ul. Wolności, Piotra 53, Łąkowej 5 i 7, Łobzenickiej, wymagają obsługi w sezonie grzewczym.
- 8) Spółdzielnia Mieszkaniowa Chrobry posiada w eksploatacji na terenie miasta Mrocza kotłownię węglową przy ul. Piotra, zasilającą dwa budynki mieszkalne przy ul. Piotra 14 i 14a. Kotłownia wyposażona jest w dwa kotły ma ekogroszek i brykiet o mocy:
  - a) 200 kW na ekogroszek
  - b) 150 kW na brykiet.

## 4.2. Budynki mieszkalne podłączone do kotłowni ZGK w Mroczy

### Charakterystyka poszczególnych kotłowni:

*Tabela 14. Charakterystyka pracy poszczególnych kotłowni w 2011 r.*

Obiekt, adres	Rodzaj opału	Zużycie opału [ton]	Wartość opałowa [GJ/tona]	Zużycie ciepła w nośniku ciepła [GJ]	Produkcja ciepła–na wyjściu z kotłowni [GJ]	Sprzedż ciepła [GJ]	Całkowite straty ciepła systemu [GJ]
Piotra 53	węgiel	12,055	23	277,26	194	194	83,26
Wolności 8	węgiel	12,925	23	297,27	208	208	89,27
Łąkowa 9 budynek mieszkalny ogrzewany z Łąkowej 7	budynek mieszkalny ogrzewany z Łąkowej 7		23	309,53*	216,7*	216,7*	92,86*
<b>Razem</b>				<b>884,06</b>	<b>618,7</b>	<b>618,7</b>	<b>265,39</b>

\*wielkość oszacowana proporcjonalnie do powierzchni, na podstawie całkowitego zużycia ciepła przez kotłownię Łąkowa 7.

Zgodnie z uzyskaną informacją z ZGK w Mroczy, nie planuje się w najbliższych latach przeprowadzenia modernizacji lub rozbudowy kotłowni.

Lp	Obiekt, adres	Dane budynku							
		charakterystyka budowlana		charakterystyka energetyczna budynku		inne dane		Stopień ocieplenia budynku	
		kubatura części ogrzewanej budynku	powierzchnia części ogrzewanej budynku	zużycie ciepła na co w sezonie grzewczym 2011 r.	zużycie ciepła na cwu poza sezonem grzewczym 2011 r.	Koszt ogrzewania	Liczba mieszkańców	Wymieniono okna	Ocieplenie ścian zewnętrznych
		[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[GJ]	[GJ]	[zł]	[os]	[%]	[%]
1	Piotra 53	635	253,99	277,26	-	bd	25	5	-
2	Wolności 8	659	263,5	297,27	-	bd	17	5	-
3	Łąkowa 9	695	277,99	309,53*	-	bd	17	5	
	<b>RAZEM</b>	<b>1989</b>	<b>795,48</b>	<b>884,06</b>					

\* wielkość oszacowana proporcjonalnie do powierzchni, na podstawie całkowitego zużycia ciepła przez kotłownię Łąkowa 7.

#### 4.3. Istniejąca infrastruktura wytwórcza, przesyłowa i odbiorcza podłączona do kotłowni Spółdzielni Mieszkaniowej Chrobry przy ul Piotra w Mroczy

##### 4.3.1. Kotłownia Spółdzielni przy ul. Piotra w Mroczy

###### Moc poszczególnych kotłów i sprawność, rok budowy:

Kotłownia przy ul. Piotra składa się z dwóch kotłów wodnych:

- K1 – 200 kW
- K2 – 150 kW

Liczba dni grzania w 2011 r – **237**

Tabela 15. Charakterystyka pracy kotłowni ul Piotra w 2011 r.

Data 2011 r.	Rodzaj opału	Zużycie opału [ton]	Wartość opałowa [GJ/tona]	Zużycie ciepła w nośniku ciepła [GJ]	Produkcja ciepła – na wyjściu z kotłowni [GJ]	Sprzedż ciepła [GJ]	Straty ciepła na sieci [GJ]	Całkowite straty ciepła systemu [GJ]
	ekogroszek	124	23	2852	1077	1077	bd	1775
	brykiet	60	21	1260	476	476	bd	784
<b>Razem</b>		184		4112	1553	1553	bd	2559

Wielkość zużytej energii elektrycznej przez kotłownię w 2011 roku brak danych  
 Wielkość zużytej energii elektrycznej przez węzły ciepłownicze w 2011 roku brak danych

Tabela 16. Sprawność kotłowni i całego systemu ogrzewania

Obiekt	Sprawność kotłowni [%]	Sprawność sieci [%]	sprawność całego systemu grzewczego [%]
Kotłownia miejska ul Piotra	37,77 %	Brak danych	37,77 %

Dane Spółdzielnia Mieszkaniowa Chrobrego 2011 opracowanie własne

#### 4.3.2. Odbiorcy ciepła z kotłowni węglowej Spółdzielni przy ul. Piotra w Mroczy

Odbiorców ciepła i charakterystykę cieplną budynków przedstawiono w poniższej tabeli.

Lp	Obiekt, adres	Dane budynku							
		charakterystyka budowlana		charakterystyka energetyczna budynku		inne dane		Stopień ocieplenia budynku	
		kubatura części ogrzewanej budynku	powierzchnia części ogrzewanej budynku	zużycie ciepła na co w sezonie grzewczym 2011 r.	zużycie ciepła na cwu poza sezonem grzewczym 2011 r.	Koszt ogrzewania	Liczba mieszkańców	Wymieniono okna	Ocieplenie ścian zewnętrznych
		[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[GJ]	[GJ]	[zł]	[os]	[%]	[%]
1	Piotra 14	5552	1207	932	621		75	70	20
2	Piotra 14a	4176	996				60	70	38

	<b>RAZEM</b>	<b>9728</b>	<b>2203</b>	<b>932</b>	<b>621</b>		<b>130</b>	
--	--------------	-------------	-------------	------------	------------	--	------------	--

#### 4.4. Ogrzewanie indywidualne

##### Budynki użyteczności publicznej, handlowe, usługowe.

Wykaz odbiorców z grupy, obiekty użyteczności publicznej i usług zasilanych ze źródeł indywidualnych przedstawiono w poniższej tabeli.

*Tabela 17. Odbiorcy zasilani ze źródeł indywidualnych*

Lp.	Nazwa obiektu	Powierzchnia / kubatura ogrzewana [m <sup>2</sup> ]/ [m <sup>3</sup> ]	Rodzaj ogrzewania	Zużycie opału w skali roku	Zużycie ciepła w nośniku ciepła	Jednostkowe zużycie ciepła
1	Gimnazjum im. Jana Pawła II w Mroczy ul. Sportowa 2.	m <sup>2</sup> 18206,13 m <sup>3</sup>	olej	28 200 litr	1014,65 GJ	GJ/m <sup>2</sup> 0,049 GJ/m <sup>3</sup>
2	Szkoła Podstawowa w Kosowie	128 m <sup>2</sup> m <sup>3</sup>	olej	3 200 litr	115,13 GJ	0,90 GJ/m <sup>2</sup> GJ/m <sup>3</sup>
3	Szkoła Podstawowa w Witosławiu	582 m <sup>2</sup> 2050m <sup>3</sup>	olej	11 151 litr	401,2 GJ	0,69 GJ/m <sup>2</sup> 0,20GJ/m <sup>3</sup>
4	Szkoła Podstawowa w Mroczy	4105 m <sup>2</sup> m <sup>3</sup>	olej	51 400 litr	1849,4 GJ	0,45 GJ/m <sup>2</sup> GJ/m <sup>3</sup>
5	Przedszkole Miejskie ul. Łąkowa 5, Mrocza	255,7 m <sup>2</sup> m <sup>3</sup>	węgiel	17,89 ton	410,78GJ	0,74 GJ/m <sup>2</sup> GJ/m <sup>3</sup>
6	Miejsko-Gminny Ośrodek Pomocy Społecznej Łąkowa 5	166,3 m <sup>2</sup> 568,7m <sup>3</sup>				
7	Miejsko-Gminny Ośrodek Pomocy społecznej Łąkowa 7	390,04 m <sup>2</sup> 936 m <sup>3</sup>				
8	Budynek mieszkalny Łąkowa 9	277,99 m <sup>2</sup> .		32,34 ton	743,82 GJ	1,11 GJ/m <sup>2</sup> GJ/m <sup>3</sup>
9	Ośrodek Wsparcia pl. Wolności 5	314,84 m <sup>2</sup>	olej	5652 litr	203,36 GJ	0,74 GJ/m <sup>2</sup> GJ/m <sup>3</sup>
10	OSP Drażno	55,25 m <sup>2</sup> m <sup>3</sup>	bd	bd	bd	bd
11	OSP Drzewianowo	125,72 m <sup>2</sup> m <sup>3</sup>	Piece elektryczne	bd	bd	bd
12	OSP Kosowo	84,69 m <sup>2</sup> m <sup>3</sup>	Piece elektryczne	bd	bd	bd

13	OSP Mrocza	215,00 m <sup>2</sup> m <sup>3</sup>	węgiel	bd	bd	bd
14	OSP Rościmin	45,9 m <sup>2</sup> m <sup>3</sup>	bd	bd	bd	bd
15	OSP Samsiecznynek	66,98 m <sup>2</sup> m <sup>3</sup>	bd	bd	bd	bd
16	OSP Wiele	217,5 m <sup>2</sup> m <sup>3</sup>	bd	bd	bd	bd
17	OSP Witosław	99,5 m <sup>2</sup> m <sup>3</sup>	bd	bd	bd	bd
18	MGOKIR i Biblioteki ul. Śluzowa 6, w Mroczy.	600 m <sup>2</sup> 3300 m <sup>3</sup>	miał	49,53 ton	1040 GJ	1,73 GJ/m <sup>2</sup> 0,32 GJ/m <sup>3</sup>
19	Budynek Ośrodek <b>Sportowo- Rekreacyjny</b> ul. Sportowa 1	800 m <sup>2</sup> 4094 m <sup>3</sup> .	olej	14500 litr	521,7 GJ	0,65 GJ/m <sup>2</sup> 0,13 GJ/m <sup>3</sup>
20	Budynek Ośrodek <b>Przygotowań Olimpijskich</b> ul. Sportowa 1	930,28 m <sup>2</sup> 3944,3 m <sup>3</sup> .	olej	17500 litr	629,7 GJ	0,68 GJ/m <sup>2</sup> 0,16 GJ/m <sup>3</sup>
21	Wiejski Dom Kultury w Witosławiu	658,31 m <sup>2</sup> 2061,65 m <sup>3</sup> .	olej	9500 litr	341,8 GJ	0,52 GJ/m <sup>2</sup> 0,17 GJ/m <sup>3</sup>
22	Świetlica Wiejska nr 1 Drażno	108,95 m <sup>2</sup> 717,64 m <sup>3</sup> .	olej	2200 litr	79,2 GJ	0,73 GJ/m <sup>2</sup> 0,11 GJ/m <sup>3</sup>
23	Świetlica Wiejska nr 2 Samsiecznynek	111 m <sup>2</sup> 583,3 m <sup>3</sup> .	drewno	3 m <sup>3</sup> 1,8 ton	25,3 GJ	0,22 GJ/m <sup>2</sup> 0,04 GJ/m <sup>3</sup>
24	Świetlica Wiejska nr 3 Drzewianno	250,50 m <sup>2</sup> 974,2 m <sup>3</sup> .	drewno	3 m <sup>3</sup> 1,8 ton	25,3 GJ	0,1 GJ/m <sup>2</sup> 0,03 GJ/m <sup>3</sup>
25	Świetlica Wiejska nr 4 Wyrza	149,8 m <sup>2</sup> m <sup>3</sup> .	drewno	3 m <sup>3</sup> 1,8 ton	25,3 GJ	0,17 GJ/m <sup>2</sup> GJ/m <sup>3</sup>
26	Świetlica Wiejska nr 5 Matyldzin	111 m <sup>2</sup> 582,3 m <sup>3</sup> .	drewno	3 m <sup>3</sup> 1,8 ton	25,3 GJ	0,22 GJ/m <sup>2</sup> 0,04 GJ/m <sup>3</sup>
27	Świetlica Wiejska nr 6 Białowieża	111 m <sup>2</sup> 582,3 m <sup>3</sup> .	drewno	3 m <sup>3</sup> 1,8 ton	25,3 GJ	0,22 GJ/m <sup>2</sup> 0,04 GJ/m <sup>3</sup>
28	Świetlica Wiejska nr 7 Rościmin	111 m <sup>2</sup> 582,3 m <sup>3</sup> .	drewno	3 m <sup>3</sup> 1,8 ton	25,3 GJ	0,22 GJ/m <sup>2</sup> 0,04 GJ/m <sup>3</sup>
29	Świetlica Wiejska nr 8 Kazimierzewo	111 m <sup>2</sup> 582,3 m <sup>3</sup> .	drewno	3 m <sup>3</sup> 1,8 ton	25,3 GJ	0,22 GJ/m <sup>2</sup> 0,04 GJ/m <sup>3</sup>

30	Świetlica Wiejska nr 9 Jeziorki Zabartowskie	45 m <sup>2</sup> 153 m <sup>3</sup> .	miał	0,2 ton	4,2 GJ	0,09 GJ/m <sup>2</sup> 0,03 GJ/m <sup>3</sup>
31	Świetlica Wiejska nr 10 Izabela	152 m <sup>2</sup> 916 m <sup>3</sup> .	drewno	bd	bd	bd
32	Świetlica Wiejska nr 11 Wiele	390 m <sup>2</sup> m <sup>3</sup> .	węgiel	bd	bd	bd
33	Świetlica Wiejska nr 12 Krukówko	81 m <sup>2</sup> m <sup>3</sup> .	węgiel	bd	bd	bd
34	Urząd Miejski w Mroczy	1100 m <sup>2</sup> 3300 m <sup>3</sup> .	olej	12421 litr	446,9 GJ	0,41 GJ/m <sup>2</sup> 0,14 GJ/m <sup>3</sup>
35	Posterunek Policji w Mroczy	360 m <sup>2</sup> 1376 m <sup>3</sup>	Węgiel kostka	19,83 ton	456,09 GJ	1,27 GJ/m <sup>2</sup> . 0,33 GJ/m <sup>3</sup>
36	NZOZ Euro-Dent w Mroczy ul. Łobżenicka 11,	76 m <sup>2</sup> 197,6 m <sup>3</sup> .	LPG	1500 litrów	40,99 GJ	0,54 GJ/m <sup>2</sup> 0,21 GJ/m <sup>3</sup>
37	Bank Spółdzielczy W Koronowie oddział w Mroczy ul. 1 maja 18,	263,2 m <sup>2</sup> 778,1 m <sup>3</sup>	olej	3000 litr	107,9 GJ	0,41 GJ/m <sup>2</sup> 0,14 GJ/m <sup>3</sup>
38	Budynek biurowca ego ZGK,	208,93 m <sup>2</sup> 369 m <sup>3</sup> .	węgiel	12,89 ton	296,47GJ	1,4 GJ/m <sup>2</sup> 0,8 GJ/m <sup>3</sup>
				<b>Razem</b>	<b>8570,86 GJ*</b>	

Dane uzyskane z ankiet za 2011 r.

\* wartość pomniejszona o 309,53 GJ wynikająca z ogrzewania budynku mieszkalnego przy ul Łąkowej 9.

Oceny zużycia ciepła przez odbiorców zasilanych ze źródeł indywidualnych dokonano na podstawie badań ankietowych, szacunków oraz obliczeń. Badaniami objęto budynki użyteczności publicznej, służby zdrowia itp.

### **Budynki jednorodzinne mieszkalne ogrzewane indywidualnie**

Indywidualne budynki mieszkalne w dużym stopniu posiadają własne kotłownie lub są ogrzewane piecami. Przeprowadzone badanie ankietowe wśród mieszkańców miasta i gminy pozwoliło oszacować zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania, strukturę zużycia wg. rodzajów opału i poziom jednostkowego zużycia ciepła.

Mieszkańcy domów ogrzewanych indywidualnie używają do celów grzewczych ok. 1072 ton miału węglowego, 4426 ton węgla kamiennego i 7528 ton drewna opałowego.

Struktura zużycia opału średnio w gospodarstwach domowych przedstawia się następująco:

Rodzaj opału	Struktura zużycia ciepła w budynkach mieszkalnych [%]
miał	10,1

węgiel kamienny	45,7
olej opałowy	0,0
drewno	46,6
LPG	0,5

Zgodnie z uzyskanymi danymi za 2011 r. powierzchnia mieszkań zamieszkałych w budynkach indywidualnych wynosi **173 976 m<sup>2</sup>**.

$$176975 \text{ m}^2 - 795,48 \text{ m}^2 - 2203 \text{ m}^2 - 407,1 \text{ m}^2 = 173976,48$$

Na tej podstawie szacuje się, że aktualne zapotrzebowanie na ciepło w nośnikach ciepła do ogrzewania budynków jednorodzinnych wynosi w skali roku.

Odbiorcy energii cieplnej wg sposobu zasilania	Powierzchnia ogrzewana [m <sup>2</sup> ]	Zużycie energii cieplnej w nośniku ciepła 2011 r. (GJ)	Jednostkowe zapotrzebowanie na ciepło [GJ/m <sup>2</sup> ]
budynki mieszkalne jednorodzinne ogrzewane indywidualne	173 976	241 885	1,39

## 5. Infrastruktura techniczna

### Oświetlenie dróg

Zgodnie z uzyskaną informacją z Urzędu Miejskiego w 2011 r. na jej terenie zainstalowanych było **665** punktów świetlnych przy ulicach i drogach publicznych.

Charakterystykę oświetlenia w 2011 r. przedstawiono w poniższej tabeli.

*Tabela 18. Charakterystyka oświetlenia ulicznego drogowego w 2011 r.*

	wielkość	jednostka
Liczba punktów oświetlenia drogowego	665	szt.
Łączna zainstalowana moc wszystkich źródeł światła	68300	W
Zużycie energii elektrycznej przez oświetlenie	330000	kWh
Jednostkowa średnia moc źródła światła	102,7	W/szt
Koszt energii na oświetlenie	175000	zł
Koszt eksploatacji	86000	zł

Jednostkowe zużycie energii elektrycznej przez oświetlenie	496,2	kWh/szt
Teoretyczne zużycie energii elektrycznej przez oświetlenie	299154*	kWh
Teoretyczne jednostkowe zużycie energii elektrycznej przez oświetlenie	449,8*	kWh/szt
Jednostkowy koszt utrzymania źródła światła	392,48*	zł/szt
Jednostkowy koszt energii elektrycznej	0,53*	zł/kWh

\* wielkość obliczona

Opracowanie własne na podstawie danych Urzędu Miejskiego w Mrocza

Na terenie gminy dokonano już modernizacji całego oświetlenia.

Oświetlenie dróg na terenie miasta i gminy jak pokazuje analiza w powyższej tabeli, wykazuje niskie zużycie energii elektrycznej związane z niską jednostkową mocą źródeł światła.

Teoretyczne jednostkowe zużycie energii elektrycznej przez oświetlenie wyliczono na 299 154 kWh, a faktyczne jednostkowe zużycie energii elektrycznej przez oświetlenie wyniosło 330 000 kWh. Wskazuje to na **wydłużenie czasu świecenia** o ok. **10 %**.

Dzięki niskiemu kosztowi zakupu energii elektrycznej (0,53 zł/kWh), oświetlenie charakteryzuje się niskim jednostkowym kosztem utrzymania wynoszącym 392,48 zł. na jedną oprawę światła.

Oświetlenie aktualnie i w najbliższym czasie nie wymaga przeprowadzenia modernizacji w zakresie wymiany opraw świetlnych i źródeł światła na energooszczędne, **wymaga** natomiast **uporządkowania** zagadnień związanych z **załączaniem i wyłączaniem** oświetlenia.

### **Drogi na terenie miasta i gminy Mrocza**

Przez teren gminy przebiegają dwie drogi wojewódzkie:

- Dr nr 241 Nakło n Not.- Mrocza – Więcbork – 14,0 km
- Dr nr 243 Mrocza – Koronowo – 5,2 km

Szacowana długość zakrzaczeń i zadrzewień przy drogach wojewódzkich na terenie gminy Mrocza wynosi 9,6 km. Wielkość przyrostów biomasy szacuje się na ok. **2,9 tony**.

$$9,6 \text{ km} \times 1000 \times 3 / 10\ 000 \times 1 = 2,88$$

Zgodnie z informacją uzyskaną z Zarządu Dróg Powiatowych, pismo z dnia 31 05 2012 r. uzyskane dane o drogach powiatowych na terenie miasta i gminy Mrocza przedstawiono poniżej.

Wykaz dróg powiatowych w gminie Mrocza przedstawiono w poniższej tabeli.

*Tabela 19. Wykaz dróg powiatowych w gminie Mrocza*

Numer drogi	Nazwa drogi	Długość drogi [km]
1130C	Borzyszkowo-Rościmin	4,810
1140C	Sośno-Mrocza Las	2,156
1901C	Dzieciarnia – Witosław	3,697
1902C	Jeziorki Zabartow. – stacja PKP	1,000
1105C	Zaburtowo – Nakło n Notecią	7,979
1903C	Wiele-Białowieża	4,965
1904C	Witosław – stacja PKP	0,320
1905C	Liszkowo - Mrocza	12,863
1906C	Dziumin – Mrocza	7,236
1907C	Mrocza – Ostrowo	6,947
1908C	Murucin – Drzewianowo	1,650
1909C	Krukówko – Witoldowi	5,743
1910C	Samsiecznynek – Wojnowo	2,260
1920C	Wyrza – Chrzastowo	2,500
1922C	Kosowo - Ślesin	1,643
1923C	Drażno - Trzeciewnica	1,860
	<b>Razem</b>	<b>67,629</b>

Łączna długość wszystkich dróg powiatowych wynosi : **67,629 km.**

Zgodnie z uzyskaną informacją z Zarządu Dróg Powiatowych w Nakle n Notecią długość zakrzaczeń i zadrzewień przy drogach powiatowych na terenie gminy Mrocza wynosi 33,8 km. Długość zakrzaczeń i zadrzewień przy drogach powiatowych na terenie gminy Mrocza gdzie dokonano cięć pielęgnacyjnych wyniosła w 2011 r. 11,2 km. Ilość materiału drzewnego powstałego w wyniku cięć pielęgnacyjnych w 2011 r. wyniosła 25 m p. Przyjmując jak dla drobnicy opałowej, że 1 mp = 0,1 tony, ciężar pozyskanej ilości biomasy szacuje się na ok. **2,5 ton biomasy.** Sposób utylizacji to zrzębkowanie.

Według informacji uzyskanych z Urzędu Miejskiego w Mroczy na terenie miasta biegną 43 ulice zaliczane do dróg gminnych. Łączna długość tych ulic wynosi 13,22 km.

Według wykazu dróg stanowiących mienie gminne, przez teren gminy przebiega 71 dróg gminnych o długości 130,26 km posiadających numery dróg i 30 km dróg bez nadanego numeru. Zdecydowana większość tych dróg to drogi gruntowe.

Całkowita długość dróg gminnych wynosi 172,48 km.

Zgodnie z uzyskaną informacją z Urzędu Miejskiego w Mroczy długość zakrzaczeń i zadrzewień przy drogach gminnych na terenie gminy Mrocza wynosi ok. 25 km. Długość zakrzaczeń i zadrzewień przy drogach, gdzie dokonano cięć pielęgnacyjnych wyniosła w 2011 r. 5 km. Ilość materiału drzewnego powstałego w wyniku cięć pielęgnacyjnych w 2011 r. wyniosła ok.40 m p. Przyjmując jak dla drobnicy opałowej, że 1 mp = 0,1 tony, ciężar pozyskanej ilości biomasy szacuje się na ok. **4 tony biomasy.** Sposób utylizacji to zrzębkowanie oraz palenie.



	[m <sup>3</sup> ]	elektrycznej w 2011 r. (kWh)	energii elektrycznej w 2011 r. (kWh/ m <sup>3</sup> )	w 2011 r. (zł)	Wydajno ść [m <sup>3</sup> ]	moc [kW]
	377485	184200	0,488	-	-	-

Źródło dane na koniec 2011 r. ZGK Mrocza, opracowanie własne

SUW wykazuje aktualnie niskie jednostkowe zużycie energii elektrycznej.

#### Gospodarka ściekowa

Na terenie Mroczy funkcjonuje obsługiwana przez ZGK w Mroczy komunalna oczyszczalnia ścieków. Charakterystyka pracy oczyszczalni przedstawia się następująco:

Aktualnie jest w eksploatacji gminna oczyszczalnia ścieków mechaniczno - biologiczna-  
I - etap Q = 320 m<sup>3</sup> /dobę bez utylizacji osadów

- Długość kolektorów sanitarnych - 6,6 km
- Ilość gospodarstw podłączonych - 480
- Stan przydomowych zbiorników ścieków- bardzo zły w większości nieuszczelne
- Również były oczyszczalnie w osiedlach popegeerowskich są nieczynne lub niewłaściwie eksploatowane i zamulone.

- Oczyszczalnia przyjmuje do oczyszczenia 237 000 m<sup>3</sup> ścieków w skali roku.
- Ilość energii elektrycznej zużytej przez oczyszczalnię wyniosła 368 400 kWh w 2011 r.

Nie zakłada się wzrostu zapotrzebowania na moc i energię elektryczną w najbliższej przyszłości..

Dane dotyczące oczyszczalni ujęto w poniższej tabeli.

*Tabela 22. Dane dotyczące oczyszczalni ścieków w Mroczy*

ilość oczyszczonych ścieków w 2011 roku [m <sup>3</sup> ]	Zużycie energii elektrycznej w 2011 r. (kWh)	Jednostkowe zużycie energii elektrycznej w 2011 r. (kWh/ m <sup>3</sup> )	Koszt energii elektrycznej w 2011 r. (zł)	Planowana rozb udowa
				wzrost zapotrzebowania na energię [kWh/rok]
237000	368400	1,55	-	-

Oczyszczalnia ścieków charakteryzuje się stosunkowo wysokim jednostkowym zużyciem energii elektrycznej wynoszącym 1,55 kWh/m<sup>3</sup> oczyszczanych ścieków.

### Kanalizacja

Kanalizacja sanitarna na terenie miasta jest wyposażona aktualnie w cztery przepompownie ścieków, ostatnia czwarta oddana do eksploatacji pod koniec 2011 r.. Dane dotyczące przepompowni ścieków przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 23. Dane dotyczące przepompowni ścieków

Przepompownie ścieków	Ilość ścieków pompowanych w 2011 roku [m <sup>3</sup> ]	Zużycie energii elektrycznej w 2011 r. (kWh)	Jednostkowe zużycie energii elektrycznej w 2011 r. (kWh/ m <sup>3</sup> )	Koszt energii elektrycznej w skali roku [zł]	Planowana rozbudowa	
					Wydatność [m <sup>3</sup> ]	moc [kW]
	292000	35266	0,12	-	-	-

Pompownie charakteryzują się niskim zużyciem energii elektrycznej na jednostkę pompowanych ścieków, wynoszącym 0,12 kWh/m<sup>3</sup> pompowanych ścieków.

### Energetyka

Dostawcą energii elektrycznej dla miasta Mrocza jest ENEA – Operator Spółka z o.o. Oddział Dystrybucji Bydgoszcz.

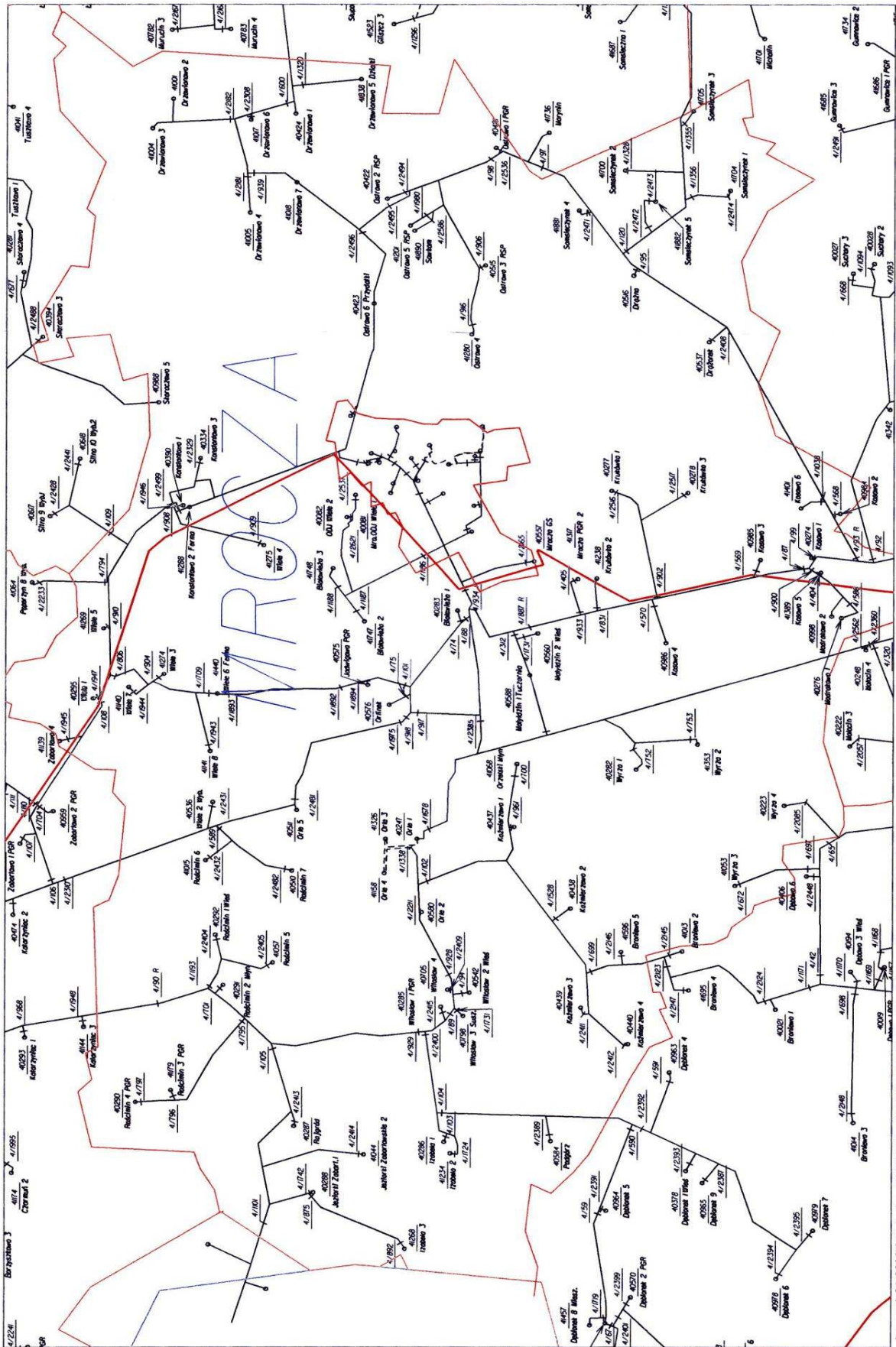
Przez gminę Mrocza tranzytem przebiega linia 110 kV relacji Paterek – Runowo.

Zgodnie z uzyskaną informacją aktualnie gmina Mrocza w większości zasilana jest ze stacji WN/SN 110/15 kV (GPZ) „Nakło”. Poprzez linie SN 15 kV ‘Więcbork 1’ i ‘Więcbork 2’ moc zasilania w stacji 2 jednostki transformatorowe 110/15 kV o mocy 25 i 16 MVA., natomiast północna część gminy zasilana jest ze stacji WN/SN 110/15 kV (GPZ) „Runowo” poprzez linię SN 15 kV „Mrocza”, w którym moc zainstalowana w stacji - 2 jednostki transformatorowe 110/15 kV o mocy po 10 MVA każda.

Długość linii WN, SN i nn na terenie gminy Mrocza przedstawia się następująco:

- linia napowietrzna 110 kV – 14,634 km,
- linia napowietrzna SN 15 kV – 279,812 km,
- linia napowietrzna SN 15 kV – 5,558 km,
- linia napowietrzna nn 0,4 kV – 99,916 km,
- linia kablowa nn – 0,4 kV – 26,96 km,

Poglądowy przebieg linii SN (kolor czarny) i WN (kolor czerwony) przedstawiono na poniższej mapce.



...lsh-sz-1-01-2006\344dg.dgn 2012-05-25 12:55:04 RE Naktlo Gm. Mrocza Skala 1:50 000 2012 lb

Na terenie miasta i gminy znajduje się 100 stacji transformatorowych. Wykaz stacji transformatorowych na terenie przedstawiono w poniższej tabeli.

*Tabela 24. Zestawienie stacji transformatorowych na terenie miasta i gminy Mrocza*

Lp.	Nazwa stacji	Moc ST	Gabaryt	Typ ST	Układ sieci	Własność	Ilość obw.	Uwagi
1	Mrocza 27 Stycznia	100	100	STSu	TN	E	3	
2	Mrocza Agatki	160	250	STSa	TN	E	6	
3	Mrocza GS	160	250	STS	ZU	E	2	
4	Mrocza Hydrofornia	125	250	STSa	TN	E	4	
5	Mrocza Kościelna	400	630	STM	TT	E	8	
6	Mrocza KR	160	200	ZH15B	TN	E	5	
7	Mrocza Leśna	250	250	STSa	TN	E	4	
8	Mrocza Łabędzkiego	400	630	STM	TN	E	5	
9	Mrocza Miasto	100	250	N3K	TT	E	3	
10	Mrocza Mieszalnia Pasz	400	200	W	TT	E	4	
11	Mrocza Nakielska		250	STSa	TN	E		
12	Mrocza Oczyszczalnia	100	630	P	TN	OE		1993
13	Mrocza Okrężna	160	250	STSa	TN	E	4	
14	Mrocza Osiedle Młodych	160	250	STSa	TN	E	4	
15	Mrocza ODJ Wiele 1	63	250	ATSpb	TN	E	4	
16	Mrocza ODJ Wiele 2	50	400	STSpbu	TN		2	
17	Mrocza PGR 1	160	400	WSRTp	TN	E	2	
18	Mrocza PGR 2	100	250	STS	TN	E	3	
19	Mrocza Piekarnia	250	250	STS	TT	E	7	
20	Mrocza POM	160	200	W	TT	E	5	
21	Mrocza Tartak	250	400	STSu	TN	E	3	
22	Mrocza Telfa	250	250	STS	TN	E	3	
23	Białowieża 1	47	250	STSp	TN	E	2	
24	Białowieża 2	63	100	STS	TN	E	2	
25	Białowieża 3	30	100	STS	TN	E	2	
26	Drażno	100	250	STS	TN	E	4	
27	Drażonek	50	250	StSu	TN	E	2	
28	Drzewianowo 1	100	200	ZH15B	TN	E	3	
29	Drzewianowo 2	63	250	STSu	TN	E	2	
30	Drzewianowo 3	50	200	ZH15B	TN	E	2	
31	Drzewianowo 4	63	200	ZH15B	TN	E	2	
32	Drzewianowo 5 działki	160	250	STS	TN	E	5	
33	Drzewianowo 6	63	250	STSp	TN	E	2	
34	Drzewianowo 7	40	250	STSPu	TN	E	1	
35	Izabela 1 PGR	160	250	STS	TN	E	1	
36	Izabela 2	75	250	STS	TN	E	3	
37	Izabela 3	30	100	STS	TN	E	1	
38	Jadwigowo PGR	100	400	STSu	TN	E	4	
39	Jeziorki Zabartowskie 1	40	100	STS	TN	E	3	
40	Jeziorki Zabartowskie 2	30	200	ZH15B	TN	E	2	
41	Kazimierzewo 1	40	250	STSpb	TN	E	2	
42	Kazimierzewo 2	40	250	STSpb	TN	E	3	
43	Kazimierzewo 3	63	250	STSpb	TN	E	4	
44	Kazimierzewo 4	63	200	ZH15B	TN	E	3	
45	Kosowo 1	160	160	SB2A	TN	E	4	
46	Kosowo 2	20	200	ZH15B	TN	E	2	
47	Kosowo 3	100	400	STSu	TN	E	4	
48	Kosowo 4	50	250	STSu	TN	E	3	
49	Kosowo 5	100	250	STS	TN	E	3	

50	Kosowo 8 Kozia Góra	50	100	STS	TN	E	3	
51	Konstantowo 1	63	100	STS	TN	E	2	
52	Konstantowo 3	20	100	STSa	TN	E	1	
53	Krukówko 1	100	250	STSp	TN	E	3	
54	Krukówko 2	20	100	STSu	TN	E	2	
55	Krukówko 3	160	250	STSp	TN	E	3	
56	Matyldzie 1 Tuczarnia	75	100	W	TT	E	3	
57	Matyldzie 2 wieś	63	100	STS	TN	E	3	
58	Modrakowi 1	75	100	W	TN	E	1	
59	Modrakowo2	160	250	STSu	TN	E	3	
60	Orle 1	400	630	MSTw	TN	E	7	
61	Orle 2	20	200	ZH15B	TN	E	1	
62	Orle 3	40	630	MSTw	TN	E	3	
63	Orle 4	630+250	2x630	MSTt	TN	OE		
64	Orle 5	20	100	STSa	TN	E	1	
65	Orlinek	100	100	W	TN	E	3	
66	Orzelski Młyn	40	100	STS	TN	E	1	
67	Ostrowo 1 PGR	75	250	STSp	TN	E	4	
68	Ostrowo 2 RSP	100	200	ZH15B	TN	E	5	
69	Ostrowo 3 RSP	400	250	STS	TN	E	5	
70	Ostrowo 4	30	100	STS	TN	E	3	
71	Ostrowo 5 RSP	250	250	STSa	TN	E	1	
72	Ostrowo 6 Przydatki	30	100	STSpu	TN	E	1	
73	Rajgród	75	100	W	TN	E	5	
74	Rościmin 1 Wieś	50	100	W	TN	E	2	
75	Rościmin 2 Młyn	30	200	ZH15B	TN	E	2	
76	Rościmin 3 PGR	100	250	STS	TN	E	4	
77	Rościmin 4 PGR	50	100	STS	TN	E	2	
78	Rościmin 5	63	200	ZH15B	TN	E	4	
79	Rościmin 6	30	200	ZH15B	TN	E	2	
80	Rościmin 7	63	250	STSpb	TN	E	3	
81	Samsiecznynek 1 wieś	63	250	STSpb	TN	E	2	
82	Samsiecznynek 2	100	250	STSpb	TN	E	4	
83	Samsiecznynek 3	50	200	ZH15B	TN	E	2	
84	Samsiecznynek 4	40	250	STSp	TN	E	2	
85	Samsiecznynek 5	40	250	STSp	TN	E	2	
86	Wiele 1	100	250	STSa	TN	E	3	
87	Wiele 2 Wyb.	40	250	STSp	TN	E	2	
88	Wiele 3	160	250	STS	TN	E	5	
89	Wiele 4	30	100	STS	TN	E	2	
90	Wiele 5	30	100	STS	TN	E	2	
91	Wiele 7	63	100	STS	TN	E	2	
92	Wiele 8	63	100	STS	TN	E	2	
93	Witosław 1 PGR	400	200	W	TN	E	3	
94	Witosław 2 wieś	160	250	STSp	TN	E	4	
95	Witosław 3 Suszarnia	250	2x400	W	TN	E	1	
96	Witosław 4	63	250	STSp	TN	E	3	
97	Wyrza 1	100	100	STS	TN	E	4	
98	Wyrza 2	25	100	STS	TN	E	2	
99	Wyrza 3	63	100	STS	TN	E	2	
100	Wyrza 4	63	100	STSa	TN	E	2	

Dane ENEA Operator SA

W zakresie rezerwy zasilania gminy istnieje możliwość zasilania z różnych GPZ-ów poprzez sieć SN:

- linia SN „Łobzenica” z GPZ „Wyrzysk” w kierunku GPZ „Nakło”

- linia SN „Katarzyniec” z GPZ „Runowo” w kierunku GPZ „Nakło”
- linia SN „Sicienko” z GPZ „Osowa Góra” w kierunku GPZ „Nakło”
- linia SN „Mrocza” z GPZ „Runowo” w kierunku GPZ „Nakło”

Obecnie **zapotrzebowanie na moc** energii elektrycznej gminy Mrocza oscyluje na poziomie ok. **3 MW**.

Moc zamówiona planowanych do zainstalowania źródeł energii odnawialnej na terenie gminy Mrocza wynosi aktualnie – **1,6 MW**. z uwagi na pracujące źródła energii elektrycznej odnawialnej oraz wydane warunki dla kolejnych źródeł zlokalizowanych na terenie gmin sąsiednich zasilanych ze stacji 110/15 kV „Nakło” i „Runowo” **nie istnieje możliwość przyłączenia nowych źródeł SN-15 kV, w tym w gminie Mrocza**

Zużycie energii elektrycznej i ilość odbiorców według grup taryfowych na terenie miasta i gminy Mrocza przedstawiono w poniższej tabeli.

*Tabela 25. Zużycie energii elektrycznej i ilość odbiorców na terenie miasta i gminy Mrocza w latach 2008–2011*

Rok	Liczba odbiorców taryfa G	Zużycie energii elektrycznej w taryfie G [kWh]	Liczba odbiorców taryfa C	Zużycie energii elektrycznej w taryfie C [kWh]	Liczba odbiorców taryfa B	Zużycie energii elektrycznej w taryfie B [kWh]
2008	1211	2962673	219	2250092	1	294230
2009	1216	2976449	215	2158628	1	315342
2010	1221	2969296	215	2309573	1	421684
2011	1222	2913019	233	2521055	1	366262

Zródło dane ENEA

Odbiorcy grupy taryfowej **G odbiór niski**, zużywają obecnie **2 913 019 kWh**.

Odbiorcy grupy taryfowej **C odbiór średni** zużywają obecnie **2 521 055 kWh**.

Odbiorcy grupy taryfowej **B odbiór przemysłowy duży** zużywa obecnie **366 262 kWh**.

**Łącznie** zużycie energii elektrycznej w **2011 r.** przez mieszkańców i podmioty gospodarcze na terenie miasta i gminy Mrocza wyniosło **5 800 336 kWh**.

Zgodnie z prawem energetycznym lokalny operator energii elektrycznej odpowiada za rozwój infrastruktury i przygotowuje plany rozwoju infrastruktury energetycznej dla danego obszaru działania, o których powinien informować lokalny samorząd. również samorząd powinien w swoich planach określać zapotrzebowanie na media, przy czym realizacja planów powinna mieć uzasadnienie ekonomiczne.

W Planie rozwoju na lata 2011 – 2015 dla ENEA Operator Sp. z o.o. ustalono inwestycje planowane do realizacji na terenie miasta i gminy Mrocza. Planowany zakresie rozbudowy systemu energetycznego został zatwierdzony przez URE. Planowane przedsięwzięcia przedstawiono w poniższej tabeli.

<b>Planowany okres realizacji</b>	<b>Zakres planowanej inwestycji</b>
2012-2013	Budowa stacji transformatorowej w przelocie obwodów nn zasilania obszarów przy ul. Kościuszki w Mroczy
2012-2013	Przyłączanie nowych odbiorców do istniejącej sieci nn

Istniejąca sieć WN, SN i nn jest na bieżąco monitorowana i remontowana na podstawie wykonywanych oględzin zgodnie z Instrukcją Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnych obowiązującej na obszarze oddziaływania ENEA Operator Sp. z o.o.

### **Gazyfikacja**

Gmina Mrocza nie jest zgazyfikowana w planach rozwoju Zakładu Gazowniczego w Bydgoszczy nie przewiduje się gazyfikacji gminy. Brak jest opracowanej koncepcji gazyfikacji. Głównym problemem blokującym możliwość gazyfikacji jest brak zgłoszenia z obszaru strategicznych odbiorców, którzy zapewniliby efektywność ekonomiczną inwestycji.

Zakład Gazowniczy w rozmowach o koncepcji rozwoju sieci, rozważa realizację gazyfikacji gminy Mrocza wspólnie z gminami sąsiednimi Więcbork i Sośno. Zakres rzeczowy tego zadania wymagał będzie wybudowania gazociągu wysokiego ciśnienia i systemów dystrybucyjnych gazu.

Przeprowadzone badanie ankietowe wykazało, że z liczby ankietowanych gospodarstw domowych zaledwie 5 % deklaruje, że jest zainteresowanych modernizacją kotłowni na gaz ziemny.

### **Gaz skroplony LPG**

Jak wykazała przeprowadzona ankieta wśród mieszkańców miasta ok. 23 % mieszkańców korzysta z gazu z butli do przygotowywania posiłków. Zużycie jednostkowe gazu na mieszkańca w gospodarstwach wykorzystujących gaz do gotowania wynosi zgodnie z badaniem ankietowym ok. 24,4 kg gazu na osobę rocznie.

Należy szacować, że miasto i gmina zużywa w tym celu ok. **53,2 tony gazu** rocznie

$$9325 \text{ mieszkańców} \times 23,41 \% \times 24,4 \text{ kg/osobę/rok} = 53\ 264 \text{ kg}$$

### III. OCENA STANU AKTUALNEGO

## I PRZEWIDYWANYCH ZMIAN ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNA I PALIWA GAZOWE

### 1. Badanie ankietowe

#### 1.1. Opis badania ankietowego w 2011 r.

Dla zebrania danych na potrzeby niniejszego opracowania przeprowadzono dwa rodzaje badania ankietowego:

- anonimowa ankieta skierowana do gospodarstw domowych,
- ankieta skierowana została również do sołtysów.

Ankieta przeprowadzono za pośrednictwem Urzędu Miejskiego i szkół na terenie miasta i gminy Mrocza. Każda ze szkół otrzymała 50 ankiet, które nauczyciele rozdali wśród uczniów, z prośbą o ich wypełnienie przez rodziców w domu.

Do wszystkich sołtysów również skierowano ankiety za pośrednictwem Urzędu Miejskiego.

Ankieta jest podstawowym źródłem informacji w zakresie aktualnych potrzeb mieszkańców w zakresie ilości i rodzajów nośników energii do ogrzewania budynków mieszkalnych oraz ilości zużywanej energii elektrycznej. Dzięki ankietom możliwe jest bardziej precyzyjne oszacowanie potencjału gminy w zakresie energii odnawialnej. Ankietę sygnalizuje problemy w zakresie zasilania energią elektryczną oraz pokazuje potrzeby mieszkańców w zakresie termomodernizacji budynków mieszkalnych i modernizacji ich systemów ogrzewania w zakresie co i cwu na paliwa ekologiczne i odnawialne.

#### 1.2. Treść ankiet.

#### Ankieta do mieszkańców

#### ANKIETA

Uprzejmie prosimy o udzielenie odpowiedzi na pytania zawarte w poniższej ankiecie

1. Ilość osób zamieszkujących w Państwa gospodarstwie domowym

.....
wpisz liczbę osób

2. Powierzchnia mieszkalna domu

.....
wpisz ilość m <sup>2</sup>

3. Powierzchnia gospodarstwa rolnego

.....
wpisz liczbę ha

4. Zużycie opału i energii elektrycznej rocznie (wpisz ilości w tonach, litrach lub m<sup>3</sup>, kWh –właściwie wg rodzaju)

Miał	Węgiel	eko groszek	Olej	Drewno	brykiet z trocin	Gaz płynny	Inne
...ton	...ton	...ton	...litrów	.....m <sup>3</sup>	.....ton	.....kg .....butli	

5. rodzaj ogrzewania ciepłej wody (zaznacz właściwe znakiem „x” lub wpisz zużycie opału albo energii jeśli nie zostało wykazane powyżej)

Miał	Węgiel	eko groszek	Olej	Drewno	gaz płynny	prąd elektryczny	kolektory słoneczne	inne

6. Powierzchnia zasiewów w danym roku, areal (ilość w ha.)

Zboże	Kukurydza	Rzepak	Buraki	Ziemniaki	Użytki zielone	Inne

7. Sposób wykorzystania słomy w gospodarstwie

Wyszczególnienie	Podaj powierzchnię pola, z której zbierana jest słoma (w ha)
Jako podściółka dla zwierząt	
Przyorana na polu	
Wykorzystana do innych celów np. sprzedaż	

8. Czy na terenie gospodarstwa są zadrzewienia śródpolne ?

TAK (wpisz liczbę metrów bieżących lub hektarów)	NIE (wpisz „X”)

9. Stan pogłowia zwierząt

	Liczba sztuk
Trzoda chlewna	
Bydło	
Drób	

10. Czy jesteście Państwo zainteresowani założeniem upraw energetycznych

	TAK (podać planowaną powierzchnię w ha)	NIE (wpisz „X”)

Wierzba (na biomasę)		
Rzepak (na biopaliwo)		
Kukurydza (na biogaz, bioetanol)		
Inne rośliny energetyczne: .....		

**11. Czy jesteście Państwo zainteresowani dociepleniem budynku**

	TAK	NIE
Wymiana stolarki okiennej		
Docieplenie ścian budynku		

**Uwagi o stanie ocieplenia budynku**

	TAK	NIE
Czy wymieniono już stolarkę okienną		
Czy ocieplono już ściany budynku		

**12. Czy jesteście Państwo zainteresowani modernizacją kotłowni na paliwo ekologiczne lub odnawialne**

Wyszczególnienie	TAK	NIE
Słoma z własnego gospodarstwa		
Drewno, zrębki drewna, brykiet z trocin, trociny		
Instalacja słoneczna do grzania ciepłej wody		
Olej		
Gaz ziemny		
Pompa ciepła		
Gaz płynny		

**Ankieta do sołtysów**

**ANKIETA – sołectwo .....**

W związku z przystąpieniem miasta i gminy Mrocza do opracowania *Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe* uprzejmie prosimy o wypełnienie poniższej ankiety

1. Czy na terenie sołectwa są częste wyłączenia energii elektrycznej ?

.....

2. Czy są częste wahania i spadki napięć ?

.....

3. Czy w sołectwie zgłaszano zapotrzebowanie na zwiększenie mocy elektrycznej sieci energetycznej ?

Proszę o zidentyfikowanie zapotrzebowania lub podanie informacji, które z gospodarstw lub podmiotów gospodarczych może zgłaszać takie potrzeby:

.....

.....

4. Czy rolnicy w sołectwie są zainteresowani wykorzystaniem energii odnawialnej we własnych gospodarstwach, proszę oszacować % zainteresowanych gospodarzy:

Wyszczególnienie	TAK	NIE
------------------	-----	-----

	(wpisz %)	(wpisz „x”)
Słoma z własnego gospodarstwa		
Drewno, zrębki drewna, brykiet z trocin, trociny		
Instalacja słoneczna do grzania ciepłej wody		
Siłownia wiatrowa		
Pompa ciepła		

5. Czy rolnicy w sołectwie są zainteresowani zakładaniem upraw energetycznych np. wierzby lub rzepaku na biopaliwo, proszę oszacować % zainteresowanych gospodarzy:

	TAK		NIE (wpisz „x”)
	% zainteresowanych gospodarzy	szacunkowa powierzchnia w ha	
Wierzba			
Rzepak			
Inne rośliny energetyczne: .....			

6. Czy na terenie sołectwa są suszarnie zbożowe prosimy o bliższe dane

.....

7. Wnioski sołectwa w zakresie racjonalizacji gospodarki energią elektryczną, zaopatrzenia w ciepło i paliwa gazowe:

.....

### 1.3. Opracowanie badań ankietowych mieszkańców z 2011 r

#### **Badania ankietowe gospodarstw indywidualnych.**

\* Analizy ankiet z 2011 r. dokonano na bazie zwrotu 63 ankiety.

Badania ankietowe pozwoliły objąć 332 mieszkańców gminy zamieszkujących na powierzchni 6 190 m<sup>2</sup> w domach ogrzewanych indywidualnie, co stanowi ok. 3,5 % ogólnej powierzchni zamieszkaney

#### Zużycie ciepła do ogrzewania budynków

Na podstawie ankiet przeprowadzono analizę zużycia ciepła oraz strukturę zużycia opału.

Rodzaj opału	Struktura zużycia ciepła w budynkach mieszkalnych [%]
miał	10,1
węgiel kamienny	45,8
olej opałowy	0,0
drewno	43,6
LPG	0,5

Średnie zużycie ciepła wśród ankietowanych gospodarstw domowych ogrzewanej powierzchni domu.

Jednostkowe zużycie ciepła przez budynki mieszkalne	1,39 GJ/m <sup>2</sup> /a
Całkowite zużycie ciepła w budynkach mieszkalnych wśród ankietowanych w skali roku	9 966 GJ
Całkowite zużycie ciepła w budynkach mieszkalnych miasto i gmina w skali roku	241 885 GJ

### Zużycie gazu płynnego do kuchni i piecyków gazowych

#### *Badanie ankietowe w 2011 r.*

- W gospodarstwach używających gaz jednostkowe zużycie gazu wynosiło **24,4 kg/osobę/rok**
- Zgodnie z badaniem ankietowym na 334 mieszkańców 78 korzysta z gaz z butli, stanowi to 23,4 % mieszkańców.
- Roczne zużycie gazu przez mieszkańców należy oszacować na 53 264 kg gazu LPG
- 9325 mieszkańców x 23,41 % x 24,4 kg/osobę/rok = 53 264 kg
- Wyniki zużycia gazu LPG zestawiono w poniższej tabeli:

	jednostka	
Zużycie gazu LPG przez mieszkańców.	[kg]	53 264 kg

### Zasoby biomasy.

#### *Słoma zbóż*

Zgodnie z uzyskaną informacją z Urzędu Miejskiego, powierzchnia upraw zbóż na terenie całej gminy wynosiła w 2011 r. **5 944 ha**. Zgodnie z przeprowadzoną ankietą słoma po żniwach jest **przyorywana** na 26 % powierzchni. Stanowi to **1545 ha** areału obsiewanego zbożem.

Ta część niewykorzystywanej słomy może być zastosowana bezpośrednio jako opał lub surowiec do produkcji brykietów z biomasy.

#### *Słoma rzepakowa*

Zgodnie z uzyskaną informacją z Urzędu Miejskiego, powierzchnia upraw rzepak był uprawiany w gminie w 2011 r. na powierzchni **1310 ha**.

Słoma rzepakowa w całości może być wykorzystywana jako opał.

### Deklarowane uprawy energetyczne.

#### *Wierzba*

W badanej grupie ankietowanych gospodarstw o powierzchni 209,6 ha, zadeklarowano powierzchnię ok. **10 ha** pod uprawy energetyczne. Daje to podstawę do oszacowania, że na terenie całej gminy zadeklarowane zostanie ok. **537 ha** pod uprawy wierzby energetycznej. Na takiej powierzchni można produkować ok. **8064** tony biomasy rocznie.

#### *Rzepak*

W badanej grupie ankietowanych gospodarstw o powierzchni 209,6 ha, pod uprawy rzepaku na produkcję biopaliwa nie zadeklarowano dodatkowej uprawy. Wobec powyższego oszacuje się, iż na terenie całej gminy nie zwiększy się znacząco produkcja rzepaku, a co za tym idzie nie zwiększy się też możliwość uzyskiwania dodatkowej ilości słomy rzepakowej.

#### *Inne rośliny energetyczne*

Nie deklarowano innych roślin energetycznych.

#### *Kukurydza*

W badanej grupie ankietowanych gospodarstw nie deklarowano dodatkowych powierzchni pod uprawy energetyczne kukurydzy.

### Termomodernizacja budynków i źródeł ciepła

Na pytanie *Czy jesteście Państwo zainteresowani dociepleniem budynku?* na 63 ankietowanych gospodarstwach domowych 9 z nich odpowiedziało, że są zainteresowane wymianą stolarki okiennej a 26 dociepleniem ścian.

Wyniki ankiet przedstawiono w poniższej tabeli:

<b>Zakres prac</b>	<b>liczba gospodarstw w ankietach</b>	<b>Odsetek gospodarstw</b>	<b>Potencjalna liczba gospodarstw w mieście</b>
Wymiana stolarki okiennej	10	16 %	422
Docieplenie ścian budynku	27	43 %	1139

Na pytanie *Czy jesteście Państwo zainteresowani modernizacją kotłowni na paliwo ekologiczne lub odnawialne?* na 63 ankietowanych gospodarstwach domowych 24 jest zainteresowanych modernizacją kotłowni, a nie zainteresowani grupa 35 gospodarstw.

Wyniki ankiet przedstawiono w poniższej tabeli:

<b>Czy jesteście Państwo zainteresowani modernizacją kotłowni na paliwo ekologiczne lub odnawialne</b>	
TAK	NIE
38 %	62 %

Szacowana liczba gospodarstw w całej gminie w 2011 r. zainteresowanych modernizacją kotłowni to **1012 gospodarstw**.

Udział zainteresowanych w poszczególnych rodzajach modernizacji systemu ogrzewania przedstawia poniższa tabela:

Modernizacja kotłowni według rodzaju paliwa	Zainteresowanych gospodarstw domowych [%]	Potencjalna liczba gospodarstw w gminie
Słoma z własnego gospodarstwa	22	94
Drewno, zrębki drewna, brykiet z trocin, trociny	13	337
Instalacja słoneczna do grzania ciepłej wody	27	717
Olej	2	42
Gaz ziemny	3	127
Pompa ciepła	10	253
Gaz płynny	0	0

#### 1.4. Opracowanie badania ankietowego przeprowadzonego u sołtysów.

Przeprowadzone badanie ankietowe. wśród sołtysów wniosło poniższe informacje:

- Na terenie sołectw nie występują częste wyłączenia, czy wahania napięcia energii elektrycznej, tego typu zgłoszenie napłynęło jedynie z sołectwa Rościmin.
- Zainteresowanie wykorzystaniem energii odnawialnej w poszczególnych sołectwach wg sołtysów przedstawia się następująco:

Nazwa miejscowości	Zainteresowane gospodarstwa [%]				
	Słoma z własnego gospodarstwa	Drewno, zrębki drewna, brykiet z trocin, trociny	Instalacja słoneczna do grzania ciepłej wody	Siłownia wiatrowa	Pompa ciepła
Izabela				5	
Kosowo		3			
Wyrza	30		20		
Krukówko	1	30	3		
Rościmin			3	2	
Matyldzin	10	10	15		
Drążno		5	10		5
Białowieża					
Ostrowo					
Kaźmierzewo	25	55	5	15	
Jeziorki Zabartowskie		100			

Zainteresowanie zakładaniem upraw energetycznych w poszczególnych sołectwach wg ankiet skierowanych do sołtysów przedstawia się następująco:

Nazwa sołectwa	Zainteresowanie zakładaniem upraw energetycznych				
	Wierzba % zainteresow anych	Wierzba szacunkowa powierzchni a[ha]	Rzepak % zainteresow anych	Rzepak szacunkowa powierzchni a [ha]	Inne [ha]
Izabela					
Kosowo			20	100	
Wyrza			20	50	
Krukówko	5	5	15	50	
Rościmin			10	60	
Matyldzin			10	20	
Drażno					
Białowieża					
Ostrowo					
Kaźmierzewo			50	50	
Jeziorki Zabartowskie					100 kukurydza

Sołtysi zgłosili też własne uwagi i wnioski dotyczące stanu sieci zasilania w energię elektryczną

Nazwa sołectwa	Czy są częste wyłączenia energii elektrycznej	Czy są częste wahania napięcia	Wnioski o zwiększenie mocy elektrycznej	Wnioski do projektu założeń
Izabela	nie	nie	nie	nie ma
Kosowo	nie	bywają	Podmioty gosp.200 kW Rolnicy 60 kW	nie ma
Wyrza	nie	nie	nie	nie ma
Krukówko	nie	nie	nie	nie ma
Rościmin	tak	tak	nie	nie ma
Matyldzin	nie	tak	nie	nie ma
Drażno	nie	nie podczas spawania		
Białowieża	nie	nie	nie	nie ma
Ostrowo	nie	nie	nie	nie ma
Kaźmierzewo	nie	nie	nie	nie ma
Jeziorki Zabartowskie	nie	nie	nie	nie ma

Uśredniając wartości podane w ankietach do całej gminy w zakresie zainteresowania energią odnawialną uzyskano poniższe wartości:

Wyszczególnienie / Sołectwo	Zainteresowanych gospodarstw w sołectwach średnio
	[%]
Słoma z własnego gospodarstwa	6
Drewno, zrębki drewna, brykiet z trocin, trociny	18
Instalacja słoneczna do grzania ciepłej wody	5
Siłownia wiatrowa	2
Pompa ciepła	0,5

Zainteresowanie rolników w zakresie modernizacji kotłowni na wykorzystanie drewna, biomasy i słomy, w opinii sołtysów jest aktualnie największe.

Analiza ankiet od sołtysów pod kątem zainteresowania rolników zakładaniem upraw energetycznych wykazała przedstawione poniżej wartości.

*Zainteresowanie rolników zakładaniem upraw energetycznych*

Wyszczególnienie	Szacunkowa powierzchnia w [ha]
wierzba	5
rzepak	330
kukurydza	100

Zainteresowanie rolników w zakresie rozwijania upraw rzepaku na cele energetyczne w opinii sołtysów jest aktualnie największe.

## **2. Aktualne zapotrzebowanie na ciepło paliwa gazowe i energię elektryczną do celów mieszkaniowych i ocena przewidywanych zmian**

### **2.1. Zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynków mieszkalnych**

Zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynków mieszkalnych oszacowano na podstawie przeprowadzonego badania ankietowego.

### Budynki indywidualne

Jednostkowe zużycie ciepła przez budynki jednorodzinne – średnio w gminie przedstawiono w poniższej tabeli.

<b>Jednostkowe zużycie ciepła przez budynki mieszkaniowe – ogrzewane indywidualnie [GJ/m<sup>2</sup>/rok]</b>
2011
1,39 GJ/m <sup>2</sup> /a

Zgodnie z przeprowadzonym badaniem ankietowym struktura zużycia opału średnio w gospodarstwach domowych przedstawia się następująco:

<b>Rodzaj opału</b>	<b>Struktura zużycia ciepła w budynkach mieszkalnych [%]</b>
miał	10,1
węgiel kamienny	45,8
olej opałowy	0,0
drewno	43,6
LPG	0,5

Zgodnie z uzyskanymi danymi za 2011 r. powierzchnia mieszkań zamieszkałych w budynkach indywidualnych wynosi **173 976 m<sup>2</sup>**.

$$176975 \text{ m}^2 - 795,48 \text{ m}^2 - 2203 \text{ m}^2 - 407,1 \text{ m}^2 = 173976,48$$

Na tej podstawie szacuje się, że aktualne zapotrzebowanie na ciepło w nośnikach ciepła do ogrzewania budynków jednorodzinnych wynosi w skali roku.

<b>Odbiorcy energii cieplnej wg sposobu zasilania</b>	<b>Powierzchnia ogrzewana [m<sup>2</sup>]</b>	<b>Zużycie energii cieplnej w nośniku ciepła 2011 r. (GJ)</b>	<b>Jednostkowe zapotrzebowanie na ciepło [GJ/m<sup>2</sup>]</b>
budynki mieszkalne ogrzewane indywidualne	173 976	252265,2	1,39

Mieszkańcy domów ogrzewanych indywidualnie używają do celów grzewczych ok. 1072 ton miału węglowego, 4427 ton węgla kamiennego i 7528 ton drewna opałowego.

	<b>Wielkość zużycia opału w domach indywidualnie</b>
miał	1072 ton
węgiel kamienny	4427 ton
olej opałowy	0
drewno	7528 ton

LPG	53 ton
-----	--------

Budynki wielorodzinne ogrzewane z kotłowni Spółdzielni Mieszkaniowej

Zgodnie z informacją uzyskaną ze Spółdzielni Mieszkaniowej Chrobrego zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania tych budynków mieszkaniowych przedstawiało się w **2011 r.** następująco:

Odbiorca	kubatura	powierzchnia ogrzewana	Zużycie ciepła co	Zużycie ciepła cwu	Zużycie ciepła co+cwu	jednostkowe zużycie	jednostkowe zużycie
	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[GJ]	[GJ]	[GJ]	[GJ/ m <sup>3</sup> ]	[GJ/ m <sup>2</sup> ]
Piotra 14	5552	1207	932	621	1553		
Piotra 14a	4176	996					
<b>RAZEM</b>	<b>9728</b>	<b>2203</b>	<b>932</b>	<b>621</b>	<b>1553</b>	0,16	0,70

Budynki mieszkaniowe wielorodzinne ogrzewane z kotłowni lokalnych ZGK

Obiekt, adres	Rodzaj opału	Zużycie opału [ton]	Wartość opałowa [GJ/tona]	Zużycie ciepła w nośniku ciepła [GJ]	Produkcja ciepła–na wyjściu z kotłowni [GJ]	Sprzedaż ciepła [GJ]	Całkowite straty ciepła systemu [GJ]
Piotra 53	węgiel	12,055	23	277,26	194	194	83,26
Wolności 8	węgiel	12,925	23	297,27	208	208	89,27
Łąkowa 9 budynek mieszkalny ogrzewany z Łąkowej 7	budynek mieszkalny ogrzewany z Łąkowej 7		23	309,53*	216,7*	216,7*	92,86*
<b>Razem</b>				<b>884,06</b>	<b>618,7</b>	<b>618,7</b>	<b>265,39</b>

Budynki te nie są wyposażone w instalację do cwu. w budynkach sporadycznie wymieniona jest stolarka okienna.

### Budynki mieszkaniowe jednorodzinne i wielorodzinne razem

Zapotrzebowanie w gminie na ciepło do ogrzewania budynków mieszkalnych przedstawiono w poniższej tabeli.

Odbiorcy energii cieplnej wg sposobu zasilania	Kubatura [m <sup>3</sup> ]	Powierzchnia ogrzewana [m <sup>2</sup> ]	Zużycie energii cieplnej w 2011 r. (GJ)	Jednostkowe zapotrzebowanie na ciepło
Budynki ogrzewanie indywidualne		173976	252265,2	1,39[GJ/m <sup>2</sup> ]
Budynki wielorodzinne Spółdzielni ogrzewane z sieci ciepłych.	9728	2203	1553	0,7 [GJ/m <sup>2</sup> ]
Budynki ogrzewane z kotłowni lokalnych ZGK	1989	795,48	884,06	1,11 [GJ/m <sup>2</sup> ]
<b>Razem</b>		<b>176974,5</b>	<b>254702,26</b>	

Zapotrzebowanie miasta i gminy Mrocza na ciepło do ogrzewania budynków mieszkalnych wynosi obecnie **254 702GJ** w skali roku

### **2.2. Zapotrzebowanie na gaz płynny propan – butan do kuchni gazowych i piecyków**

Na podstawie ankiet ocenia się, że przeciętne zużycie gazu na osobę lub na osobę korzystających z butli gazowych wynosi 24,4 kg w okresie roku.

Na terenie miasta i gminy ok. 23,4 % mieszkań jest wyposażonych w gaz z butli. Oszacowano zatem, że mieszkańcy gminy zużywają w skali roku ok. **53 136 kg** gazu płynnego propan–butan.

### **2.3. Zapotrzebowanie mieszkań na energię elektryczną**

Na podstawie uzyskanych danych z ENEA Operator Spółka z o.o dla odbiorców grupy G gospodarstwa domowe odbiorcy indywidualni, liczba odbiorców i zużycie energii elektrycznej w **latach 2007 –2011** przedstawiało się następująco:

*Tabela 26. Liczba odbiorców i zużycie energii elektrycznej grupy G gospodarstwa domowe odbiorcy indywidualni, w latach 2008 –2011*

Rok	Liczba odbiorców grupy G	Zużycie energii elektrycznej w grupie G [kWh/rok]	Zużycie energii elektrycznej na odbiorcę [kWh/rok]
2008	1211	2962673	2446,46
2009	1216	2976449	2447,73
2010	1221	2969296	2431,85
2011	1222	2913019	2383,81

trend roczny średnio %	0,30 %	- 0,55 %	- 0,85 %
---------------------------	--------	----------	----------

Źródło opracowanie własne na podstawie danych ENEA

Jednostkowe zużycie energii przez przeciętne gospodarstwo domowe w 2011 r. wyniosło **2 383,8 kWh/rok**.

Aktualne zapotrzebowanie gminy na energię elektryczną do celów bytowych, oszacowano na **2 913 019 kWh** rocznie.

## 2.4. Ocena przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło paliwa gazowe i energię elektryczną w zasobach mieszkaniowych

### 2.4.1. Ocena przewidywanych zmian zapotrzebowania mieszkańców na ciepło

#### Nowe budownictwo mieszkaniowe

Zgodnie z otrzymanymi danymi z Urzędu Miejskiego w Mroczy aktualnie w mieście realizowana jest budowa pierwszego budynku komunalnego, docelowo projektowane są 4 budynki. w budynkach tych będzie łącznie 50 mieszkań.

Dane nowych mieszkaniowych budynków komunalnych przedstawiono w poniższej tabeli.

*Tabela 27. Budowa nowych obiektów kubaturowych*

Lp.	Nazwa zadania	lokalizacja	planowany sposób ogrzewania	kubatura [m <sup>3</sup> ]	powierzchnia użytkowa [m <sup>2</sup> ]	zapotrzebowanie na ciepło [GJ]/rok	planowany termin realizacji [rok]
1.	Budowa budynku socjalnego nr 1	Miasto Mrocza	Indywidualne piecami węglowymi	1470	307	176	2012
2	Budowa budynku socjalnego nr 2	Miasto Mrocza	Indywidualne piecami węglowymi	2450	513	294	2017
3	Budowa budynku socjalnego nr 3	Miasto Mrocza	Indywidualne piecami węglowymi	2450	513	294	2022
4	Budowa budynku socjalnego nr 4	Miasto Mrocza	Indywidualne piecami węglowymi	2450	513	294	2027
			<b>Razem</b>	<b>8820</b>	<b>1846</b>	<b>1058</b>	

Do obliczeń przyjęto dla nowobudowanych budynków. aktualną normę budowlaną określającą jednostkowe zapotrzebowanie na ciepło dla budynków wielorodzinnych na poziomie średnim 0,12 GJ/ m<sup>3</sup>/rok

*Dla a/v < 0,2 – 72,5 kWh/m<sup>2</sup>/rok 0,25 GJ/ m<sup>2</sup>/rok 0,1 GJ/ m<sup>3</sup>/rok*

*Dla a/v >= 0,9 – 93,5 kWh/m<sup>2</sup>/rok 0,34 GJ/ m<sup>2</sup>/rok 0,136 GJ/ m<sup>3</sup>/rok*

Zgodnie z otrzymanymi danymi ze Starostwa Powiatowego w Nakle liczba wydanych decyzji pozwolenie na budowę dla budownictwa mieszkaniowego przedstawia się jak pokazano w poniższej tabeli.

<b>Rok</b>	<b>Liczba wydanych decyzji pozwoleń na budowę na terenie gminy i miasta Mrocza budownictwo mieszkaniowe</b>
2007	11
2008	10
2009	17
2010	8
2011	19
<b>średnio</b>	<b>13</b>

Zgodnie z otrzymanymi danymi z Urzędu Miejskiego powierzchnia użytkowa indywidualnych budynków mieszkalnych na terenie Mroczy przedstawia się jak pokazano w poniższej tabeli.

Tabela 28. Powierzchnia użytkowa budynków mieszkalnych na terenie Mroczy i prognoza do 2027 r.

<b>Rok</b>	<b>Powierzchnia użytkowa indywidualnych budynków mieszkalnych [m<sup>2</sup>]</b>	<b>Wzrost powierzchni użytkowej indywidualnych budynków mieszkalnych w skali okresu</b>	
		<b>[m<sup>2</sup>]</b>	<b>[%]</b>
2007	174554		
2008	189551		
2009	195816		
2010	198548		
2011	201703		
Prognoza			
2017	204728	19934	9,9
2022	247104	25467	11,5
2027	286461	39357	15,9

Dane z Urzędu Miejskiego wg przypisu podatku od nieruchomości

Wzrost powierzchni mieszkalnej w badanym okresie ostatnich 5 lat następował w tempie 3,88 % rocznie. Przyjęto, że do 2017 r. tempo wzrostu zatrzyma się na obecnym poziomie 1,5 % i po tym okresie będzie rosnać w tempie 2 % i od 2022 r. 3 % rocznie. Szacuje się, że do 2027 r. powierzchnia mieszkaniowa wzrośnie do ok. 251 830 m<sup>2</sup>.

Da to następujące przyrosty nowej powierzchni mieszkaniowej w kolejnych latach:

- w 2017 r. prognozuje się wzrost o ok. 19934 m<sup>2</sup>
- w 2022 r. prognozuje się wzrost o dalsze 25467 m<sup>2</sup>
- w 2027 r. prognozuje się wzrost o dalsze 39357 m<sup>2</sup>

Łącznie do 2027 r. o ok. **84 758 m<sup>2</sup>**.

Tabela 29. Prognoza rozwoju budownictwa jednorodzinnego i wzrost zapotrzebowania na ciepło z tego tytułu

Rok	Prognozowany wzrost powierzchni mieszkaniowej [m <sup>2</sup> ]	Projektowane jednostkowe zapotrzebowanie na ciepło [GJ/m <sup>2</sup> /rok]	Prognozowany wzrost zapotrzebowania na ciepło [GJ]
2017	19934	0,43	8571,62
2022	25467	0,43	10950,81
2027	39357	0,22	8658,54
razem wzrost do roku 2011	<b>84 758</b>		<b>28180,97</b>

Do obliczeń przyjęto dla nowobudowanych budynków w okresie 2011 – 2022 r. aktualną normę budowlaną określającą jednostkowe zapotrzebowanie na ciepło na poziomie

*ok. 120 kWh/m<sup>2</sup> /rok (0,43 GJ/m<sup>2</sup>/rok).*

Dla budynków mieszkalnych powstających w okresie 2023 – 2027 r. przyjmuje się normę jednostkowego zapotrzebowania na ciepło jak dla domów energooszczędnych wynoszącą

*60 kWh/m<sup>2</sup> /rok (0,215 GJ/m<sup>2</sup>/rok),*

Przyjmując na podstawie danych z Urzędu Miejskiego, że w nowych blokach komunalnych będzie 50 mieszkań, w których zamieszka 150 osób, a w nowobudowanych budynkach jednorodzinnych średnio na 100 m<sup>2</sup> zamieszka 3,5 osoby, łącznie w nowych budynkach wybudowanych na terenie całej gminy do **2027 r. zamieszka 3 116 osób.**

*50 mieszkań \* 3 osoby = 150 osoby*

*84758/100\*3,5 = 2966 osoby*

Razem 3 116 osób

Tak jak założono, nie spowoduje to jednak ogólnego wzrostu liczby mieszkańców gminy.

W zakresie wzrostu zapotrzebowania na ciepło do celów mieszkaniowych można przyjąć, że będzie ono rosło wraz z powstawaniem nowych budynków mieszkaniowych

Zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania z tego tytułu **wzrastać** będzie następująco:

*Tabela 30. Prognoza wzrostu zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania nowych indywidualnych i wielorodzinnych budynków mieszkalnych w Mroczy do 2027 r.*

<b>Rok</b>	<b>Budynki wielorodzinne prognozowany wzrost zapotrzebowania na ciepło [GJ]</b>	<b>Budynki jednorodzinne prognozowany wzrost zapotrzebowania na ciepło [GJ]</b>	<b>Budynki mieszkalne razem prognozowany wzrost zapotrzebowania na ciepło [GJ]</b>
2017	470	8571	9041
2022	294	10950	11244
2027	294	8658	8952
<b>razem wzrost do roku 2011</b>	<b>1058</b>	<b>28180</b>	<b>29238</b>

Wzrost zapotrzebowania na ciepło z tytułu wzrostu powierzchni mieszkaniowej w 2027 r. szacuje się na **29 238 GJ**.

### **Termomodernizacja budynków mieszkalnych**

#### *Termomodernizacja jednorodzinnych budynków indywidualnych*

Termomodernizowane budynki jednorodzinne powinny osiągnąć aktualnie obowiązujący współczynnik rocznego jednostkowego zapotrzebowania na ciepło, który wynosi:

$$120 \text{ kWh/m}^2/\text{rok} - 0,43 \text{ GJ/m}^2/\text{rok} - 0,1728 \text{ GJ/m}^3/\text{rok}$$

Zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło w wyniku termomodernizacji przedstawiono w poniższej tabeli

*Tabela 31. Budynki jednorodzinne zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło w wyniku pełnej termomodernizacji 100 % zasobów*

<b>Odbiorcy energii cieplej wg sposobu</b>	<b>Przed termomodernizacją</b>	<b>Po termomodernizacji</b>
--	--------------------------------	-----------------------------

zasilania	Powierzchnia ogrzewana [m <sup>2</sup> ]	Jednostkowe zapotrzebowanie na ciepło [GJ/m <sup>2</sup> ]	Zużycie energii cieplnej w 2011 r. (GJ)	Jednostkowe zapotrzebowanie na ciepło [GJ/m <sup>2</sup> ]	Zużycie energii cieplnej (GJ)
ogrzewanie indywidualne	173976	1,39	241885	0,43	74810

Wskaźnik jednostkowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania indywidualnych budynków mieszkalnych w 2011 r. jest wysoki i wynosi: 1,39 GJ/m<sup>2</sup> /rok. Przeprowadzona ankieta wśród gospodarstw mieszkaniowych wykazała duże zainteresowanie mieszkańców przeprowadzeniem termomodernizacji budynków, co przedstawia poniższa tabela.

*Tabela 32. Zainteresowanie mieszkańców termomodernizacją budynków mieszkalnych w skali miasta –prognoza*

Zakres prac	Szacunkowa liczba zainteresowanych gospodarstw domowych w skali miasta	Odsetek gospodarstw
Wymiana stolarki okiennej	422	16 %
Docieplenie ścian budynku	1139	43 %
Modernizacja kotłowni na paliwo ekologiczne lub odnawialne	1012	38 %

Prognozowane zmniejszenie na ciepło w wyniku deklarowanej termomodernizacji

Przyjmując wykonanie termomodernizacji budynków i modernizacji kotłowni w ok. 40 % czyli na poziomie deklarowanym przez mieszkańców w ankietach, przyjmując także spadek zapotrzebowania na ciepło w termomodernizowanych budynkach do poziomu 0,5 GJ/m<sup>2</sup>/rok. szacuje się, że zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynków **spadnie** o ok. **66 111 GJ** zgodnie z poniższą kalkulacją:

$$173976 \text{ m}^2 \times 0,4 \times (1,39 \text{ GJ/m}^2 - 0,5 \text{ GJ/m}^2) = 61935,45 \text{ GJ}$$

Po zaplanowanej termomodernizacji zapotrzebowanie na ciepło **zmniejszy się do poziomu 179 950 GJ.**

$$241\,885 \text{ GJ} - 66\,110,9 \text{ GJ} = 179\,949,55 \text{ GJ}$$

Zgodnie z powyższą kalkulacją zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynków **spadnie ok. 26 %.**

$$61935,45 \text{ GJ} / 241\,885 \text{ GJ} \times 100 \% = \text{ok. } 25,6 \%$$

Wysokie koszty termomodernizacji mocno ograniczają inwestowanie w tym zakresie. Należy spodziewać się, że do 2027 r. wprowadzenie instrumentów finansowych i wzrost

cen opału spowoduje docelowo termomodernizację planowanej ilości indywidualnych budynków mieszkalnych na terenie gminy.

### **Termomodernizacja budynków wielorodzinnych ogrzewanych zbiorowo**

Termomodernizowane budynki wielorodzinne powinny osiągnąć aktualnie obowiązujący współczynnik rocznego jednostkowego zapotrzebowania na ciepło, który wynosi:

*Dla  $a/v < 0,2$  – 72,5 kWh/m<sup>2</sup>/rok 0,25 GJ/m<sup>2</sup>/rok 0,1 GJ/m<sup>3</sup>/rok*

*Dla  $a/v \geq 0,9$  – 93,5 kWh/m<sup>2</sup>/rok 0,34 GJ/m<sup>2</sup>/rok 0,136 GJ/m<sup>3</sup>/rok*

Do obliczeń przyjęto wskaźnik 0,1 GJ/m<sup>3</sup>/rok

Wskaźniki jednostkowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynków w przypadku domów wielorodzinnych w gminie są dużo wyższe od obecnych norm projektowych. Należy się, zatem spodziewać podejmowania dalszych działań przez administratora w zakresie termomodernizacji tych budynków i systemów grzewczych.

Do **prognozy** założono, że budynki wielorodzinne komunalne i będące w administracji Spółdzielni Mieszkaniowej Chrobry zostaną poddane termomodernizacji w 2027 r. w **100 %**.

Założono również, że przeprowadzana termomodernizacja budynków powinna prowadzić do uzyskania wskaźnika minimum 0,34 GJ/m<sup>2</sup>/rok.

Zebrane dane za 2011 r. wykazały aktualne zapotrzebowania na ciepło. w poniższej tabeli przedstawiono dane za 2011 r. oraz prognozę zapotrzebowania na 2017 i 2027 r.

*Tabela 33. Prognoza zapotrzebowania na ciepło budynki wielorodzinne 2017 i 2027 r.*

	Powierzchnia ogrzewanych budynków mieszkalnych [m <sup>2</sup> ]	Jednostkowe Zapotrzebowania na ciepło w nośniku ciepła średnio [GJ/m <sup>2</sup> ]			Zapotrzebowanie budynków na ciepło [GJ]		
		2011	2017	2027	2011	2017	2027
Bloki spółdzielcze ul. Piotra 14, 14a	2203	0,7	0,5	0,34	1553	1101,5	749,02
Piotra 53	253,99	1,1	0,5	0,34	277,2	127,0	86,3
Wolności 8	263,5	1,1	0,5	0,34	297,2	131,8	89,6

Łąkowa 9 budynek mieszkalny ogrzewany z Łąkowej 7	277,99	1,1	0,5	0,34	309,5	139,0	94,5
<b>Razem</b>	<b>2998</b>				<b>2437</b>	<b>1499</b>	<b>1019</b>

Zakłada się, że jednostkowe zapotrzebowanie na ciepło w 2027 r spadnie średnio w blokach mieszkalnych do poziomu 0,34 GJ/m<sup>2</sup> i zapotrzebowanie na ciepło **zmniejszy się** o ok. 1 979 GJ, czyli o ok. **66 %** do poziomu **1019 GJ w skali roku**.

*Budynki jednorodzinne i wielorodzinne razem po termomodernizacji prognoza zapotrzebowania na ciepło do 2027 roku*

Przyjmując wykonanie termomodernizacji i budynków indywidualnych w 40 % czyli na poziomie deklarowanym przez mieszkańców w ankietach, oraz dokonanie termomodernizacji bloków mieszkalnych w 100 %, szacuje się, że zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania spadnie do poziomów przedstawionych w poniższej tabeli.

*Tabela 34. Prognoza zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania istniejących obecnie budynków mieszkalnych w 2027 r.*

	<b>Zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynków mieszkalnych [GJ/rok]</b>	
	<b>2011</b>	<b>2027</b>
Budynki jednorodzinne	241885	179 950
Budynki wielorodzinne	2998	1019
<b>Razem</b>	<b>244 883</b>	<b>180 969</b>

W horyzoncie czasowym 2027 r. w wyniku podjęcia zabiegów termomodernizacyjnych, **zmniejszenie zapotrzebowania** na ciepło powinno nastąpić o **ok. 26 %**, to jest o ok. **63914 GJ** i wtedy zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynków spadnie do poziomu **180 969 GJ** w skali roku.

**Zmiana zapotrzebowania na ciepło do przygotowywania ciepłej wody użytkowej i z tytułu wzrostu liczby mieszkańców, liczby łazienek w istniejących mieszkaniach oraz wykorzystania kolektorów słonecznych**

*Wzrost zapotrzebowania na ciepło z powodu wzrostu liczby łazienek*

Przedstawiona poniżej dynamika zmian w zakresie wyposażenia mieszkań w łazienki wskazuje, że procentowy wzrost liczby łazienek jest praktycznie wyłącznie powodowany przez nowe budynki mieszkalne.

*Tabela 35. Zasoby mieszkaniowe i standard wyposażenia zasobów mieszkaniowych*

Rok	Zasoby mieszkaniowe			
	Powierzchnia użytkowa [m <sup>2</sup> ]	Liczba mieszkań	wyposażone w łazienkę [%]	centralne ogrzewanie [%]
2006	173246	2406	85,7	60,0
2007	173646	2409	85,7	60,0
2008	174581	2416	85,8	60,1
2009	175794	2426	85,8	60,3
2010	176975	2436	85,9	60,5

Wobec powyższego przyjmuje się, że wzrost zapotrzebowania na ciepło z tytułu wzrostu liczby łazienek mieści się praktycznie we wzroście zapotrzebowania na ciepło z tytułu nowego budownictwa mieszkaniowego.

Spadek zapotrzebowania na ciepło z powodu wzrostu liczby instalacji słonecznych do cwu.

Z grupy ankietowanych budynków indywidualnych zamieszkiwanych jak oszacowano przez 9325 mieszkańców, aktualnie 27 % właścicieli deklaruje zainteresowanie założeniem instalacji słonecznej do cwu oznacza to, że realizacja tych zamierzeń spowoduje wykorzystanie ciepła słonecznego do przygotowywania ciepłej wody w ilości **8 068 GJ** w skali roku.

$$4,93 \text{ GJ/M/rok} \times 9325 \text{ m} \times 27 \% \times 65 \% = 8 \text{ 068 GJ/rok}$$

Ze względu na wysokie koszty dla inwestora, bez finansowych instrumentów pomocowych realizacja tego kierunku będzie obarczony dużym ryzykiem dojścia do wyznaczonego celu..

Prognoza zmian zapotrzebowania na ciepło przez mieszkańców

Prognozę zmian przedstawiono w poniższym zestawieniu wszystkich elementów mających wpływ na zmianę zapotrzebowania na ciepło przez zasoby mieszkaniowe i mieszkańców.

*Tabela 36. Prognoza zmian zapotrzebowania na ciepło przez mieszkańców*

Wyszczególnienie	Poziom zapotrzebowania na ciepło		
	2011 aktualnie [GJ]	2017 r. [GJ]	2027 r. [GJ]
Nowe bloki komunalne			1058
Nowe indywidualne budynki mieszkalne		9400	28181
Budynki wielorodzinne ogrzewane z kotłowni lokalnych	2437		
Indywidualne jednorodzinne budynki mieszkalne.	241885		

Budynki indywidualne istniejące wzrost po wyposażeniu w łazienki		0	0
Budynki indywidualne istniejące po termomodernizacji 40 % substancji w 2027 r.		210917	179 950
Budynki wielorodzinne istniejące zasilane z kotłowni lokalnych po termomodernizacji 100 % substancji w 2027 r.		1419	1019
Spadek zapotrzebowania na ciepło po zainstalowaniu kolektorów słonecznych na 34 % budynkach indywidualnych w 2027 r.		-4000	-8068
Razem zapotrzebowanie	<b>244322</b>	<b>283671</b>	<b>210208</b>
Zapotrzebowanie na mieszkańca	26,2GJ/M	23,8 GJ/M	22,54 GJ/M
Zmiana zapotrzebowania na ciepło na mieszkańca w odniesieniu do 2011 r.		9,2 %	14,0 %

#### 2.4.2. Ocena przewidywanych zmian zapotrzebowania mieszkańców na energię elektryczną

W zakresie wzrostu zapotrzebowania na energię elektryczną do celów mieszkaniowych można przyjąć, że nie będzie ono rosło wraz z rozwojem nowego budownictwa mieszkaniowego. Zauważa się wyraźny spadek zużycia energii elektrycznej mimo wzrostu liczby odbiorców. Następuje także spadek jednostkowego zużycia energii elektrycznej

Liczba odbiorców i zużycie energii elektrycznej grupy G gospodarstwa domowe odbiorcy indywidualni, w latach 2008 –2011 przedstawiono w poniższej tabeli.

*Tabela 37. Liczba odbiorców i zużycie energii elektrycznej grupy G gospodarstwa domowe odbiorcy indywidualni, w latach 2008 –2011*

Rok	Liczba odbiorców grupy G	Zużycie energii elektrycznej w grupie G [kWh/rok]	Zużycie energii elektrycznej na odbiorcę [kWh/rok]
2008	1211	2962673	2446,46
2009	1216	2976449	2447,73
2010	1221	2969296	2431,85
2011	1222	2913019	2383,81
trend roczny średnio %	0,30 %	- 0,55 %	- 0,85 %

Źródło opracowanie własne na podstawie danych ENEA

Analizując powyższe dane obliczono roczne trendy zmian w przedstawionym 4 letnim okresie:

- wzrost liczby odbiorców średnio 0,3 % rocznie,

- spadek zapotrzebowania na energię elektryczną średnio - 0,55 % rocznie,
- spadek jednostkowego zużycia energii przez odbiorców średnio 0,85 % rocznie.

Należy zauważyć, że tempo spadku zużycia energii jest wolniejsze od tempa spadku jednostkowego zapotrzebowania na energię, co jest spowodowane lekkim wzrostem liczby odbiorców.

Wobec powyższych danych osiągnięcie 20 % spadku zapotrzebowania na energię elektryczną w grupie G w 2020 r. wydaje się, mimo trendów spadkowych, mało realne. Prognozuje się, że do 2027 r. zapotrzebowanie na energię w grupie odbiorców „G” będzie nieznacznie spadać.

Przyjmując dla gospodarstw domowych wyliczone trendy zmian w minionym okresie 2008–2011, w poniższej tabeli przedstawiono prognozę zapotrzebowania na energię elektryczną do 2027 r. przez gospodarstwa domowe.

*Tabela 38. Prognoza zapotrzebowania gospodarstw domowych na energię elektryczną do 2027 r. przez.*

<b>Rok</b>	<b>Zużycie energii elektrycznej w grupie G [kWh/rok]</b>	<b>Wzrost zużycie energii elektrycznej w grupie G<sup>33</sup> do roku 2027 w stosunku do 2011 r.</b>
2011	2913019	–
2017	2826714	- 2,9 %
2022	2756749	-5,4 %
2027	2688516	- 7,7 %

### **2.4.3. Ocena przewidywanych zmian zapotrzebowania mieszkańców na gaz**

#### Gaz ziemny

Gmina Mrocza nie jest zgazyfikowana w planach rozwoju Zakładu Gazowniczego w Bydgoszczy nie przewiduje się gazyfikacji gminy. Brak jest opracowanej koncepcji gazyfikacji. Głównym problemem blokującym możliwość gazyfikacji jest brak zgłoszenia z obszaru strategicznych odbiorców, którzy zapewniliby efektywność ekonomiczną inwestycji.

Zakład Gazowniczy w rozmowach o koncepcji rozwoju sieci, rozważa realizację gazyfikacji gminy Mrocza wspólnie z gminami sąsiednimi Więcbork i Sośno. Zakres rzeczowy tego zadania wymagał będzie wybudowania gazociągu wysokiego ciśnienia i systemów dystrybucyjnych gazu.

Przeprowadzone badanie ankietowe wykazało, że z liczby ankietowanych gospodarstw domowych zaledwie 5 % deklaruje, że jest zainteresowanych modernizacją kotłowni na gaz ziemny.

#### Gaz LPG

Jak wykazała przeprowadzona ankietę wśród mieszkańców miasta ok. 23,4 % mieszkańców jest zaopatrywanych w gaz z butli, który jest wykorzystywany

do przygotowywania posiłków. Zużycie jednostkowe gazu na mieszkańca w gospodarstwach wykorzystujących gaz do gotowania wynosi zgodnie z badaniem ankietowym ok. 24,4 kg gazu na osobę rocznie.

Należy szacować, że miasto zużywa w tym celu ok. **53,1 tony gazu** rocznie

$$9325 \text{ mieszkańców} \times 23,4 \% \times 24,4 \text{ kg/osobę/rok} = 53\ 136 \text{ kg}$$

Wzrost nowej powierzchni mieszkalnej prognozuje się o ok. 84758 m<sup>2</sup>. Szacuje się, że do 2027 r. liczba nowych mieszkań wzrośnie o ok. 850.

Nowe budownictwo mieszkaniowe spowoduje wzrost zapotrzebowania na gaz butlowy zakłada się, że 70 % nowych mieszkań będzie wyposażonych w gaz z butli.

Prognozuje się zatem, wzrost zapotrzebowania na gaz płynny.

$$850 \times 0,7 \times 3,5 \times 24,4 \text{ kg/M} = 72\ 590 \text{ kg}$$

Prognozę wzrostu zapotrzebowania na gaz płynny przedstawiono w poniższej tabeli.

*Tabela 39. Prognoza wzrostu zapotrzebowania na gaz płynny*

	jednostka	Lata	
		2011	2027
Zapotrzebowanie na gaz LPG przez mieszkańców.	[kg]	<b>53 136</b>	<b>125 726</b>

Oszacowano, że zapotrzebowanie na gaz LPG do 2027r. wzrośnie o ok. 72 590 kg i wyniesie w 2027 r. ok. – **125 726 kg / rok**

### **3. Aktualne zapotrzebowanie na ciepło i paliwa gazowe do ogrzewania budynków użyteczności publicznej oraz zapotrzebowanie na energię elektryczną i ocena przewidywanych zmian**

#### **3.1. Zapotrzebowanie na ciepło i energię elektryczną**

Miasto jest organem prowadzącym dla szkół podstawowych, przedszkoli oraz gimnazjum. do gminy należą również inne obiekty użyteczności publicznej takie jak: budynek Urzędu Miejskiego w Mroczy oraz MGOKiR, Biblioteka Miejska , czy budynek Zakładu Usług Komunalnych. Do administratorów wszystkich obiektów skierowane zostały zapytania w zakresie aktualnego zapotrzebowania na nośniki ciepła do ogrzewania budynków, zużycia energii elektrycznej oraz planów w zakresie modernizacji lub rozbudowy kotłowni i zwiększenia zapotrzebowania na energię elektryczną. uzyskane dane zamieszczono w poniższej tabeli.

Tabela 40. Zapotrzebowanie na ciepło i energię elektryczną w budynkach użyteczności publicznej ogrzewanych indywidualnie w 2011 r.

Lp.	Nazwa obiektu	Powierzchnia / kubatura ogrzewana [m <sup>2</sup> ]/ [m <sup>3</sup> ]	Moc kotłów	Rodzaj ogrzewania	Zużycie opału w skali roku	Zużycie ciepła w nośniku ciepła	Jednostkowe zużycie ciepła	Koszt ogrzewania – Jednostkowy koszt ogrzewania	Zużycie energii elektrycznej [kWh]	Uwagi
1	Gimnazjum im. Jana Pawła II w Mroczy ul. Sportowa 2.	m <sup>2</sup> 18206,13 m <sup>3</sup>	180 kW	olej	28 200 litr	1014,65 GJ	GJ/m <sup>2</sup> 0,049 GJ/m <sup>3</sup>	96447,62zł 95,06 zł/GJ zł/m <sup>2</sup> 5,30 zł/m <sup>3</sup>	26383 kWh 15027,47zł 0,57 zł/kWh kWh/m <sup>2</sup> C11	358 uczniów Stolarka wymieniona, ocieplone ściany Zwiększone zapotrzebowanie na prąd w 2012 r.
2	Szkoła Podstawowa w Kosowie	128 m <sup>2</sup> m <sup>3</sup>	100 kW	olej	3 200 litr	115,13 GJ	0,90 GJ/m <sup>2</sup> GJ/m <sup>3</sup>	12800zł 111,17 zł/GJ 100 zł/m <sup>2</sup> zł/m <sup>3</sup>	1832 kWh 2155 zł 1,17 zł/kWh 14,31kWh/m <sup>2</sup> C11	25 uczniów Stolarka wymieniona, ocieplone ściany,
3	Szkoła Podstawowa w Witosławiu	582 m <sup>2</sup> 2050m <sup>3</sup>	127 kW	olej	11 151 litr	401,2 GJ	0,69 GJ/m <sup>2</sup> 0,20GJ/m <sup>3</sup>	38246,54 zł 95,32 zł/GJ 65,72 zł/m <sup>2</sup> 18,65 zł/m <sup>3</sup>	16254 kWh 9997,49zł 0,62 zł/kWh 27,93 kWh/m <sup>2</sup> C11	151 uczniów Stolarka wymieniona, ocieplone ściany Plany budowy Orlika wzrośnie zużycie prądu o 1750 kWh od 2013 r.

4	Szkoła Podstawowa w Mroczy	4105 m <sup>2</sup> m <sup>3</sup>	2 x 300 kW	olej	51 400 litr	1849,4 GJ	0,45 GJ/m <sup>2</sup> GJ/m <sup>3</sup>	177 288 zł 95,86 zł/GJ 43,19 zł/m <sup>2</sup> zł/m <sup>3</sup>	65618 kWh 40027 zł 0,61 zł/kWh 15,98 kWh/m <sup>2</sup> C11	615 uczniów Stolarka wymieniona w 1 z 3 budynków, ocieplone ściany w 1 z 9 budynków.
5	Przedszkole Miejskie ul. Łąkowa 5, Mrocza	255,7 m <sup>2</sup> m <sup>3</sup>	90 kW	węgiel	17,89 ton	410,78GJ	0,74 GJ/m <sup>2</sup> GJ/m <sup>3</sup>	15053 zł 60,47 zł/GJ 58,87 zł/m <sup>2</sup> zł/m <sup>3</sup>	10468kWh 6432 zł 0,61 zł/kWh 40,93 kWh/m <sup>2</sup> C11	75 dzieci stolarka nie wymieniona Ściany nie
6	Miejsko-Gminny Ośrodek Pomocy Społecznej <b>Łąkowa 5</b>	166,3 m <sup>2</sup> 568,7m <sup>3</sup>		węgiel				9790,10 zł 60,47 zł/GJ 58,86 zł/m <sup>2</sup> 17,21 zł/m <sup>3</sup>	18443 kWh 10815,18 zł 0,59 zł/kWh <b>110,90 kWh/m<sup>2</sup></b> C11	Cwu jest
7	Miejsko-Gminny Ośrodek Pomocy Społecznej <b>Łąkowa 7</b>	390,04 m <sup>2</sup> 936 m <sup>3</sup>	120 kW	węgiel	32,34 ton	743,82 GJ	1,11 GJ/m <sup>2</sup> GJ/m <sup>3</sup>	23657,84 zł 31,80 zł/GJ 60,65 zł/m <sup>2</sup> 25,28 zł/m <sup>3</sup>	17159 kWh 10250,59zł 0,59 zł/kWh 43,99 kWh/m <sup>2</sup> C21 cała doba	Cwu jest
8	Miejsko-Gminny Ośrodek Pomocy Społecznej <b>pl. Wolności 5</b>	314,84 m <sup>2</sup>	84 kW	olej	5652 litr	203,36 GJ	0,74 GJ/m <sup>2</sup> GJ/m <sup>3</sup>	19330 zł 95,22 zł/GJ 61,39 zł/m <sup>2</sup> zł/m <sup>3</sup>	16160 kWh 95344 zł 0,59 zł/kWh 51,32 kWh/m <sup>2</sup> C21 cała doba	
9	OSP Drażno	55,25 m <sup>2</sup> m <sup>3</sup>	-	-	-	-	-	-	-	Brak inst cwu

10	OSP Drzewianowo	125,72 m <sup>2</sup> m <sup>3</sup>	-	Piece elektryczne	-	-	-	-	7222 kWh 4103,40 zł. 0,57 zł/kWh 57,78 kWh/m <sup>2</sup>	Brak inst cwu
11	OSP Kosowo	84,69 m <sup>2</sup> m <sup>3</sup>	-	Piece elektryczne	-	-	-	-	4052 kWh 2797,78 zł. 0,69 zł/kWh 47,84 kWh/m <sup>2</sup>	Brak inst cwu
12	OSP Mrocza	215,00 m <sup>2</sup> m <sup>3</sup>		węgiel					4425 kWh 3680 zł 0,83 zł/kWh 20,58 kWh/m <sup>2</sup>	Brak inst cwu
13	OSP Rościmin	45,9 m <sup>2</sup> m <sup>3</sup>							8 kWh 547,26 zł	
14	OSP Samsiecznynek	66,98 m <sup>2</sup> m <sup>3</sup>							915 kWh 1263,80 zł	
15	OSP Wiele	217,5 m <sup>2</sup> m <sup>3</sup>								
16	OSP Witosław	99,5 m <sup>2</sup> m <sup>3</sup>								
17	MGOKIR i Biblioteki ul. Śluzowa 6, w Mroczy.	600 m <sup>2</sup> 3300 m <sup>3</sup>	150 kW	miał	49,53 ton	1040 GJ	1,73 GJ/m <sup>2</sup> 0,32 GJ/m <sup>3</sup>	25339,95zł 24,36 zł/GJ 42,23 zł/m <sup>2</sup> 7,68 zł/m <sup>3</sup>	15826 kWh 9905,94 zł. 0,63 zł/kWh 26,37kWh/m <sup>2</sup> C11 cała doba	10 pracownik Brak cwu
18	Budynek Ośrodek Sportowo-Rekreacyjny ul. Sportowa 1	800 m <sup>2</sup> 4094 m <sup>3</sup> .	105 kW	olej	14500 litr	521,7 GJ	0,65 GJ/m <sup>2</sup> 0,13 GJ/m <sup>3</sup>	53693,75zł 102,91 zł/GJ 67,11 zł/m <sup>2</sup> 13,12 zł/m <sup>3</sup>	23573 kWh 14133,67 zł. 0,60 zł/kWh 29,47kWh/m <sup>2</sup> C11	3 pracownik cwu bojler olej

19	Budynek Ośrodek Przygotowań Olimpijskich ul. Sportowa 1	930,28 m <sup>2</sup> 3944,3 m <sup>3</sup> .	115 kW	olej	17500 litr	629,7 GJ	0,68 GJ/m <sup>2</sup> 0,16 GJ/m <sup>3</sup>	61067 zł 96,98 zł/GJ 65,64 zł/m <sup>2</sup> 15,48 zł/m <sup>3</sup>	46331 kWh 24783,76 zł. 0,53 zł/kWh 49,8kWh/m <sup>2</sup> C12A	19 pracownik cwu bojler olej
20	Wiejski Dom Kultury w Witosławiu	658,31 m <sup>2</sup> 2061,65 m <sup>3</sup> .	64 kW	olej	9500 litr	341,8 GJ	0,52 GJ/m <sup>2</sup> 0,17 GJ/m <sup>3</sup>	33521,25zł 98,07 zł/GJ 50,92 zł/m <sup>2</sup> 16,26 zł/m <sup>3</sup>	8148 kWh 5128,06 zł 0,63 zł/kWh 12,38kWh/m <sup>2</sup> C11	7 pracownik cwu bojler olej
21	Świetlica Wiejska nr 1 Drażno	108,95 m <sup>2</sup> 717,64 m <sup>3</sup> .	33 kW	olej	2200 litr	79,2 GJ	0,73 GJ/m <sup>2</sup> 0,11 GJ/m <sup>3</sup>	8081 zł 102,09 zł/GJ 74,17 zł/m <sup>2</sup> 11,26 zł/m <sup>3</sup>	962 kWh 1527,10 zł 1,58 zł/kWh 8,82 kWh/m <sup>2</sup> C11	1 pracownik cwu z co
22	Świetlica Wiejska nr 2 Samsiecznynek	111 m <sup>2</sup> 583,3 m <sup>3</sup> .	kominek	drewno	3 m <sup>3</sup> 1,8 ton	25,3 GJ	0,22 GJ/m <sup>2</sup> 0,04 GJ/m <sup>3</sup>	675 zł 26,68 zł/GJ 6,08 zł/m <sup>2</sup> 1,16 zł/m <sup>3</sup>	2112 kWh 1686,76 zł 0,80 zł/kWh 19,02kWh/m <sup>2</sup> C11	1 pracownik cwu ogrzewacz el.
23	Świetlica Wiejska nr 3 Drzewianno	250,50 m <sup>2</sup> 974,2 m <sup>3</sup> .	kominek	drewno	3 m <sup>3</sup> 1,8 ton	25,3 GJ	0,1 GJ/m <sup>2</sup> 0,03 GJ/m <sup>3</sup>	675 zł 69,08 zł/GJ 2,69 zł/m <sup>2</sup> 0,69 zł/m <sup>3</sup>	1905 kWh 1453,66 zł 0,76 zł/kWh 7,6 kWh/m <sup>2</sup> C11	1 pracownik cwu ogrzewacz el.
24	Świetlica Wiejska nr 4 Wyrza	149,8 m <sup>2</sup> m <sup>3</sup> .	kominek	drewno	3 m <sup>3</sup> 1,8 ton	25,3 GJ	0,17 GJ/m <sup>2</sup> GJ/m <sup>3</sup>	675 zł 69,08 zł/GJ 4,51 zł/m <sup>2</sup> zł/m <sup>3</sup>	1073 kWh 1290,61 zł 1,20 zł/kWh 7,16 kWh/m <sup>2</sup> C11	1 pracownik cwu ogrzewacz el.

25	Świetlica Wiejska nr 5 Matyldzin	111 m <sup>2</sup> 582,3 m <sup>3</sup> .	kominek	drewno	3 m <sup>3</sup> 1,8 ton	25,3 GJ	0,22 GJ/m <sup>2</sup> 0,04 GJ/m <sup>3</sup>	675 zł 26,68 zł/GJ 6,08 zł/m <sup>2</sup> 1,16 zł/m <sup>3</sup>	3331kWh 2263,48 zł 0,68 zł/kWh 30,0 kWh/m <sup>2</sup> C11	1 pracownik cwu ogrzewacz el.
26	Świetlica Wiejska nr 6 Białowieża	111 m <sup>2</sup> 582,3 m <sup>3</sup> .	kominek	drewno	3 m <sup>3</sup> 1,8 ton	25,3 GJ	0,22 GJ/m <sup>2</sup> 0,04 GJ/m <sup>3</sup>	675 zł 26,68 zł/GJ 6,08 zł/m <sup>2</sup> 1,16 zł/m <sup>3</sup>	bd	1 pracownik cwu ogrzewacz el.
27	Świetlica Wiejska nr 7 Rościmin	111 m <sup>2</sup> 582,3 m <sup>3</sup> .	kominek	drewno	3 m <sup>3</sup> 1,8 ton	25,3 GJ	0,22 GJ/m <sup>2</sup> 0,04 GJ/m <sup>3</sup>	675 zł 26,68 zł/GJ 6,08 zł/m <sup>2</sup> 1,16 zł/m <sup>3</sup>	3584kWh 2520,01 zł 0,70 zł/kWh 32,28 kWh/m <sup>2</sup> C11	1 pracownik cwu ogrzewacz el.
28	Świetlica Wiejska nr 8 Kazimierzewo	111 m <sup>2</sup> 582,3 m <sup>3</sup> .	kominek	drewno	3 m <sup>3</sup> 1,8 ton	25,3 GJ	0,22 GJ/m <sup>2</sup> 0,04 GJ/m <sup>3</sup>	675 zł 26,68 zł/GJ 6,08 zł/m <sup>2</sup> 1,16 zł/m <sup>3</sup>	574 kWh 996,25 zł 1,73 zł/kWh 5,17 kWh/m <sup>2</sup> C11	1 pracownik cwu ogrzewacz el.
29	Świetlica Wiejska nr 9 Jeziorki Zabartowskie	45 m <sup>2</sup> 153 m <sup>3</sup> .	bd	miał	0,2 ton	4,2 GJ	0,09 GJ/m <sup>2</sup> 0,03 GJ/m <sup>3</sup>	102 zł 24,28 zł/GJ 2,26 zł/m <sup>2</sup> 0,03 zł/m <sup>3</sup>	9 kWh 315,87 zł <b>35 zł/kWh</b> 0,2 kWh/m <sup>2</sup> C11	1 pracownik cwu brak
30	Świetlica Wiejska nr 10 Izabela	152 m <sup>2</sup> 916 m <sup>3</sup> .	kominek	drewno	bd	bd	bd	bd	1006 kWh 1382,16 zł 1,37 zł/kWh 6,62 kWh/m <sup>2</sup> C11	1 pracownik cwu ogrzewacz el.

31	Świetlica Wiejska nr 11 Wiele	390 m <sup>2</sup> m <sup>3</sup> .	Piec kaflowy	węgiel	bd	bd	bd	bd	3742 kWh 2496,73 zł 0,67 zł/kWh kWh/m <sup>2</sup> C12A	w obiekcie znajduje się sklep
32	Świetlica Wiejska nr 12 Krukówko	81 m <sup>2</sup> m <sup>3</sup> .	Piec kaflowy	węgiel	bd	bd	bd	bd	48 kWh 227,92 zł 4,75 zł/kWh 0,52 kWh/m <sup>2</sup> C12A	Obiekt wystawiony na sprzedaż
33	Urząd Miejski w Mroczy	1100 m <sup>2</sup> 3300 m <sup>3</sup> .	65	olej	12421 litr	446,9 GJ	0,41 GJ/m <sup>2</sup> 0,14 GJ/m <sup>3</sup>	44000,00zł 98,45 zł/GJ 40,00 zł/m <sup>2</sup> 13,33 zł/m <sup>3</sup>	54259kWh 30339,09 zł 0,56 zł/kWh 49,3 kWh/m <sup>2</sup> C11 cała doba	50 pracownik cwu jest
34	Posterunek Policji w Mroczy	360 m <sup>2</sup> 1376 m <sup>3</sup>	39 kW	Węgiel kostka	19,83 ton	456,09 GJ	1,27 GJ/m <sup>2</sup> . 0,33 GJ/m <sup>3</sup>	16855 zł* 36,95 zł/GJ 46,82 zł/m <sup>2</sup> 12,25 zł/m <sup>3</sup>	5718 kWh 3619 zł 0,63 zł/kWh 15,88 kWh/m <sup>2</sup> C 11	10pracownik brak cwu
35	NZOZ Euro-Dent w Mroczy ul. Łobżenicka 11,	76 m <sup>2</sup> 197,6 m <sup>3</sup> .	5 kW	LPG	1500 litrów	40,99 GJ	0,54 GJ/m <sup>2</sup> 0,21 GJ/m <sup>3</sup>	4050 zł* 98,80 zł/GJ 56,28 zł/m <sup>2</sup> 20,49 zł/m <sup>3</sup>	1578 kWh 1103,2 zł* 0,70 zł/kWh 26,7kWh/m <sup>2</sup> C 11	3 pracownik ciepła woda
36	Bank Spółdzielczy W Koronowie oddział w Mroczy ul. 1 maja 18,	263,2 m <sup>2</sup> 778,1 m <sup>3</sup>	32,5kW	olej	3000 litr	107,9 GJ	0,41 GJ/m <sup>2</sup> 0,14 GJ/m <sup>3</sup>	10468,63 zł 96,98 zł/GJ 39,77 zł/m <sup>2</sup> 13,45 zł/m <sup>3</sup>	13700 kWh <b>52,05 kWh/m<sup>2</sup></b> taryfa C 11	

37	Budynek biurowca ego ZGK,	208,93 m <sup>2</sup> 369 m <sup>3</sup> .	125 kW	węgiel	12,89 ton	296,47GJ	1,4 GJ/m <sup>2</sup> 0,8 GJ/m <sup>3</sup>	9023 zł 30,4 zł/GJ 43,2 zł/m <sup>2</sup> 24,5 zł/m <sup>3</sup>	kWh zł zł/kWh kWh/m <sup>2</sup>	9 pracownik Inst..cwu jest  Nie planują modernizacji kotłowni
					<b>Razem</b>	<b>8 880 GJ</b>			<b>376 418 kWh</b>	

węgiel –23 GJ/ton, miał –21 GJ/ton, olej 42,783 GJ/ton, gęst 0,841 ton/m<sup>3</sup>.

Z danych przedstawionych w powyższej tabeli (pozycja od 1 do 14) wynika, że do ogrzewania i oświetlenia budynków użyteczności publicznej zużyło w 2011 r.:

- 8 880 GJ ciepła
- 376 418 kWh energii elektrycznej.

### 3.2. Przewidywane zmiany w zapotrzebowaniu na ciepło i energię elektryczną

#### Zmiana zużycia spowodowana termomodernizacją

Planowane przedsięwzięcia polegać powinny na dalszej termomodernizacji pozostałych budynków, które nie były modernizowane w zakresie wymiany stolarki okiennej, docieplenia ścian i modernizacji kotłowni na paliwa odnawialne.

Celem prognozowania zmiany zapotrzebowania na ciepło do 2027 roku jest ocena możliwych zmian w perspektywie czasu. do prognozowania przyjęto normy ciepła analogiczne jak dla budynków wielorodzinnych i we wszystkich obiektach jednostkowe zapotrzebowanie na ciepło zmniejszone zostanie przynajmniej do poziomu ok. 0,34 GJ/m<sup>2</sup>, a w przypadku odniesienia się do kubatury maksimum 0,136 GJ/m<sup>3</sup>, w skali roku.

#### Obiekty ogrzewane indywidualnie

Lp.	Nazwa obiektu	Powierzchnia / kubatura ogrzewana [m <sup>2</sup> ]/ [m <sup>3</sup> ]	Zużycie ciepła w nośniku ciepła [GJ]	Jednostkowe zużycie ciepła	Po termomodernizacji	
					Jednostkowe zużycie ciepła [GJ/m <sup>2</sup> ]	Zużycie ciepła w nośniku ciepła [GJ]
1	Gimnazjum im. Jana Pawła II w Mroczy ul. Sportowa 2.	m <sup>2</sup> 18206,13 m <sup>3</sup>	1014,65	GJ/m <sup>2</sup> 0,049 GJ/m <sup>3</sup>	GJ/m <sup>2</sup> 0,049 GJ/m <sup>3</sup>	1014,65
2	Szkoła Podstawowa w Kosowie	128 m <sup>2</sup> m <sup>3</sup>	115,13	0,90 GJ/m <sup>2</sup> GJ/m <sup>3</sup>	0,5 GJ/m <sup>2</sup> GJ/m <sup>3</sup>	64
3	Szkoła Podstawowa w Witosławiu	582 m <sup>2</sup> 2050m <sup>3</sup>	401,2	0,69 GJ/m <sup>2</sup> 0,20GJ/m <sup>3</sup>	0,48 GJ/m <sup>2</sup> 0,136 GJ/m <sup>3</sup>	278,8
4	Szkoła Podstawowa w Mroczy	4105 m <sup>2</sup> m <sup>3</sup>	1849,4	0,45 GJ/m <sup>2</sup> GJ/m <sup>3</sup>	0,45 GJ/m <sup>2</sup> GJ/m <sup>3</sup>	1849,4
5	Przedszkole Miejskie ul. Łąkowa 5, Mrocza	255,7 m <sup>2</sup> m <sup>3</sup>	410,78GJ	0,74 GJ/m <sup>2</sup> GJ/m <sup>3</sup>	0,34 GJ/m <sup>2</sup> 0,136 GJ/m <sup>3</sup>	143,4
6	Miejsko-Gminny Ośrodek Pomocy Społecznej Łąkowa 5	166,3 m <sup>2</sup> 568,7m <sup>3</sup>			0,34 GJ/m <sup>2</sup> 0,136 GJ/m <sup>3</sup>	
7	Miejsko-Gminny Ośrodek Pomocy społecznej Łąkowa 7	390,04 m <sup>2</sup> 936 m <sup>3</sup>	743,82 GJ	1,11 GJ/m <sup>2</sup> GJ/m <sup>3</sup>	0,34 GJ/m <sup>2</sup> 0,136 GJ/m <sup>3</sup>	133,0

8	Miejsko-Gminny Ośrodek Pomocy Społecznej <b>pl. Wolności 5</b>	314,84 m <sup>2</sup>	203,36 GJ	0,74 GJ/m <sup>2</sup> GJ/m <sup>3</sup>	0,34 GJ/m <sup>2</sup> 0,136 GJ/m <sup>3</sup>	107,0
9	OSP Drażno	55,25 m <sup>2</sup> m <sup>3</sup>	-	-	-	-
10	OSP Drzewianowo	125,72 m <sup>2</sup> m <sup>3</sup>	-	-	-	-
11	OSP Kosowo	84,69 m <sup>2</sup> m <sup>3</sup>	-	-	-	-
12	OSP Mrocza	215,00 m <sup>2</sup> m <sup>3</sup>	-	-	-	-
13	OSP Rościmin	45,9 m <sup>2</sup> m <sup>3</sup>	-	-	-	-
14	OSP Samsiecznynek	66,98 m <sup>2</sup> m <sup>3</sup>	-	-	-	-
15	OSP Wiele	217,5 m <sup>2</sup> m <sup>3</sup>	-	-	-	-
16	OSP Witosław	99,5 m <sup>2</sup> m <sup>3</sup>	-	-	-	-
17	MGOKIR i Biblioteki ul. Śluzowa 6, w Mroczy.	600 m <sup>2</sup> 3300 m <sup>3</sup>	1040 GJ	1,73 GJ/m <sup>2</sup> 0,32 GJ/m <sup>3</sup>	0,73 GJ/m <sup>2</sup> 0,136 GJ/m <sup>3</sup>	442,2
18	Budynek Ośrodek <b>Sportowo-Rekreacyjny</b> ul. Sportowa 1	800 m <sup>2</sup> 4094 m <sup>3</sup> .	521,7 GJ	0,65 GJ/m <sup>2</sup> 0,13 GJ/m <sup>3</sup>	0,65 GJ/m <sup>2</sup> 0,13 GJ/m <sup>3</sup>	521,7
19	Budynek Ośrodek <b>Przygotowań Olimpijskich</b> ul. Sportowa 1	930,28 m <sup>2</sup> 3944,3 m <sup>3</sup> .	629,7 GJ	0,68 GJ/m <sup>2</sup> 0,16 GJ/m <sup>3</sup>	0,57 GJ/m <sup>2</sup> 0,136 GJ/m <sup>3</sup>	536,3
20	Wiejski Dom Kultury w Witosławiu	658,31 m <sup>2</sup> 2061,65 m <sup>3</sup> .	341,8 GJ	0,52 GJ/m <sup>2</sup> 0,17 GJ/m <sup>3</sup>	0,43 GJ/m <sup>2</sup> 0,136 GJ/m <sup>3</sup>	280,3
21	Świetlica Wiejska nr 1 Drażno	108,95 m <sup>2</sup> 717,64 m <sup>3</sup> .	79,2 GJ	0,73 GJ/m <sup>2</sup> 0,11 GJ/m <sup>3</sup>	0,73 GJ/m <sup>2</sup> 0,11 GJ/m <sup>3</sup>	79,2
22	Świetlica Wiejska nr 2 Samsiecznynek	111 m <sup>2</sup> 583,3 m <sup>3</sup> .	25,3 GJ	0,22 GJ/m <sup>2</sup> 0,04 GJ/m <sup>3</sup>	0,22 GJ/m <sup>2</sup> 0,04 GJ/m <sup>3</sup>	25,3
23	Świetlica Wiejska nr 3 Drzewianno	250,50 m <sup>2</sup> 974,2 m <sup>3</sup> .	25,3 GJ	0,1 GJ/m <sup>2</sup> 0,03 GJ/m <sup>3</sup>	0,1 GJ/m <sup>2</sup> 0,03 GJ/m <sup>3</sup>	25,3
24	Świetlica Wiejska nr 4 Wyrza	149,8 m <sup>2</sup> m <sup>3</sup> .	25,3 GJ	0,17 GJ/m <sup>2</sup> GJ/m <sup>3</sup>	0,17 GJ/m <sup>2</sup> GJ/m <sup>3</sup>	25,3
25	Świetlica Wiejska nr 5 Matyldzin	111 m <sup>2</sup> 582,3 m <sup>3</sup> .	25,3 GJ	0,22 GJ/m <sup>2</sup> 0,04 GJ/m <sup>3</sup>	0,22 GJ/m <sup>2</sup> 0,04 GJ/m <sup>3</sup>	25,3
26	Świetlica Wiejska nr 6 Białowieża	111 m <sup>2</sup> 582,3 m <sup>3</sup> .	25,3 GJ	0,22 GJ/m <sup>2</sup> 0,04 GJ/m <sup>3</sup>	0,22 GJ/m <sup>2</sup> 0,04 GJ/m <sup>3</sup>	25,3
27	Świetlica Wiejska nr 7 Rościmin	111 m <sup>2</sup> 582,3 m <sup>3</sup> .	25,3 GJ	0,22 GJ/m <sup>2</sup> 0,04 GJ/m <sup>3</sup>	0,22 GJ/m <sup>2</sup> 0,04 GJ/m <sup>3</sup>	25,3

28	Świetlica Wiejska nr 8 Kazimierzewo	111 m <sup>2</sup> 582,3 m <sup>3</sup> .	25,3 GJ	0,22 GJ/m <sup>2</sup> 0,04 GJ/m <sup>3</sup>	0,22 GJ/m <sup>2</sup> 0,04 GJ/m <sup>3</sup>	25,3
29	Świetlica Wiejska nr 9 Jezioroki Zabartowskie	45 m <sup>2</sup> 153 m <sup>3</sup> .	4,2 GJ	0,09 GJ/m <sup>2</sup> 0,03 GJ/m <sup>3</sup>	0,09 GJ/m <sup>2</sup> 0,03 GJ/m <sup>3</sup>	4,2
30	Świetlica Wiejska nr 10 Izabela	152 m <sup>2</sup> 916 m <sup>3</sup> .	bd	bd		
31	Świetlica Wiejska nr 11 Wiele	390 m <sup>2</sup> m <sup>3</sup> .	bd	bd		
32	Świetlica Wiejska nr 12 Krukówko	81 m <sup>2</sup> m <sup>3</sup> .	bd	bd		
33	Urząd Miejski w Mroczy	1100 m <sup>2</sup> 3300 m <sup>3</sup> .	446,9 GJ	0,41 GJ/m <sup>2</sup> 0,14 GJ/m <sup>3</sup>	0,4 GJ/m <sup>2</sup> 0,136 GJ/m <sup>3</sup>	448,8
34	Posterunek Policji w Mroczy	360 m <sup>2</sup> 1376 m <sup>3</sup>	456,09 GJ	1,27 GJ/m <sup>2</sup> 0,33 GJ/m <sup>3</sup>	0,52 GJ/m <sup>2</sup> 0,136 GJ/m <sup>3</sup>	187,1
35	NZOZ Euro-Dent w Mroczy ul. Łobzenicka 11,	76 m <sup>2</sup> 197,6 m <sup>3</sup> .	40,99 GJ	0,54 GJ/m <sup>2</sup> 0,21 GJ/m <sup>3</sup>	0,35 GJ/m <sup>2</sup> 0,136 GJ/m <sup>3</sup>	26,8
36	Bank Spółdzielczy W Koronowie oddział w Mroczy ul. 1 maja 18,	263,2 m <sup>2</sup> 778,1 m <sup>3</sup>	107,9 GJ	0,41 GJ/m <sup>2</sup> 0,14 GJ/m <sup>3</sup>	0,4 GJ/m <sup>2</sup> 0,136 GJ/m <sup>3</sup>	105,8
37	Budynek biurowca ego ZGK,	208,93 m <sup>2</sup> 369 m <sup>3</sup> .	296,47GJ	1,4 GJ/m <sup>2</sup> 0,8 GJ/m <sup>3</sup>	0,24 GJ/m <sup>2</sup> 0,136 GJ/m <sup>3</sup>	50,2
	<b>Razem</b>		<b>8 880 GJ</b>			<b>6449,95 GJ</b>
	Zmniejszenie zużycia GJ					<b>2430,05 GJ</b>
	Zmniejszenie zużycia %					<b>27,0 %</b>

\* kolorem brązowym zaznaczono obiekty, które powinny być poddane termomodernizacji

Po dokonaniu analizy ilości zużywanej energii cieplnej do ogrzewania budynków użyteczności publicznej, należy stwierdzić, że wiele budynków wykazuje się niskim jednostkowym zużyciem ciepła. Na 37 obiektów 11 z nich kwalifikuje się do podjęcia działań termomodernizacyjnych. Do budynków, które powinny być termomodernizowane w pierwszej kolejności należy budynek MGOKIR i Biblioteki ul. Śluzowa 6, w Mroczy.

Po dokonaniu termomodernizacji tego budynku prognozuje się **spadek** zapotrzebowania na ciepło o **ok. 2430 (27 %)** i uzyskanie poziomu **6 449GJ w 2027 r.**

Prognozuje się, że termomodernizacja budynków oraz modernizacja oświetlenia na bardziej energooszczędne spowoduje zmniejszenia zapotrzebowania na energię elektryczną.

Szacuje się, że w 2027 r. zapotrzebowanie na energię elektryczną **zmniejszy się** nie mniej niż 5 % i spadnie do poziomu **357 597 kWh** rocznie.

#### Wzrost zapotrzebowania na ciepło i energię elektryczną związany z nowymi budynkami

Na podstawie uzyskanych informacji ankietowych aktualnie gmina nie planuje budowy nowych obiektów kubaturowych użyteczności publicznej.

## 4. Potrzeby komunalne gminy w zakresie energii elektrycznej i ocena przewidywanych zmian

### 4.1. Zużycie energii elektrycznej

Zgodnie z danymi otrzymanymi z Urzędu Miasta i ZGK w Mroczy zużycie energii elektrycznej przedstawia się jak zestawiono w poniższej tabeli.

Tabela 41. Potrzeby komunalne gminy na energię elektryczną

Lp.	Wyszczególnienie	Zużycie energii elektrycznej w 2011 roku [kWh]
1	Oświetlenie dróg	330000
2	Budynki użyteczności publicznej	360258
3	Ujęcie wody	184200
4	Przepompownie ścieków	35266
5	Komunalna oczyszczalnia ścieków w Mroczy	368400
	<b>Razem</b>	<b>1 278 124</b>

### 4.2. Przewidywane zmiany w zużyciu energii elektrycznej

Na terenie gminy zainstalowanych jest **665** punktów świetlnych przy drogach publicznych. Dokonywano już modernizacji całego oświetlenia i aktualnie łączna zainstalowana moc wszystkich źródeł światła wynosi obecnie 68,3 kW. Teoretyczne jednostkowe zużycie energii elektrycznej przez oświetlenie wyliczono na 299 154 kWh, a faktyczne jednostkowe zużycie energii elektrycznej przez oświetlenie wyniosło 330 000 kWh. Wskazuje to na **wydłużenie czasu świecenia** o ok. **10 %**.

W związku z tym można prognozować, że zużycie energii elektrycznej powinno zostać obniżone pod warunkiem nie zwiększania ilości punktów światła.

Analiza jednostkowego zużycia energii elektrycznej do produkcji i pompowania wody wykazuje niskie jednostkowe zużycie energii, co pozwala prognozować niewielki wzrost zużycia energii elektrycznej związany jedynie ze wzrostem liczby odbiorców wody. ZGK nie sygnalizuje rozbudowy sieci wodociągowej, ani innych działań, które mogłyby doprowadzić do znaczącego wzrostu zapotrzebowania na energię elektryczną w tym zakresie.

W sposób analogiczny ZGK nie planuje rozbudowy sieci wodociągowej, ani innych działań, które mogłyby doprowadzić do znaczącego wzrostu zapotrzebowania na energię elektryczną z tytułu rozbudowy systemu kanalizacji i oczyszczalni ścieków.

W związku z powyższym prognozę zmiany zapotrzebowania na energię elektryczną do celów komunalnych przedstawiono jak w poniższej tabeli.

*Tabela 42. Prognozowane zapotrzebowanie komunalne gminy na energię elektryczną w 2027*

*r.*

Lp.	Wyszczególnienie	planowany wzrost zużycia energii elektrycznej [kWh]	Prognozowane zużycie energii elektrycznej w 2027 roku
			[kWh]
1	Oświetlenie dróg	nie planowany	299154
2	Budynki użyteczności publicznej	spadek 5 %	342245
3	Ujęcie wody	nie planowany	184200
4	Przepompownie ścieków	nie planowany	35266
5	Komunalna oczyszczalnia ścieków w Mroczy	nie planowany	368400
		<b>Razem</b>	<b>1 229 265</b>

## **5. Aktualne zapotrzebowanie na ciepło energię elektryczną i paliwa gazowe przez podmioty gospodarcze i ocena przewidywanych zmian**

### **5.1. Zapotrzebowanie na ciepło energię elektryczną i paliwa gazowe**

Na terenie miasta i gminy Mrocza jednymi z największych zakładów pracy są przedsiębiorstwa wyspecyfikowane w poniższej tabeli.

*Tabela 43. Największe zakłady pracy na terenie gminy Mrocza*

Lp.	Nazwa przedsiębiorstwa
1	Skama; Piotr Skalski, pl 1 Maja, Mrocza
2	PUE s.c. Eleks; Stefan Kowalski,; ul. Piotra 30, Mrocza.
3	Zakład Ślusarsko-Mechaniczny; Jan Brzydca, ul. 30-lecia LWP 5, Mrocza.
4	PPH FARM-WET; Zenon Kowalski Witosław.
5	PUB SKAT; Włodzimierz Hejmann; ul. 30-lecia LWP 24, Mrocza.
6	PIK GRABAN; ul. Łobżenicka, Mrocza.
7	Produkcja pasz i koncentratów SŁARO s.c. Ireneusz Duda, Ostrowo, Mrocza.
8	KOSCHROM; Stanisław Guzek; Kosowo, Mrocza.
9	M.R. Michalski Rafał, Kosowo, Mrocza.

10	PPH Ryszard Groth; ul. Kościuszki 57, Mrocza.
11	PHP DARMARK; Dariusz Zgliński, ul. Kościuszki 78, Mrocza.
12	PHP DARMARKPASZ; Sławomir Zgliński, ul. Kościuszki 78, Mrocza
13	Apteka pod Orłem pl. 1 maja 13, Mrocza.
14	BS Mrocza; pl. 1 maja 20, Mrocza.
15	Hurt. Środ. Ochr. Rośl. JaWal&M Zbigniew Murawiec, ul. Polna Mrocza.
16	ANPOL, Zbigniew Polachowski, ul. Kościuszki 70, Mrocza.
17	Przed. Wielobranż.; Stefan Gill, ul. Okrężna 1a, Mrocza.
18	Restauracja Słowianka; Ewelina Rogóż, pl. Wolności 1, Mrocza.
19	PPH SOWKAM; Jerzy Kamieński, Marek Sowiński, pl. Wolności 8, Mrocza.
20	Stacja Paliw PKN Orlen SA ul. Nakielska 6a, Mrocza.
21	Trans. Ciężarowy; Edmund Kępka, ul. Postępu 1, Mrocza.
22	Restauracja Baszta; Elżbieta Nowakowska, pl. Kościuszki 65, Mrocza.
23	Skład opału; Hubert Zieliński, ul. Łobżenicka, Mrocza.
24	Dekarstwo; Polewczyński, ul Wyzwolenia 5, Mrocza.
25	Skama; Piotr Skalski, pl 1 Maja, Mrocza
26	PUE s.c. Eleks; Stefan Kowalski,; ul. Piotra 30, Mrocza.

Do przedsiębiorstw tych skierowane zostały ankiety z prośbą o przesłanie informacji dotyczących aktualnego zużycia nośników energii cieplnej i elektrycznej oraz najbliższych planów w zakresie modernizacji lub rozbudowy kotłowni względnie zwiększenia zapotrzebowania na energię elektryczną.

Uzyskano dane jedynie z przedsiębiorstwa BS Mrocza; pl. 1 maja 20, Mrocza.

Uzyskane dane dotyczące zapotrzebowania na energię cieplną przedsiębiorstw zlokalizowanych na terenie gminy przedstawiono w poniższej tabeli.

*Tabela 44. Uzyskane dane dotyczące zapotrzebowania na energię ciepłą większych przedsiębiorstw zlokalizowanych na terenie gminy*

Nazwa zakładu	Powierzchnia ogrzewania [m <sup>2</sup> ]	Moc zainstalowanych kotłów [kW]	Rodzaj paliwa	Ilość zużytego paliwa w ciągu roku	Zużycie ciepła w nośniku ciepła [GJ]	Planowany wzrost mocy kotłowni [kW]
BS Mrocza; pl. 1 maja 20, Mrocza.	263,2	3,2	olej	2 000 litrów	71,9	-

Z pozostałych przedsiębiorstw nie otrzymano informacji zwrotnych z danymi dot. zużycia ciepła i energii elektrycznej, w związku z tym dla przedstawienia zapotrzebowania na ciepło i energię elektryczną posłużono się danymi statystycznymi i danymi uzyskanymi z ENEA SA

Według danych uzyskanych z Urzędu Miejskiego, powierzchnia użytkowa budynków, w których prowadzona jest pozarolnicza działalność gospodarcza wg przypisu podatku od nieruchomości przedstawia się jak w poniższej tabeli.

Rok	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]
2007	23233
2008	24060
2009	28415
2010	26723
2011	27848

#### *Oszacowanie zapotrzebowania na ciepło*

Przyjmując jednostkowe zużycie ciepła przez podmioty gospodarcze na poziomie 1 GJ/m<sup>2</sup> szacuje się, że aktualne zapotrzebowanie podmiotów gospodarczych działających na terenie gminy wynosi **27 848 GJ** w skali roku.

$$27\,848\text{ m}^2 \times 1\text{ GJ/m}^2 = 27\,848\text{ GJ}$$

#### *Zapotrzebowania na energię elektryczną*

Według danych uzyskanych z ENEA Operator dotyczących odbiorców przemysłowych i gospodarczych grupy B i C zużycie energii elektrycznej oraz liczbę odbiorców przedstawiono w poniższej tabeli:

*Tabela 45. Zużycie energii elektrycznej oraz ilość odbiorców w poszczególnych grupach odbiorców w okresie 2008–2011 r. miasto i gmina Mrocza*

Rok	Liczba odbiorców grupy C	Zużycie energii elektrycznej w grupie C [kWh]	Liczba odbiorców grupy B	Zużycie energii elektrycznej w grupie B [kWh]
2008	219	2250092	1	294230
2009	215	2158628	1	315342

2010	215	2309573	1	421684
2011	233	2521055	1	366262

Odbiorcy grupy taryfowej **C odbiór średni** zużywają obecnie **2521055 kWh**.

Odbiorcy grupy taryfowej **B odbiór przemysłowy duży** zużywa obecnie **366262 kWh**.

**Łącznie** zużycie energii elektrycznej w **2011 r.** przez podmioty gospodarcze wyniosło **2 887 317 kWh**.

## 5.2. Ocena przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło paliwa gazowe i energię elektryczną

### Ciepło

Aktualnie oszacowane zapotrzebowanie na ciepło przez podmioty gospodarcze wynosi ok. 27 848 GJ w skali roku.

Wzrost zapotrzebowania na ciepło w segmencie gospodarczym do 2027 r. prognozuje się proporcjonalnie do trendu wzrostu powierzchni użytkowej budynków, w których prowadzona jest pozarolnicza działalność gospodarcza, czyli ok. 4 % w skali roku.

Rok	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ]
2017	35236
2022	42870
2027	52160

Prognozuje się zatem wzrost zapotrzebowania na ciepło przez podmioty gospodarcze do 2027 r. o ok. **24 310 GJ do poziomu 52 160 GJ/rok**.

### Energia elektryczna

Na podstawie zużycia energii elektrycznej w grupach odbiorców **B** i **C** w latach 2008–2011 r. przeprowadzono analizę trendów zużycia energii elektrycznej w sektorze gospodarczym, którą przedstawiono w poniższej tabeli.

*Tabela 46. Trendy zużycia energii elektrycznej w sektorze gospodarczym*

Rok	Liczba odbiorców grupy C	Zużycie energii elektrycznej w grupie C [kWh]	Zużycie energii elektrycznej w grupie C na odbiorcę [kWh]	Liczba odbiorców grupy B	Zużycie energii elektrycznej w grupie B [kWh]	Zużycie energii elektrycznej w grupie B na odbiorcę [kWh]
2008	219	2250092	10274,39	1	294230	294230
2009	215	2158628	10040,13	1	315342	315342
2010	215	2309573	10742,2	1	421684	421684
2011	233	2521055	10819,98	1	366262	366262
trend roczny średnio	2,2 %	4,0 %	1,8 %	0 %	9,3 %	9,3 %

Odbiorcy grupy taryfowej „C” średni odbiorcy zużywają obecnie 2 521 055 kWh. w okresie 2008–2011 nastąpił wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną o 270 963 kWh, czyli ok. **12 %**.

Analiza danych odbiorców grupy „C” w okresie ostatnich 4 lat wykazuje następujące średnioroczne trendy zmian:

- wzrost liczby odbiorców średnio 2,2 % rocznie,
- wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną średnio 4 % rocznie,
- wzrost jednostkowego zużycia energii przez odbiorców średnio 1,8 % rocznie.

Wobec powyższych danych osiągnięcie 20 % spadku zapotrzebowania na energię elektryczną w grupie „C” w 2020 r. wydaje się nie realne. Prognozuje się, że do 2027 r. zapotrzebowanie na energię w grupie odbiorców „C”, będzie nadal rosnąć w tempie ok. **4 %** rocznie.

Szacuje się, że zapotrzebowanie na energię elektryczną w **2027 r.** w grupie odbiorców „C” **wzrośnie** o ok. 2 200 834 kWh, czyli ok. **87 %**, do poziomu. **4 721 889 kWh**.

Odbiorcy grupy taryfowej „B” przemysł zużywają obecnie 366 262 kWh. w okresie 2008–2011 nastąpił wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną o 72 032 kWh, czyli ok. **24,4 %**.

Analiza danych odbiorców grupy „B” w okresie ostatnich 4 lat wykazuje następujące średnioroczne trendy zmian:

- stała liczby odbiorców średnio,
- wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną średnio 9,3 % rocznie,
- wzrost jednostkowego zużycia energii przez odbiorców średnio 9,3 % rocznie.
- w 2011 r. nastąpił raptowny spadek zużycia energii i wzrost do roku 2010 był ujemny i wyniósł - 13 %

Wobec powyższych danych osiągnięcie 20 % spadku zapotrzebowania na energię elektryczną w grupie „B” w 2020 r. nie jest realne. Prognozuje się, że do 2027 r. zapotrzebowanie na energię w grupie odbiorców „B” pomimo stałej liczby odbiorców, będzie nadal rosnąć w tempie ok. **8 %** rocznie.

Szacuje się, że zapotrzebowanie na energię elektryczną w **2027 r.** w grupie odbiorców „B” **wzrośnie** o ok. 888 530 kWh, czyli ok. **240 %**, do poziomu. **1 254 793 kWh**.

Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną przez cały sektor gospodarczy na terenie miasta i gminy Mroczy do 2027 r. przedstawiono w poniższej tabeli.

*Tabela 47. Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną w sektorze gospodarczym w Mroczy do 2027 r.*

Rok	Zużycie energii elektrycznej w grupie C [kWh]	Zużycie energii elektrycznej w grupie B [kWh]	Razem grupa C + B [kWh]	Razem grupa C + B wzrost do roku 2011 [%]
2011	2521055	366262	2887317	–
2017	3189939	581211,8	3771151	30,6

2022	3881048	853990,8	4735039	64,0
2027	4721889	1254793	5976681	107,0

Szacuje się, że zapotrzebowanie na energię elektryczną w całym sektorze gospodarczym wzrośnie w **2027 r.** do poziomu **5 976 681 kWh** w skali roku. w stosunku do 2011 roku, nastąpi **wzrost** zapotrzebowania o ok. **107 %**.

### Gaz ziemny

Gmina i miasto Mrocza nie posiada rozwiniętą na swoim terenie sieć gazu ziemnego.

Na terenie gminy brak jest inwestora strategicznego, który umożliwiłby podjęcie decyzji o budowie stacji redukcyjno-pomiarowej i sieci rozdzielczej gazu.

## **6. Zestawienie aktualnego zapotrzebowania w gminie na ciepło paliwa gazowe i energię elektryczną i ocena przewidywanych zmian**

W poniższej tabeli zestawiono aktualne zapotrzebowanie w gminie na ciepło paliwa gazowe i energię elektryczną oraz przewidywane zmiany.

*Tabela 48. Aktualne zapotrzebowanie w gminie na ciepło paliwa gazowe i energię elektryczną oraz przewidywane zmiany na 2027 r.*

Wyszczególnienie	ciepło		gaz			
	Zapotrzebowanie na ciepło 2011 r. [GJ]	Ocena przewidywanych zmian 2027 r. [GJ]	Zapotrzebowanie na gaz LPG 2011 r. [kg]	Zapotrzebowanie na gaz ziemny 2011 r. [tyś m <sup>3</sup> ]	2027 r.	
					Ocena przewidywanych zmian LPG [kg]	Ocena przewidywanych zmian gaz ziemny [tyś m <sup>3</sup> ]
Mieszkańcy	244322	34114	53136	-	72590	-
Budynki użyteczności publicznej	8880	-2394,95	-	-	-	-
Przedsiębiorstwa	27848	24310	-	-	-	-
<b>Razem</b>	<b>281 050</b>	<b>31 719</b>	<b>53136</b>	<b>-</b>	<b>72 590</b>	<b>-</b>

*Tabela 49. Aktualne zapotrzebowanie na energię elektryczną i prognoza wzrostu zapotrzebowania dla Mroczy.*

Rok	Zużycie energii elektrycznej	Zużycie energii elektrycznej	Zużycie energii elektrycznej	Zużycie energii elektrycznej

	<b>w grupie G</b>	<b>w grupie C</b>	<b>w grupie B</b>	<b>C + B +G</b>
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
2011	2913019	2521055	366262	5800336
2017	2826714	3189939	581211,8	6597864,8
2022	2756749	3881048	853990,8	7491787,8
2027	2688516	4721889	1254793	8665198
Ocena przewidywanych zmian 2027–2011	-224503	2200834	888531	2864862
Ocena przewidywanych zmian 2027–2011	-7,7 %	87,3 %	242,6 %	49,4 %

## **IV. PRZEDSIĘWZIĘCIA RACJONALIZUJĄCE**

### **UŻYTKOWANIE CIEPŁA, ENERGII ELEKTRYCZNEJ**

#### **I PALIW GAZOWYCH**

##### **1. Wytyczne dla przedsięwzięć na poziomie krajowym**

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

W związku z powyższym, podstawowymi kierunkami naszej polityki energetycznej powinno być:

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

Poprawa efektywności energetycznej jest jednym z priorytetów polityki energetycznej z wyznaczonym do roku 2020 celem zmniejszenia zużycia energii o 20 % (UE). Kwestia efektywności energetycznej jest traktowana w polityce energetycznej w sposób priorytetowy, a postęp w tej dziedzinie będzie kluczowy dla realizacji wszystkich jej celów. w związku z tym, zostaną podjęte wszystkie możliwe działania przyczyniające się do wzrostu efektywności energetycznej.

Główne cele polityki energetycznej w tym obszarze to:

- Dążenie do utrzymania zero energetycznego wzrostu gospodarczego, tj. rozwoju gospodarki następującego bez wzrostu zapotrzebowania na energię pierwotną,
- Konsekwentne zmniejszanie energochłonności polskiej gospodarki do poziomu UE-15.
- Szczegółowymi celami w tym obszarze są:
- Zwiększenie sprawności wytwarzania energii elektrycznej, poprzez budowę wysokosprawnych jednostek wytwórczych,
- Dwukrotny wzrost do roku 2020 produkcji energii elektrycznej wytwarzanej w technologii wysokosprawnej kogeneracji, w porównaniu do produkcji w 2006 r.,
- Zmniejszenie wskaźnika strat sieciowych w przesyłach i dystrybucji, poprzez m.in. modernizację obecnych i budowę nowych sieci, wymianę transformatorów o niskiej sprawności oraz rozwój generacji rozproszonej,
- Wzrost efektywności końcowego wykorzystania energii,
- 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.

## 1.1. Działania na rzecz poprawy efektywności energetycznej

Działania te obejmują:

- Ustalanie narodowego celu wzrostu efektywności energetycznej,
- Wprowadzenie systemowego mechanizmu wsparcia dla działań służących realizacji narodowego celu wzrostu efektywności energetycznej,
- **Stymulowanie rozwoju kogeneracji poprzez mechanizmy wsparcia, z uwzględnieniem**
- **kogeneracji ze źródeł poniżej 1 MW, oraz odpowiednią politykę gmin,**
- Stosowanie obowiązkowych świadectw charakterystyki energetycznej dla budynków oraz mieszkań przy wprowadzaniu ich do obrotu oraz wynajmu,
- Oznaczenie energochłonności urządzeń i produktów zużywających energię oraz wprowadzenie minimalnych standardów dla produktów zużywających energię,
- **Zobowiązanie sektora publicznego do pełnienia wzorcowej roli w oszczędnym gospodarowaniu energią,**
- Wsparcie inwestycji w zakresie oszczędności energii przy zastosowaniu kredytów preferencyjnych oraz dotacji ze środków krajowych i europejskich, w tym w ramach ustawy o *wspieraniu termomodernizacji i remontów*, Programu Operacyjnego
- *Infrastruktura i Środowisko*, regionalnych programów operacyjnych, środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej,
- Wspieranie prac naukowo-badawczych w zakresie nowych rozwiązań i technologii zmniejszających zużycie energii we wszystkich kierunkach jej przetwarzania oraz użytkowania,
- Zastosowanie technik zarządzania popytem (*Demand Side Management*), stymulowane poprzez m.in. zróżnicowanie dobowe stawek opłat dystrybucyjnych oraz cen energii elektrycznej w oparciu o ceny referencyjne będące wynikiem wprowadzenia rynku dnia bieżącego oraz przekazanie sygnałów cenowych odbiorcom za pomocą zdalnej dwustronnej komunikacji z licznikami elektronicznymi,
- Kampanie informacyjne i edukacyjne, promujące racjonalne wykorzystanie energii.

## 1.2. Rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii, w tym biopaliw

Rozwój energetyki odnawialnej ma istotne znaczenie dla realizacji podstawowych celów polityki energetycznej. Zwiększenie wykorzystania tych źródeł niesie za sobą większy stopień uniezależnienia się od dostaw energii z importu. Promowanie wykorzystania OZE pozwala na zwiększenie stopnia dywersyfikacji źródeł dostaw oraz stworzenie warunków do rozwoju energetyki rozproszonej opartej na lokalnie dostępnych surowcach. Energetyka odnawialna to zwykle niewielkie jednostki wytwórcze zlokalizowane blisko odbiorcy, co pozwala na podniesienie lokalnego bezpieczeństwa energetycznego oraz zmniejszenie strat przesyłowych. Wytwarzanie energii ze źródeł odnawialnych cechuje się niewielką lub zerową emisją zanieczyszczeń, co zapewnia pozytywne efekty ekologiczne. Rozwój energetyki odnawialnej przyczynia się również do rozwoju słabiej rozwiniętych regionów, bogatych w zasoby energii odnawialnej. Wspierane będzie zrównoważone wykorzystanie poszczególnych rodzajów energii ze źródeł odnawialnych. w zakresie wykorzystania biomasy szczególnie preferowane będą rozwiązania najbardziej efektywne energetycznie, m.in. z zastosowaniem różnych technik jej zgazowania i przetwarzania na paliwa ciekłe, w szczególności biopaliwa II generacji. Niezwykle istotne będzie wykorzystanie biogazu pochodzącego z wysypisk śmieci, oczyszczalni ścieków i innych odpadów. Docelowo zakłada się wykorzystanie biomasy przez generację rozproszoną. w zakresie energetyki wiatrowej, przewiduje się jej rozwój zarówno na lądzie jak i na morzu. Istotny również będzie wzrost wykorzystania energetyki wodnej, zarówno małej skali jak i większych instalacji, które nie oddziałują w znaczący sposób na środowisko. Wzrost wykorzystania energii geotermalnej

planowany jest poprzez użycie pomp ciepła i bezpośrednie wykorzystanie wód termalnych, w znacznie większym niż dotychczas stopniu zakłada się wykorzystanie energii promieniowania słonecznego za pośrednictwem kolektorów słonecznych oraz innowacyjnych technologii fotowoltaicznych.

Wobec oczekiwanego dynamicznego rozwoju OZE istotnym staje się stosowanie rozwiązań, w szczególności przy wykorzystaniu innowacyjnych technologii, które zapewnią stabilność pracy systemu elektroenergetycznego.

Główne cele polityki energetycznej w obszarze OZE obejmują:

- Wzrost udziału odnawialnych źródeł energii w finalnym zużyciu energii, co najmniej do poziomu 15 % w 2020 roku oraz dalszy wzrost tego wskaźnika w latach następnych,
- Osiągnięcie w 2020 roku 10 % udziału biopaliw w rynku paliw transportowych, oraz zwiększenie wykorzystania biopaliw II generacji,
- 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 oraz zachować różnorodność biologiczną,
- Wykorzystanie do produkcji energii elektrycznej istniejących urządzeń piętrzących stanowiących własność Skarbu Państwa.
- Zwiększenie stopnia dywersyfikacji źródeł dostaw oraz utworzenie optymalnych warunków do rozwoju energetyki rozproszonej opartej na lokalnie dostępnych surowcach.

### 1.3. Działania na rzecz rozwoju wykorzystania OZE

Działania w tym obszarze obejmują:

- Wypracowanie ścieżki dochodzenia do osiągnięcia 15 % udziału OZE w zużyciu energii finalnej w sposób zrównoważony, w podziale na poszczególne rodzaje energii: energię elektryczną, ciepło i chłód oraz energię odnawialną w transporcie,
- Utrzymanie mechanizmów wsparcia dla producentów energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych, np. poprzez system świadectw pochodzenia,
- Utrzymanie obowiązku stopniowego zwiększania udziału biokomponentów w paliwach transportowych, tak aby osiągnąć zamierzone cele,
- Wprowadzenie dodatkowych instrumentów wsparcia zachęcających do szerszego wytwarzania ciepła i chłodu z odnawialnych źródeł energii,
- **Wdrożenie kierunków budowy biogazowni rolniczych, przy założeniu powstania do roku 2020 średnio jednej biogazowni w każdej gminie,**
- Stworzenie warunków ułatwiających podejmowanie decyzji inwestycyjnych dotyczących budowy farm wiatrowych na morzu,
- Utrzymanie zasady zwolnienia z akcyzy energii pochodzącej z OZE,
- Bezpośrednie wsparcie budowy nowych jednostek OZE i sieci elektroenergetycznych, umożliwiających ich przyłączenie z wykorzystaniem funduszy europejskich oraz środków funduszy ochrony środowiska, w tym środków pochodzących z opłaty zastępczej i z kar,
- Stymulowanie rozwoju potencjału polskiego przemysłu, produkującego urządzenia dla energetyki odnawialnej, w tym przy wykorzystaniu funduszy europejskich,
- Wsparcie rozwoju technologii oraz budowy instalacji do pozyskiwania energii odnawialnej z odpadów zawierających materiały ulegające biodegradacji (np. odpadów komunalnych zawierających frakcje ulegające biodegradacji),

- Ocena możliwości energetycznego wykorzystania istniejących urządzeń piętrzących, stanowiących własność Skarbu Państwa, poprzez ich inwentaryzację, ramowe określenie wpływu na środowisko oraz wypracowanie zasad ich udostępniania.

Najważniejszymi elementami polityki energetycznej realizowanymi **na szczeblu regionalnym i lokalnym** powinny być:

- dążenie do oszczędności paliw i energii w sektorze publicznym poprzez realizację działań określonych w *Krajowym Planie Działań na rzecz efektywności energetycznej*;
- maksymalizacja wykorzystania istniejącego lokalnie potencjału energetyki odnawialnej, zarówno do produkcji energii elektrycznej, ciepła, chłodu, produkcji skojarzonej, jak również do wytwarzania biopaliw ciekłych i biogazu;
- zwiększenie wykorzystania technologii wysokosprawnego wytwarzania ciepła i energii elektrycznej w układach skojarzonych, jako korzystnej alternatywy dla zasilania systemów ciepłowniczych i dużych obiektów w energię;
- rozwój scentralizowanych lokalnie systemów ciepłowniczych, który umożliwią osiągnięcie poprawy efektywności i parametrów ekologicznych procesu zaopatrzenia w ciepło oraz podniesienia lokalnego poziomu bezpieczeństwa energetycznego;
- modernizacja i dostosowanie do aktualnych potrzeb odbiorców sieci dystrybucji energii elektrycznej, ze szczególnym uwzględnieniem modernizacji sieci wiejskich i sieci zasilających tereny charakteryzujące się niskim poborem energii;
- rozbudowa sieci dystrybucyjnej gazu ziemnego na terenach słabo zgazyfikowanych, w szczególności terenach północno-wschodniej Polski;
- wspieranie realizacji w obszarze gminnych inwestycji infrastrukturalnych o strategicznym znaczeniu dla bezpieczeństwa energetycznego i rozwoju kraju, w tym przede wszystkim budowy sieci przesyłowych (elektroenergetycznych, gazowniczych, ropy naftowej i paliw płynnych), infrastruktury magazynowej, kopalni surowców energetycznych oraz dużych elektrowni systemowych.

#### **1.4. Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych na poziomie lokalnym**

Poniżej przedstawiono przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych na poziomie gminy.

##### **1.4.1. Termomodernizacja budynków mieszkalnych ogrzewanych zbiorowo**

Termomodernizowane budynki wielorodzinne powinny osiągnąć aktualnie obowiązujący współczynnik rocznego jednostkowego zapotrzebowania na ciepło, który wynosi:

$$\begin{aligned} \text{Dla } a/v < 0,2 &- 72,5 \text{ kWh/m}^2/\text{rok } 0,25 \text{ GJ/m}^2/\text{rok } 0,1 \text{ GJ/m}^3/\text{rok} \\ \text{Dla } a/v \geq 0,9 &- 93,5 \text{ kWh/m}^2/\text{rok } 0,34 \text{ GJ/m}^2/\text{rok } 0,136 \text{ GJ/m}^3/\text{rok} \end{aligned}$$

Analiza zebranych danych dotyczących zużycia ciepła za 2011 r. wykazała, budynki, które powinny zostać poddane termomodernizacji w pierwszej kolejności, co przedstawiono w poniższej tabeli.

Lp	Budynek mieszkalny	jednostkowe zużycie [GJ/ m <sup>2</sup> ]
1	Bloki spółdzielcze ul. Piotra 14, 14a	0,7
2	Piotra 53	1,1
3	Wolności 8	1,1
4	Łąkowa 9 budynek mieszkalny ogrzewany z Łąkowej 7	1,1

	Powierzchnia ogrzewanych budynków mieszkalnych [m <sup>2</sup> ]	Jednostkowe Zapotrzebowania na ciepło w nośniku ciepła średnio [GJ/m <sup>2</sup> ]			Zapotrzebowanie budynków na ciepło [GJ]		
		2011	2017	2027	2011	2017	2027
Bloki spółdzielcze ul. Piotra 14, 14a	2203	0,7	0,5	0,34	1553	1101,5	749,02
Piotra 53	253,99	1,1	0,5	0,34	277,2	127,0	86,3
Wolności 8	263,5	1,1	0,5	0,34	297,2	131,8	89,6
Łąkowa 9 budynek mieszkalny ogrzewany z Łąkowej 7	277,99	1,1	0,5	0,34	309,5	139,0	94,5
<b>Razem</b>	<b>2998</b>				<b>2437</b>	<b>1499</b>	<b>1019</b>

W celu zmniejszenia zapotrzebowania jednorodzinnych budynków mieszkalnych na ciepło te należy rozważyć możliwość przeprowadzenia termomodernizacji tych budynków w następującym zakresie:

- 1) wymiana stolarki okiennej i drzwiowej na nowoczesną spełniającą warunki izolacyjności termicznej i szczelności,
- 2) docieplenie przegród zewnętrznych: ścian, stropów, dachu,
- 3) modernizacja instalacji grzewczej budynków w zakresie węzłów cieplnych, regulacji pogodowej, regulacji temperatury w pomieszczeniach mieszkalnych i częściach wspólnych
- 4) modernizacja źródeł ciepła na ekologiczne i wysokosprawne energetycznie.

### 1.4.2. Termomodernizacja indywidualnych jednorodzinnych budynków mieszkalnych

W celu zmniejszenia zapotrzebowania jednorodzinnych budynków mieszkalnych na ciepło do ogrzewania i ciepłej wody budynki te należy termomodernizować możliwie w pełnym zakresie, jak:

- 1) wymiana stolarki okiennej i drzwiowej na nowoczesną spełniającą warunki izolacyjności termicznej i szczelności,
- 2) docieplenie przegród zewnętrznych: ścian, stropów, dachu,
- 3) modernizację kotłowni domowych na kotły o wysokiej sprawności energetycznej spalające paliwa odnawialne lub ekologiczne, jak: drewno, zrębki drewna i wierzby energetycznej, gaz lub zastosowanie pomp ciepła.
- 4) modernizację systemów ogrzewania pomieszczeń z preferencją na ogrzewanie niskotemperaturowe wielkopowierzchniowe z termostatyczną regulacją temperatury, przystosowane do współpracy z niskotemperaturowym źródłem ciepła jak: pompa ciepła, ogrzewanie słoneczne, czy gazowy kocioł kondensacyjny.
- 5) zastosowanie instalacji słonecznych do ogrzewania wody,
- 6) zastosowanie instalacji nawiewno-wywiewnych z odzyskiem ciepła do wentylowania pomieszczeń mieszkalnych.

Przeprowadzone badanie ankietowe w 2011 r. wykazało zainteresowanie mieszkańców termomodernizacją budynków.

Zakres prac	Odsetek gospodarstw
	2011r
Wymiana stolarki okiennej	16 %
Docieplenie ścian budynku	43 %
Modernizacja kotłowni na paliwo ekologiczne lub odnawialne	38 %

Na poziomie miasta i gminy należy planować działania prowadzącego do znacznego wykorzystania własnego potencjału biomasy w szczególności słomy, wykorzystania energii słonecznej do cwu i oszczędzania paliw i energii przez racjonalne ocieplenie budynków. Gmina powinna w tym zakresie wdrożyć własny systemy zachęt oraz promocji.

- 1) Do działań wspierających proces termomodernizacji indywidualnych budynków mieszkalnych i energooszczędnego budownictwa należy zaliczyć poniższe działania.
- 2) 1A Edukacja mieszkańców w zakresie prawidłowego ocieplania budynków i racjonalnej termomodernizacji budynków mieszkalnych.
- 3) W zakresie wymiany stolarki okiennej i sposobu ocieplania ścian, jak wykazała przeprowadzona ankieta wśród mieszkańców, którzy dokonali już modernizacji swoich budynków, istnieje pilna potrzeba edukacji mieszkańców w tym zakresie.
- 4) Edukacja może być prowadzona poprzez szkolenie zainteresowanych lub, co wydaje się bardziej skuteczne poprzez specjalnie opracowaną ulotkę edukacyjną
- 5) 1C Edukacja mieszkańców w zakresie możliwości wykorzystywania materiałów budowlanych do wznoszenia budynków, które charakteryzują się dobrymi parametrami cieplnymi i niskim zużyciem energii do ich wytworzenia.
- 6) Edukacja może być prowadzona poprzez szkolenie zainteresowanych lub, co wydaje się bardziej skuteczne poprzez specjalnie opracowaną ulotkę edukacyjną
- 7) 2. Modernizacja kotłowni w gospodarstwach rolniczych na kotłownie opalane słomą.
- 8) Ważnym priorytetem gminy powinno stać się upowszechnienie wśród rolników wykorzystania słomy z własnego gospodarstwa rolnego do celów grzewczych.
- 9) Modernizacja kotłowni w budynkach jednorodzinnych na kotłownie opalane biomasą i wyposażenie budynków w kolektory słoneczne do ciepłej wody .

10) Ważnym priorytetem gminy powinno stać się upowszechnienie wśród mieszkańców działań w zakresie modernizacji starych kotłowni węglowych na nowoczesne wysokosprawne kotły opalane biomasą oraz w zakresie wyposażanie budynków mieszkalnych w kolektory słoneczne do ciepłej wody.

### 1.4.3. Termomodernizacja budynków użyteczności publicznej

Należy podjąć dalsze działania celem dokonania termomodernizacji wszystkich budynków użyteczności publicznej należących do miasta i gminy.

Zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło można będzie uzyskać poprzez podjęcie działań polegających na: termorenowacji tych obiektów, które charakteryzują się najwyższym jednostkowym zapotrzebowaniem na ciepło, a które do tej pory nie były modernizowane w zakresie wymiany stolarki okiennej, docieplenia ścian i modernizacji kotłowni na paliwa odnawialne.

Obiekty użyteczności publicznej zlokalizowane na terenie miasta, w których jednostkowe zużycie ciepła wskazuje na potrzebę przeprowadzenia termomodernizacji przedstawiono w poniższej tabeli.

Lp.	Nazwa obiektu	jednostkowe	jednostkowe
		zużycie	zużycie
		[GJ/ m <sup>3</sup> ]	[GJ/ m <sup>2</sup> ]
1	Szkoła Podstawowa w Kosowie	GJ/m <sup>3</sup>	0,90 GJ/m <sup>2</sup>
2	Przedszkole Miejskie ul. Łąkowa 5, Mrocza	GJ/m <sup>3</sup>	0,74 GJ/m <sup>2</sup>
3	Miejsko-Gminny Ośrodek Pomocy Społecznej Łąkowa 5	GJ/m <sup>3</sup>	0,74 GJ/m <sup>2</sup>
4	Przedszkole Miejskie ul. Łąkowa 5, Mrocza	GJ/m <sup>3</sup>	1,11 GJ/m <sup>2</sup>
5	Miejsko-Gminny Ośrodek Pomocy społecznej Łąkowa 7		
6	Miejsko-Gminny Ośrodek Pomocy Społecznej pl. Wolności 5	GJ/m <sup>3</sup>	0,74 GJ/m <sup>2</sup>
7	MGOKIR i Biblioteki ul. Śluzowa 6, w Mroczy.	0,32 GJ/m <sup>3</sup>	1,73 GJ/m <sup>2</sup>
8	Budynek Ośrodek Przygotowań Olimpijskich ul. Sportowa 1	0,16 GJ/m <sup>3</sup>	0,68 GJ/m <sup>2</sup>
9	Wiejski Dom Kultury w Witosławiu	0,17 GJ/m <sup>3</sup>	0,52 GJ/m <sup>2</sup>
	Posterunek Policji w Mroczy	0,33 GJ/m <sup>3</sup>	1,27 GJ/m <sup>2</sup> .
10	NZOZ Euro-Dent w Mroczy ul. Łobżenicka 11,	0,21 GJ/m <sup>3</sup>	0,54 GJ/m <sup>2</sup>

11	Budynek biurowca ego ZGK,	0,8 GJ/m <sup>3</sup>	1,4 GJ/m <sup>2</sup>
----	---------------------------	-----------------------	-----------------------

Do najpilniejszych zadań dla miasta w tym zakresie należy budynek MGOKIR i Biblioteki ul. Śluzowa 6, w Mroczy. Szkoła Podstawowa w Kosowie wykazuje również pewne zawyżone zapotrzebowanie na ciepło, lecz ze względu na zastosowanie ogrzewania olejowego, szybkie podjęcie działań termomodernizacyjnych może okazać się bardzo racjonalne. Termomodernizacja budynku szkoły powinna być wykonana kompleksowo, w zakresie wyznaczonym przez audyt termomodernizacyjny.

#### **1.4.4. Wspieranie inicjatywy uruchomienia biogazowi rolniczej.**

Gmina posiada pewien potencjał biogazu oszacowany na **1 185 163 m<sup>3</sup>**. Należy dążyć do jego wykorzystania, najlepiej przez uruchomienie biogazowi z instalacją kogeneracyjną, jak przedstawiono w punkcie 2.9 „Skojarzone wytwarzanie energii elektrycznej i ciepłej”. Wobec powyższego należy otworzyć się na współpracę i wspierać inicjatywy potencjalnych inwestorów w zakresie uruchomienia biogazowi rolniczej i wykorzystania substratu do produkcji biogazu, z terenu gminy i z gmin sąsiednich.

#### **1.4.5. Wspieranie inicjatyw inwestorów w zakresie budowy elektrowni wiatrowych na terenach umożliwiającym ich realizację.**

Gmina posiada znaczny potencjał w zakresie możliwości wykorzystania energii wiatru, jej potencjał rynkowy został oszacowany na 128 MW mocy do zainstalowania. Aktualnie moc planowanych do zainstalowania źródeł energii odnawialnej na terenie gminy Mrocza wynosi aktualnie – **1,6 MW**.

Z uwagi na pracujące źródła energii elektrycznej odnawialnej oraz wydane warunki dla kolejnych źródeł zlokalizowanych na terenie gmin sąsiednich zasilanych ze stacji 110/15 kV „Nakło” i „Runowo” aktualnie nie istnieje możliwość przyłączenia nowych źródeł SN-15 kV, w tym w gminie Mrocza. w związku z tym aby zapewnić możliwość inwestowania niezbędne będzie wsparcie gminy i gmin sąsiednich celem spowodowania przyspieszenia rozwoju sieci elektroenergetycznej.

#### **1.4.6. Wspieranie rozwoju plantacji energetycznych i produkcji paliw z biomasy.**

Zakłada się dalszy wzrost zapotrzebowania na biomasę przyjmując, że miasto i gmina Mrocza utworzy własne instrumenty wsparcia ekonomicznego w zakresie modernizacji kotłowni w gospodarstwach domowych na drewno i biomasę. celem wsparcia 22 % zainteresowanych mieszkańców modernizacją kotłowni na biomasę. Przyjęto, także że 13 % rolników zgodnie z deklaracją dokona modernizacji kotłowni na opalanie słomą.

Dodatkowe 11 % indywidualnych budynków opalanych biomasą i 22 % gospodarstw rolnych opalanych słomą utworzy rynek popytu szacowany na 2 869 ton.

Potencjał rynkowy dla miasta Mroczy:

- aktualny 7528 ton
- utworzony w wyniku modernizacji 13 % (337) kotłowni na biomasę 2 244 ton.
- utworzony w wyniku modernizacji 22 % (94) kotłowni na słomę 625 ton.
- docelowo do 2027 r. do **10 397 tony biomasy**.

Gmina jest w stanie pokryć z nawiązką swoje aktualne zapotrzebowanie na paliwo do celów grzewczych w postaci biomasy, w ilości **10 984 ton**. Prognozowany rynek podaży w 2027 r. szacowany jest na **19 048 ton** biomasy.

#### **Nadprodukcja biomasy w 2027 r. może wynieść 8 650 ton.**

Istnieje zatem potrzeba wspieranie rozwoju jak największego wykorzystania biomasy na terenie gminy i w przyszłości współpracy z gminami sąsiednimi w celu zbycia biomasy do gmin sąsiednich..

#### **1.4.7. Wspieranie modernizacji i rozbudowy elektrycznych sieci dystrybucyjnych, pozwalających na poprawę niezawodności zasilania oraz rozwój energetyki rozproszonej wykorzystującej lokalne źródła energii, jak planowane siłownie wiatrowe.**

Przeprowadzona ankieta wśród sołtysów wykazała wyłączenia energii elektrycznej w sołectwie Rościmin. Gmina posiada także jeszcze nie wykorzystany znaczący potencjał w zakresie możliwości wykorzystania energii wiatru, który został oszacowany na 128 MW mocy do zainstalowania. Aktualnie na terenie gminy nie działa jeszcze żadna siłownia wiatrowa. Będzie istniała potrzeba modernizacji i rozbudowy elektrycznych sieci dystrybucyjnych, pozwalających na poprawę niezawodności zasilania oraz rozwój energetyki rozproszonej wykorzystującej lokalne źródła energii, jak planowane w przyszłości siłownie wiatrowe.

#### **1.4.8. Prowadzenie działań promocyjnych, a w przypadku akceptacji rady Miasta i Gminy wdrożenie instrumentów wsparcia finansowego gminy dla modernizacji źródeł ciepła w indywidualnych budynkach mieszkalnych, szczególnie w zakresie ogrzewanie słomą w gospodarstwach rolniczych i modernizacji pozostałych kotłowni na opalanie drewnem i zbrykietowaną biomasą oraz instalacji kolektorów słonecznych do ciepłej wody.**

W wyniku przeprowadzenia badania ankietowego uzyskano informację, że gmina posiada zasoby biomasy głównie słomę, zdolne pokryć **100 %** zapotrzebowanie mieszkańców na ogrzewanie. Uzyskano informację, że aż 43,6 % używanego opału przez mieszkańców stanowi drewno. Przeprowadzone badanie ankietowe wykazało także, że 22 % rolników jest zainteresowanych zmodernizowaniem kotłowni na opalanie słomą, 13 % ogółu gospodarstw domowych jest zainteresowanych modernizacją kotłowni na opalaniu biomasą. Przeprowadzone badanie ankietowe wykazało również, że 27 % ankietowanych gospodarstw domowych jest zainteresowanych zainstalowaniem kolektorów słonecznych do ogrzewania c.w.u.

Gmina posiada bardzo duży potencjał biomasy, który do jego wykorzystania potrzebuje pobudzenia lokalnego rynku popytu.

Dotychczasowy sposób wykorzystania biomasy jest bardzo często mało efektywny energetycznie drewno najczęściej jest palone w niedostosowanych do tego celu piecach węglowych, których sprawność energetyczna przy spalaniu drewna znacząco spada do poziomu ok. 60–50 %. Taki sposób ogrzewania jest nieefektywny i wiąże się z dużymi stratami ciepła, co skutkuje dodatkowym nadmiernym zużyciem drewna.

W okresie poza sezonem grzewczym dla przygotowania ciepłej wody do mycia w wielu gospodarstwach domowych posiadających instalację ciepłej wody, podpała się każdego dnia w piecu, aby zagrzać niewielką ilość wody w bojlerze. Ten system jest bardzo kłopotliwy i nieefektywny energetycznie oraz prowadzi do przyśpieszonej korozji kotła c.o. i dodatkowego nieefektywnego zużycia opału. w konsekwencji prowadzi to do nadmiernych kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych.. Wiele gospodarstw decyduje się na ogrzewanie wody elektrycznie, takie rozwiązanie jest jednak jeszcze bardziej kosztowne w eksploatacji.

W ramach budżetu gminy istnieje możliwość wprowadzenia instrumentu wsparcia finansowego dla mieszkańców gminy, którzy planują dokonać termomodernizację swoich budynków mieszkalnych zwłaszcza w zakresie modernizacji kotłowni na wysokosprawne piece do spalania drewna, czy słomy, biomasy w różnych postaciach oraz w zakresie zastosowania kolektorów słonecznych do ogrzewania wody użytkowej.

# V. MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA ISTNIEJĄCYCH NADWYŻEK I LOKALNYCH ZASOBÓW PALIW I ENERGII

## 1. Polityka i podstawy możliwości wykorzystania nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii

Podczas posiedzenia rady Europy w marcu 2007 roku przyjęto wstępne założenia tzw. Pakietu klimatyczno-energetycznego. Główne cele pakietu nazywane potocznie „3 x 20” są następujące:

- zwiększenie do 2020 roku efektywności energetycznej o 20 % w stosunku do „scenariusza BAU”<sup>1</sup>;
- zwiększenie do roku 2020 udziału energii ze źródeł odnawialnych do 20 % całkowitego zużycia energii finalnej w UE2;
- zmniejszenie do 2020 roku emisji gazów cieplarnianych, o co najmniej 20 %, w porównaniu do 1990 roku, z możliwością wzrostu tej wielkości nawet do 30 %, pod warunkiem, że inne kraje rozwinięte zobowiążą się do porównywalnej redukcji emisji, a wybrane kraje rozwijające się wniosą odpowiedni wkład na miarę swoich możliwości redukcyjnych.

W skład Pakietu energetyczno-klimatycznego wchodzi sześć aktów prawnych. Dwa z nich zostały przedstawione przez Komisję Europejską jeszcze w 2007 roku, pozostałe cztery w styczniu 2008 roku. Projekt tych dokumentów dotyczy między innymi:

- – **Promowania energii ze źródeł odnawialnych.** Głównym celem dyrektywy jest zapewnienie osiągnięcia celu 20 % udziału OZE w bilansie energetycznym UE. Projekt określa cele dla poszczególnych państw członkowskich. Dla Polski jest to 15 % udział OZE w energii finalnej w 2020 roku. Dyrektywa odnosi się do trzech sektorów: produkcji energii elektrycznej, ciepła oraz transportu (biopaliwa). racjonalne wykorzystanie odnawialnych źródeł energii (OZE) jest jednym z istotnych kierunków zrównoważonego rozwoju państwa. Stopień wykorzystania odnawialnych źródeł energii zależy od ich zasobów i technologii ich przetwarzania.

Dyrektywa parlamentu Europejskiego i rady 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych została opublikowana w Dzienniku Urzędowym UE dnia 5 czerwca 2009 r. Zgodnie z Dyrektywą państwa członkowskie muszą zapewnić udział energii odnawialnej w końcowym zużyciu energii w UE na poziomie 20 % do roku 2020, część a załącznika i przyznaje Polsce do osiągnięcia cel 15 % udziału energii ze źródeł odnawialnych.

Dyrektywa 2001/80/WE Parlamentu Europejskiego i rady w sprawie ograniczania emisji niektórych zanieczyszczeń do powietrza z dużych obiektów energetycznego spalania z dnia 23.10.2001 roku (dyrektywa wprowadza wymagania emisyjne dla źródeł istniejących, jak i dla nowych, których moc cieplna spalania jest równa lub większa niż 50 MW. Dyrektywa wprowadza również obowiązek ciągłych pomiarów stężeń dwutlenku siarki, tlenków azotu i pyłków dla większej niż do tej pory grupy).

Dyrektywa 2003/30/WE Parlamentu Europejskiego i rady w sprawie wspierania użycia w transporcie biopaliw lub innych paliw odnawialnych z dnia 8.05.2003 roku (dyrektywa ma

na celu promowanie użycia biopaliw lub innych odnawialnych paliw zamiast oleju napędowego lub benzyny, stosowanych w transporcie w każdym z państw członkowskich).

**Strategia rozwoju Energetyki Odnawialnej** przyjęta przez radę Ministrów w lipcu 2000 r. oraz przez Sejm Rzeczypospolitej Polskiej 23 sierpnia 2001 r. – dokument jest realizacją obowiązku wynikającego z rezolucji Sejmu RP z dnia 8 lipca 1999 r. Celem strategicznym określonym w strategii jest zwiększenie udziału energii ze źródeł odnawialnych w bilansie paliwowo–energetycznym kraju do 7,5 % w 2011 roku oraz do 14 % w 2020 roku w strukturze zużycia nośników pierwotnych. Oprócz podkreślenia po raz kolejny znaczenia odnawialnych źródeł energii, dokument wskazuje prawne, finansowe, informacyjne, edukacyjne i inne bariery utrudniające rozwój

**Polityka energetyczna Polski do 2030 roku dokument przyjęty przez radę Ministrów** w dniu 10 listopada 2009 r. Dokument ten zastąpił *Założenia polityki energetycznej Polski do 2025*

Główne cele polityki energetycznej Polski do 2030 r. w obszarze OZE obejmują:

- Wzrost udziału odnawialnych źródeł energii w finalnym zużyciu energii, co najmniej do poziomu 15 % w 2020 roku oraz dalszy wzrost tego wskaźnika w latach następnych,
- Osiągnięcie w 2020 roku 10 % udziału biopaliw w rynku paliw transportowych, oraz zwiększenie wykorzystania biopaliw II generacji,
- Ochronę lasów przed nadmiernym eksploataowaniem, 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 oraz zachować różnorodność biologiczną,
- Wykorzystanie do produkcji energii elektrycznej istniejących urządzeń piętrzących stanowiących własność Skarbu Państwa.
- Zwiększenie stopnia dywersyfikacji źródeł dostaw oraz utworzenie optymalnych warunków do rozwoju energetyki rozproszonej opartej na lokalnie dostępnych surowcach.

Wysokie zapotrzebowanie na energię, nieadekwatny poziom rozwoju infrastruktury wytwórczej i transportowej paliw i energii, znaczne uzależnienie od zewnętrznych dostaw gazu ziemnego i niemal pełne od zewnętrznych dostaw ropy naftowej oraz zobowiązania w zakresie ochrony środowiska, w tym dotyczące klimatu, powodują konieczność podjęcia zdecydowanych działań zapobiegających pogorszeniu się sytuacji odbiorców paliw i energii. 1 Jednocześnie w ostatnich latach w gospodarce światowej wystąpił szereg niekorzystnych zjawisk. Istotne wahania cen surowców energetycznych, rosnące zapotrzebowanie na energię ze strony krajów rozwijających się, poważne awarie systemów energetycznych oraz wzrastające zanieczyszczenie środowiska wymagają nowego podejścia do prowadzenia polityki energetycznej.

W ramach zobowiązań ekologicznych Unia Europejska wyznaczyła na 2020 rok cele ilościowe, tzw. „3x20 %”, tj.: zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych o 20 % w stosunku do roku 1990, zmniejszenie zużycia energii o 20 % w porównaniu z prognozami dla UE na 2020 r., zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii do 20 % całkowitego zużycia energii w UE, w tym zwiększenie wykorzystania odnawialnych źródeł energii w transporcie do 10 %. w grudniu 2008 roku został przyjęty przez UE pakiet klimatyczno–energetyczny, w którym zawarte są konkretne narzędzia prawne realizacji ww. celów. Polityka energetyczna poprzez działania inicjowane na szczeblu krajowym wpisuje się w realizację celów polityki energetycznej określonych na poziomie Wspólnoty.

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

W związku z powyższym, podstawowymi kierunkami polskiej polityki energetycznej są:

- Poprawa efektywności energetycznej,
- Wzrost bezpieczeństwa dostaw paliw i energii,
- Dywersyfikacja struktury wytwarzania energii elektrycznej poprzez wprowadzenie energetyki jądrowej,
- Rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii, w tym biopaliw,

Niniejszy Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło energię elektryczną i paliwa gazowe został opracowany zgodnie z ustawą – *Prawo energetyczne* i uwzględnia strategię państwa, mającą na celu odpowiedzenie na najważniejsze wyzwania stojące przed energetyką gminy Mroczka, zarówno w perspektywie krótkoterminowej, jak i w perspektywie 15 lat, to jest do 2027 roku.

## **2. Nadwyżki i lokalne zasoby paliw i energii oraz możliwości ich wykorzystania**

### **2.1. Hydroenergia**

Hydroenergetyka wykorzystuje energię wód płynących lub stojących (zbiorniki wodne). Jest to energia odnawialna i uważana jako „czysta”, ponieważ jej produkcja nie wiąże się z emisją do atmosfery szkodliwych substancji gazowych (CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>). Przykładowo – jeden milion kilowatogodzin (kWh) energii wyprodukowanej w elektrowni wodnej zmniejsza zanieczyszczenie środowiska o około 15 Mg związków siarki, 5 Mg związków azotu, 1500 Mg związków węgla, 160 Mg żużli i popiołów. Wykorzystanie energii wodnej sprzyja ochronie środowiska, a zwłaszcza ochronie powietrza atmosferycznego i jest istotne z punktu widzenia problemu globalnego ocieplenia klimatu i wyczerpywania się źródeł paliw kopalnych.

Ważną zaletą elektrowni wodnej jest możliwość jej szybkiego wyłączenia lub włączenia do sieci energetycznej. Ma to znaczenie zwłaszcza w okresie szczytowego zapotrzebowania na energię. Inną ważną cechą elektrowni wodnych jest wysoka sprawność energetyczna wynosząca (90 – 95 %) oraz niskie koszty eksploatacyjne wynoszące około 0,5 % łącznych nakładów inwestycyjnych rocznie.

Szczególne znaczenie w energetyce wodnej mają inwestycje związane z małymi elektrowniami wodnymi, realizowanymi na małych ciekach. Obiekty te posiadają liczne zalety, spośród których najważniejsze to:

- nie zanieczyszczają środowiska,
- wpływają korzystnie na stosunki wodne małych zlewni, przyczyniając się do wyrównania
- odpływu powierzchniowego i podziemnego,
- poprawiają jakość wody, poprzez oczyszczanie mechaniczne na kratkach wlotowych turbin oraz natleniając ją,
- mogą być realizowane na małych ciekach wodnych,
- czas realizacji inwestycji nie przekracza z reguły 2 lat,

- rozwiązania techniczne i technologiczne związane z budową są powszechnie dostępne,
- nie wymagają licznej obsługi,
- rozproszenie w terenie skraca odległość przesyłu energii i obniża związane z tym koszty,
- charakteryzują się niską zawodnością i są długotrwałe w eksploatacji.

Małe elektrownie wodne są elektrowniami przepływowymi. Instaluje się je przy stopniach wodnych (jazach), gdzie wykorzystują przepływ rzeczny, przy niewielkim spadzie. Pracują one generalnie w systemie ciągłym (Mikulski, 1994). z punktu widzenia systemu energetycznego są to tzw. elektrownie podstawowe, a więc ich praca uwzględniana jest w okresie całodobowym.

Bardzo ważnym elementem wpływającym na ekonomiczną opłacalność inwestycji jest cena zakupu wyprodukowanej energii elektrycznej. Dochody uzyskiwane ze sprzedaży energii elektrycznej powinny gwarantować zwrot poniesionych kosztów inwestycyjnych w ciągu 5 – 6 lat.

Wielkość energii wód płynących lub zgromadzonych w zbiornikach zależy od wielkości przepływu w rzece oraz różnicy wysokości poziomów rzeki na określonym odcinku (spadek). Teoretyczne zasoby energetyczne cieków, wyrażone mocą zainstalowanych urządzeń prądotwórczych, można obliczyć przy zastosowaniu następującego wzoru:

$$P = 9,81QH \text{ (kW)}$$

Gdzie:  $P$  – moc urządzeń prądotwórczych (w kW)

$Q$  – przepływ wody w m<sup>3</sup>/s

$H$  – spadek użyteczny w m

Według danych literaturowych przyjmuje się, że zasoby techniczne stanowią średnio około 50 – 60 % zasobów teoretycznych.

Elementem, który może być brany pod uwagę w zakresie wykorzystania zasobów hydroenergii na terenie gminy Mrocza jest rzeka Orla. Koniecznym byłoby przeprowadzenie rekonstrukcji i modernizacja węzła hydrograficznego na rzece Orli w m. Wyrza polegającego na jej spiętrzeniu i utworzeniu zbiornika retencyjny o długości ok. 1500 m. i powierzchni ok. 17 ha na gruntach będących dzisiaj nieużytkami.

Na tamie piętrzącej możliwe byłoby wykorzystanie energii wodnej zgromadzonej w zbiorniku do produkcji energii elektrycznej. Obliczona w POŚ średnio roczna moc siłowni wyniesie 27 kW, a produkcja roczna może osiągnąć ok. 233 MWh.

Zasoby techniczne hydroenergii na terenie gminy Mrocza szacuje się na ok. **27 kW** i **233 MWh** energii elektrycznej.

## 2.2. Energia wiatru

Energia wiatru jest to energia odnawialna „czysta”, ponieważ jej produkcja nie wiąże się z emisją do atmosfery szkodliwych substancji gazowych (CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>). Każdy milion kilowatogodzin (kWh) energii wyprodukowanej w elektrowni wiatrowej zmniejsza zanieczyszczenie środowiska o około 15 Mg związków siarki, 5 Mg związków azotu, 1500 Mg związków węgla, 160 Mg żużli i popiołów. Jak więc widać wykorzystanie energii wiatrowej sprzyja ochronie środowiska, a zwłaszcza ochronie powietrza atmosferycznego i jest bardzo istotne z punktu widzenia problemu globalnego ocieplenia klimatu i wyczerpywania się źródeł paliw kopalnych.

Determinującymi elementami, które wpływają na wielkość zasobów energii wiatrowej na terenie gminy są:

- zasób energetyczny wiatru
- przestrzenne możliwości lokalizacji elektrowni wiatrowych.

### Zasób energetyczny wiatru na terenie gminy

Do parametrów umożliwiających oszacowanie wielkości zasobów energetycznych wiatru są: prędkość wiatru i częstotliwość powtarzania się poszczególnych prędkości.

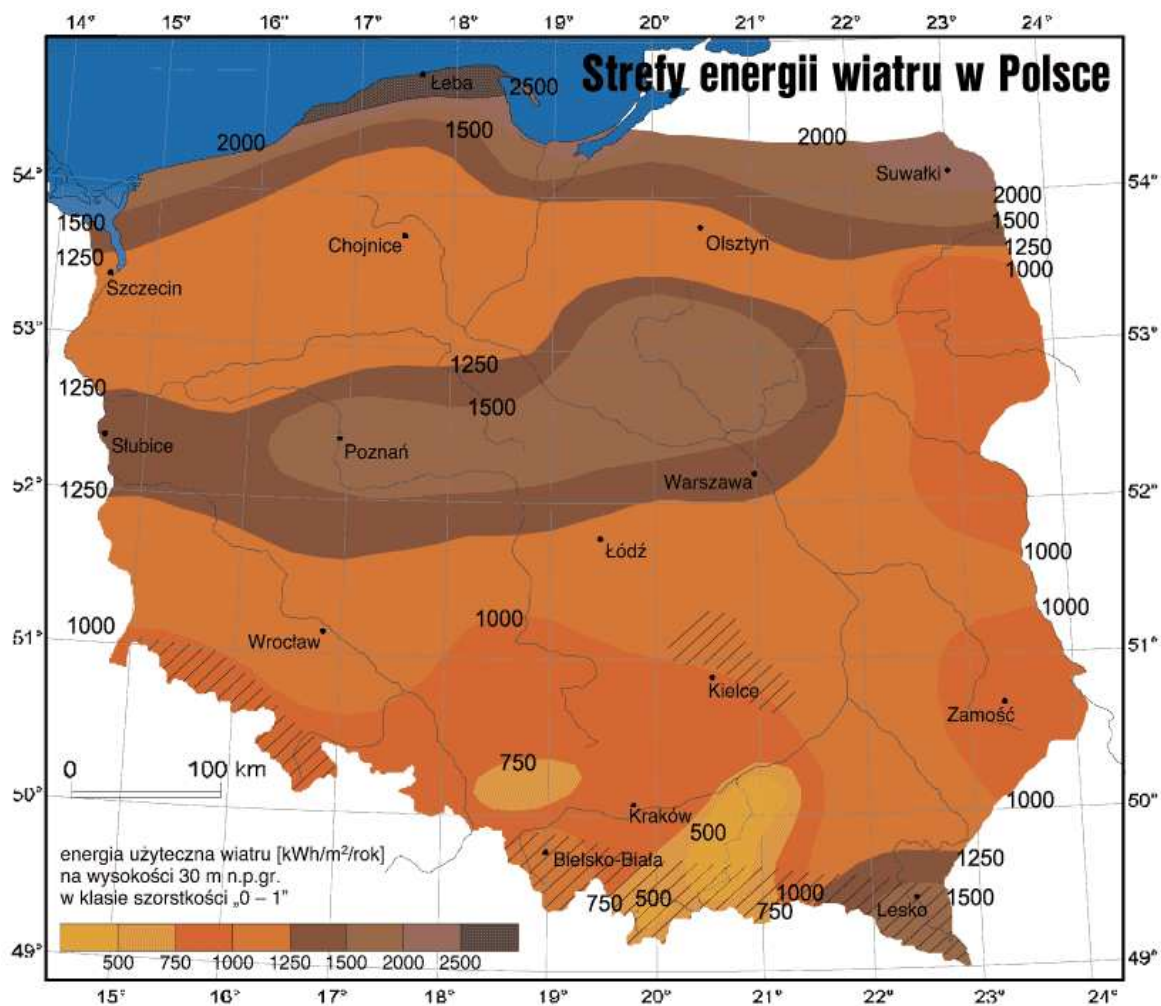
Dla województwa kujawsko-pomorskiego nie opracowano jeszcze mapy zasobów wiatru. Oszacowanie zasobów energetycznych wiatru można opisać jedynie na podstawie ogólnej mapy opracowanej dla całego terytorium kraju przez prof. H. Lorenc.



*Rys. 1. Strefy energetyczne wiatru w Polsce wg H. Lorenc*

Z mapy tej, obejmującej 5 stref zasobów energii wiatru wynika, iż województwo kujawsko-pomorskie znajduje się w znacznej części w III strefie, tj. warunków korzystnych charakteryzujących się średnioroczną prędkością wiatru 3–4 m/s. Natomiast północna część województwa znajduje się w III strefie, tj. warunków korzystnych charakteryzujących się średnioroczną prędkością wiatru 3–5 m/s. Przyjmuje się ogólnie, że strefy I–III charakteryzują się korzystnymi warunkami dla rozwoju energetyki wiatrowej.

Należy stwierdzić, iż województwo kujawsko–pomorskie posiada korzystne warunki dla rozwoju energetyki wiatrowej pod względem zasobów energii wiatru. z tych samych źródeł (badania H. Lorenc) wiadomo, iż średnia suma energii wiatru na powierzchnię 1 m<sup>2</sup> w rejonie gminy Mrocza wynosi 1000–1250 kWh/rok.



Rys. 2. Strefy energii wiatru w Polsce wg H. Lorenc

Analiza powyższej mapy przedstawiającej energię wiatru na 1 m<sup>2</sup> powierzchni wykazuje, iż woj. kujawsko–pomorskie znajduje się w trzech strefach (spośród 9) energetycznych wiatru. Największa część woj. znajduje się w strefie charakteryzującej się energią wiatru w granicach 1000–1250 kWh/m<sup>2</sup>/rok. Najbardziej korzystnymi warunkami energetycznymi wiatru charakteryzują się południowe i wschodnie fragmenty województwa znajdujące się w strefie energii rzędu 1500–2000 kWh/m<sup>2</sup>/rok. Energia wiatru zależy również od warunków terenowych, tj. ukształtowania terenu i jego pokrycia. Czynniki te decydują o tzw. klasie szorstkości terenu. w woj. kujawsko–pomorskim występują tereny o klasie szorstkości 0,5–3,5.

Reasumując, pod względem zasobów energii wiatru najbardziej korzystnymi terenami dla rozwoju energii wiatrowej są obszary powiatów: mogileńskiego, częściowo nakielskiego, żnińskiego, brodnickiego, rypińskiego, włocławskiego i częściowo radziejowskiego. (Źródło: Odnawialne źródła energii – zasoby i możliwości wykorzystania na terenie województwa kujawsko–pomorskiego)

Możliwe do uzyskania dane na temat średnich prędkości wiatru są niewystarczające dla celów lokalizacji siłowni wiatrowych. Wybierając optymalne miejsce pod lokalizację siłowni wiatrowych dużych mocy, niezbędne będzie wykonanie badania prędkości i czasu wiania

wiatrów w okresie minimum 1 roku na danym miejscu. Badanie takie z dużym przybliżeniem określi potencjał energetyczny wiatru na wybranej wysokości.

### **Przestrzenne możliwości lokalizacji elektrowni wiatrowych**

Zgodnie ze studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Mrocza, dla lokalizacji elektrowni wiatrowych należy sporządzić miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego (wyznaczając granice w/w planów stosownie do uwarunkowań wnioskowanych inwestycji na podstawie analizy, o której mowa w przepisach art. 14 ust. 5 ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym), o ile przedmiotowe inwestycje nie będą stanowić inwestycji celu publicznego w rozumieniu przepisów o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym w związku z przepisami o gospodarce nieruchomościami. w pozostałych przypadkach zastosowanie będzie miał tryb decyzji o lokalizacji inwestycji celu publicznego jeśli pozwalają na to przepisy o ochronie gruntów rolnych i leśnych.

Możliwości lokalizacji elektrowni wiatrowych wynikają w głównej mierze z:

- uwarunkowań przyrodniczych,
- uwarunkowań wynikających z aktualnego stanu użytkowania danej przestrzeni.

Uwarunkowania powyższe determinują de facto dostępną powierzchnię dla lokalizacji siłowni wiatrowych na terenie gminy.

Powierzchnię do możliwej lokalizacji siłowni wiatrowych na terenie gminy Mrocza wyznaczono na podstawie eliminacji terenów, które ze względu na ograniczenia środowiskowe, infrastrukturalne, przestrzenne nie mogą być wykorzystane jako miejsce lokalizacji elektrowni. Elektrownie wiatrowe można lokalizować na terenach „otwartych”, tj. głównie użytków rolnych (UR) z wyjątkiem UR będących gruntami rolnymi zabudowanymi, gruntami pod stawami i rowami. Elektrowni wiatrowych nie można lokalizować na terenach objętych ochroną przyrody oraz na zabytkowych obiektach rejestrowych eksponowanych w terenie (np. grodziska)<sup>1</sup>

Lokalizowanie obiektów elektrowni wiatrowych, dróg, sieci infrastruktury technicznej oraz linii i urządzeń elektroenergetycznych związanych z tymi elektrowniami na terenach rolniczej przestrzeni produkcyjnej winno uwzględniać ograniczenia wynikające z przepisów prawa powszechnego i odpowiednich norm.

W opracowaniu Województwo Kujawsko – Pomorskie Zasoby i Możliwości Wykorzystania Odnawialnych Źródeł Energii – Obszary Ograniczenia Rozwoju Odnawialnych Źródeł Energii określono ograniczenia przestrzenno środowiskowe możliwej lokalizacji siłowni wiatrowych, z których wynika, że przy lokalizacji dużych elektrowni wiatrowych zaleca się uwzględniać następujące strefy buforowe:

- co najmniej 3 długości średnicy łopat elektrowni wiatrowej od linii kolejowych, dróg krajowych, wojewódzkich, powiatowych oraz od linii elektroenergetycznych wysokich napięć,
- co najmniej 1000 m od budynków mieszkalnych jednorodzinnych, budynków mieszkalnych jednorodzinnych w zabudowie bliźniaczej, szeregowej lub grupowej, oraz budynków mieszkalnych wielorodzinnych, użyteczności publicznej i zamieszkania zbiorowego

Lokalizacja elektrowni wiatrowych na własne potrzeby, realizowanych na terenach o dominującej funkcji mieszkaniowej, jest możliwa pod warunkiem nie przekroczenia

---

<sup>1</sup> Zasoby i możliwości wykorzystania OZE województwo Kujawsko–Pomorskie

całkowitej wysokości 30m i usytuowaniu jej w odległości od granicy własności inwestora nie mniejszej niż wysokość całkowita elektrowni.

Budowa elektrowni wiatrowych, których łączna wysokość masztu + połowa średnicy wirnika (łopaty) osiągnie lub przekroczy 50 m npt; jako prawdopodobnych przeszkód lotniczych, ich lokalizacja lub m.p.z.p. winny uzyskać pozytywną opinię odpowiedniego organu wojskowego – obecnie : Dowódcy Sił Powietrznych.

Elektrowni wiatrowych nie można lokalizować na terenach i obszarach objętych ochroną przyrody oraz na zabytkowych obiektach rejestrowych eksponowanych w terenie (np. grodziska).

Polskie Stowarzyszenie Energetyki Wiatrowej zaleca przy obliczaniu potencjału energii wiatrowej przyjąć współczynnik zmniejszający wynoszący 10 % zakładający utrudnienia lokalizacji elektrowni wiatrowych z innych przyczyn.

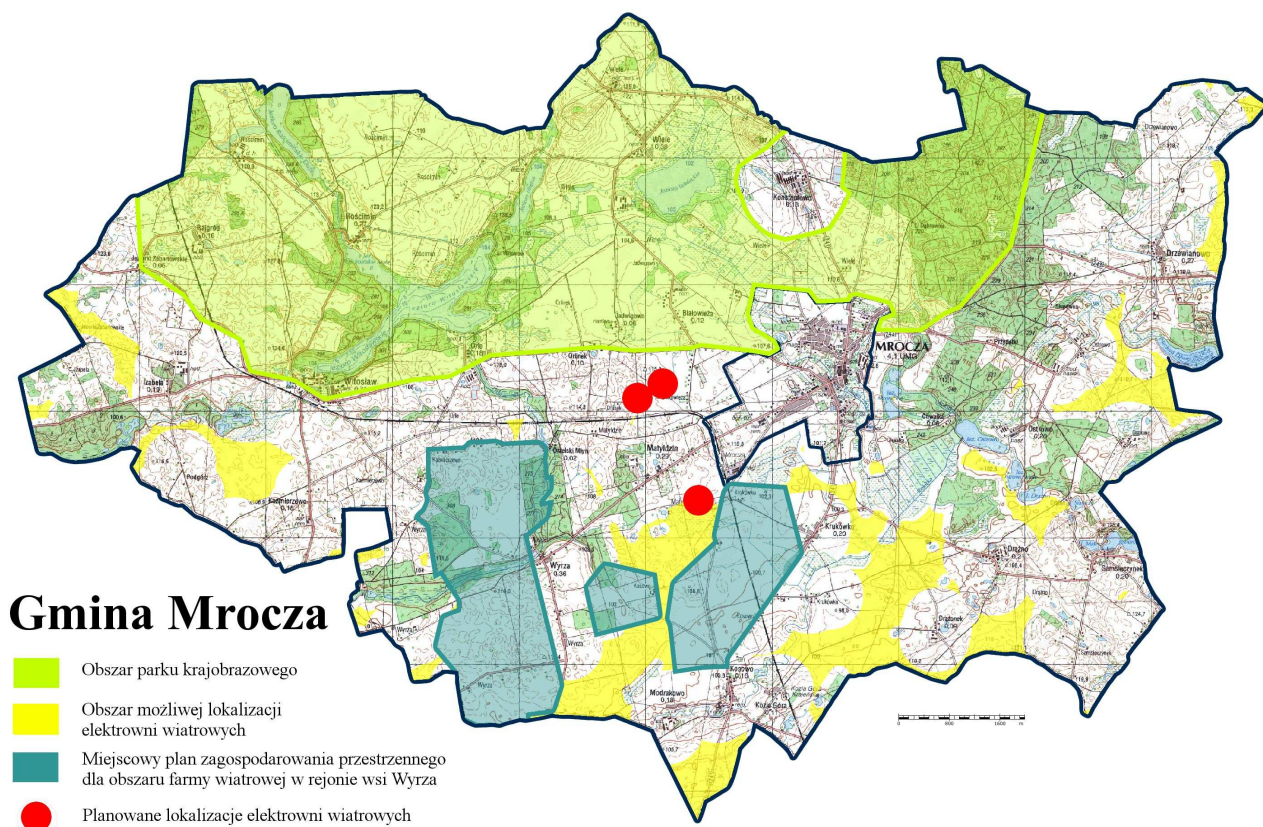
Tereny zabudowy miejskiej, tereny zieleni miejskiej oraz obszary chronione, są terenami wyłączonymi z możliwości lokalizacji siłowni wiatrowych..

Gmina i miasto Mrocza charakteryzuje się następującymi danymi o użytkowaniu gruntów (Źródło danych: dane Urzędu Miasta, sprawozdanie r-02):

- Całkowity obszar: 15051 ha.
- Powierzchnia UR: 11267 ha
- Grunty orne 9970 ha
- Lasy 2410 ha.
- Krajeński Park Krajobrazowy – 3 286 .ha.

Przyjmując powyższe dane teoretyczna powierzchnia dostępna dla rozwoju energii wiatrowej w gminie Mrocza wynosi **7 980 ha**.

Biorąc pod uwagę powyżej określone zasady możliwej lokalizacji elektrowni wiatrowych na mapie przedstawiono obszary możliwej lokalizacji elektrowni wiatrowych na terenie gminy Mrocza. Na niniejszej mapie naniesiono także lokalizację już wzniesionych i planowanych do postawienia siłowni wiatrowych na terenie gminy.



*Rys. 3. Mapa terenów możliwej lokalizacji i rozmieszczenia wybudowanych i planowanych do realizacji elektrowni wiatrowych w gminie Mroczka*

### **Potencjał zasobów energii wiatrowej**

Potencjał teoretyczny – przyjmując powierzchnię całkowitą gminy 15051 ha, dla terenu gminy energię wiatru rzędu 1100 kWh/m<sup>2</sup>/rok, wskaźnika jednostkowego zapotrzebowania na powierzchnię = 10 ha /2MW przy obecnie stosowanych technologiach – energię wiatru szacuje się na **12 996 538 MWh**.

$$15051/10 \times 3,14 \times 50m \times 50m \times 1100 \text{ kWh/m}^2/\text{rok}/1000 = 12\,996\,538 \text{ MWh/rok}$$

Jest to potencjał energii niemożliwy do zastosowania, ponieważ oznacza on, iż pod elektrownie wiatrowe można przeznaczyć całą powierzchnię gminy.

Potencjał techniczny – uwzględnia liczne ograniczenia wynikające z uwarunkowań m. in. przyrodniczych, zagospodarowania przestrzennego itp. gmina Mroczka posiada 9 970 ha. gruntów ornych jako tzw. „powierzchnię dostępną”, z tego terenu należy wyłączyć 1500.ha. otuliny Parku Krajobrazowego, zachowując odległości od zabudowań mieszkalnych, wyłączając powierzchnie zalesione i grunty pod wodami, uwzględniając także, że tylko 95 % tej powierzchni znajduje się w obszarach o korzystnych warunkach wiatru.- powierzchnię dostępną technicznie zgodnie przedstawioną mapą rys 3. szacuje się na **2 125 ha**.

$$(9\,970 \text{ .ha} - 7\,733,2 \text{ .ha}) \times 95 \% = 2124,96 \text{ ha}$$

Przyjmując wskaźnika jednostkowego zapotrzebowania na powierzchnię = 10 ha /2MW mocy zainstalowanej, teoretyczna moc zainstalowana wyniesie **425 MW**.

$$2124,96 \text{ ha} / 10 \text{ ha} \times 2 \text{ MW} = 424,99 \text{ MW}$$

Przyjmując dla terenu gminy energię wiatru rzędu 1100 kWh/m<sup>2</sup>/rok przy obecnie stosowanych technologiach potencjał możliwej do zainstalowania mocy wygenerowania energii szacuje się na **5 313 979 MWh**.

$$2125 \text{ ha} / 10 \times 3,14 \times 50 \text{ m} \times 50 \text{ m} \times 1100 \text{ kWh/m}^2/\text{rok} / 1000 = 1\ 834\ 937,5 \text{ MWh/rok}$$

Potencjał ekonomiczny obliczony wyżej potencjał techniczny nie należy już redukować, gdyż gmina Mrocza w całości należy do obszarów o korzystnych warunkach wiatrowych, w gminie Mrocza około 100 % powierzchni charakteryzuje się dobrymi warunkami wiatrowymi (1100 kWh/m<sup>2</sup>/rok) tak więc potencjał ekonomiczny produkcji energii elektrycznej z wiatru szacuje się na **1 834 937 MWh**.

Potencjał rynkowy – ogólnie szacuje się przy założeniu, iż rozwój energetyki wiatrowej w gminie Mrocza będzie bazował na najlepszych dostępnych technologiach, oraz że wykorzystanie zostanie ok. 30 % potencjału ekonomicznego (Przyjęto wg metodologii określonej w ekspertyzie pt. „Możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii w Polsce do roku 2020”), co oznacza moc zainstalowaną rzędu **128 MW** i produkcję roczną rzędu **550 481 MWh/rok**.

### **Stan rozwoju energetyki wiatrowej na terenie gminy**

Wykaz planowanych do realizacji siłowni wiatrowych wg. informacji uzyskanych z Urzędu Miejskiego przedstawiono w poniższej tabeli.

*Tabela 50. Wykaz pracujących i planowanych do uruchomienia siłowni wiatrowych*

Lp.	miejsowość	Nr. działki geodezyjnej	ilość	moc [MW]	Wybudowana [tak/nie]
1	Białowieża	162/2 i 168	2	bd	nie
2	Matyldzin	57/4 i 74	1	bd	nie

Lokalizację planowanych elektrowni wiatrowych pokazano na załączniku mapowym rys nr 5.

Zgodnie z danymi uzyskanymi z ENEA – Operator Spółka z o.o. Oddział Dystrybucji Bydgoszcz, moc planowanych do zainstalowania źródeł energii odnawialnej na terenie gminy Mrocza wynosi aktualnie – **1,6 MW**. z uwagi na pracujące źródła energii elektrycznej odnawialnej oraz wydane warunki dla kolejnych źródeł zlokalizowanych na terenie gmin sąsiednich zasilanych ze stacji 110/15 kV „Nakło” i „Runowo” **nie istnieje możliwość przyłączenia nowych źródeł SN-15 kV, w tym w gminie Mrocza**

Celem pokrycia aktualnych potrzeb gminy na energię elektryczną określonych na podstawie danych za 2011 r. na **5 800 336 kWh**, należałoby zainstalować siłownie wiatrowe o łącznej mocy nominalnej **1,3 MW**.

$$3,14 \times 50 \times 50 \times 1100 / 1000 / 2 = 4317,5 \text{ MWh/1MW mocy zainstalowanej}$$

$$5\ 800 \text{ MWh} / 4317,5 \text{ MWh/MW} = 1,3 \text{ MW}$$

Aktualnie moc przyłączona do sieci elektroenergetycznej wszystkich elektrowni wiatrowych na terenie gminy wynosi **0 MW**.

### **2.3. Energia słoneczna do produkcji ciepła**

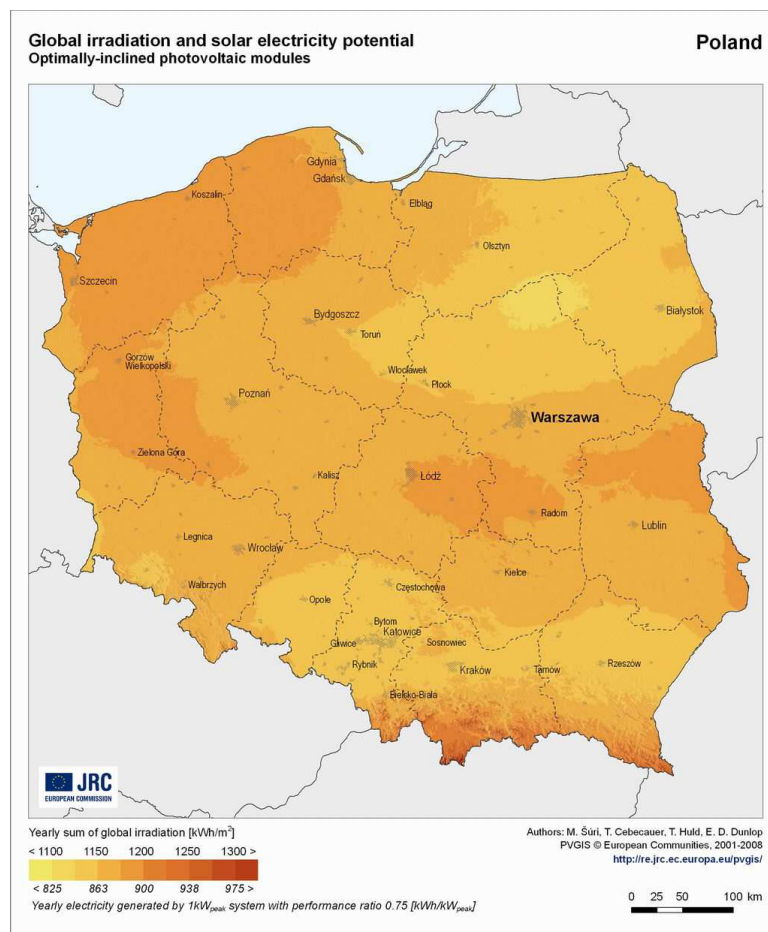
Energię słoneczną można wykorzystywać do celów grzewczych zamieniając promienie słoneczne w ciepło za pomocą tzw. kolektorów słonecznych. Ciepło to możemy wykorzystywać do przygotowywania ciepłej wody użytkowej, ogrzewania budynków, ogrzewania wody w basenach pływackich, czy podgrzewania wody w stawach hodowlanych. Jednym z praktycznych zastosowań ciepła z energii słonecznej może być również suszenie np. produktów rolnych czy owoców i warzyw.

Energia słoneczna jest to energia odnawialna „czysta”, ponieważ jej produkcja nie wiąże się praktycznie z emisją do atmosfery szkodliwych substancji gazowych (CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>). Energia elektryczna potrzebna do pracy instalacji solarnej (pobieranej przez pompy, zawory i automatykę) stanowi tylko około 1 % przetworzonej energii słonecznej.

Wykorzystanie energii słonecznej sprzyja ochronie środowiska, a zwłaszcza ochronie powietrza atmosferycznego i jest bardzo istotne z punktu widzenia problemu globalnego ocieplenia klimatu i wyczerpywania się źródeł paliw kopalnych.

#### **Promieniowanie energii słonecznej na terenie gminy**

Na poniższej mapie przedstawiono roczne sumy promieniowania słonecznego i solarny potencjał energetyczny dla polski w 2008 r.



*Rys. 4. Roczne sumy promieniowania słonecznego i solarny potencjał energetyczny dla Polski w 2008 roku*

Na podstawie powyższych danych źródłowych, potencjał energii słonecznej jako promieniowanie całkowite dla szerokości geograficznej w rejonie miasta Mrocza można przyjąć na poziomie **1150 kWh/ m<sup>2</sup>/rok**.

### **Stan istniejący energetyki słonecznej w gminie**

Zgodnie z danymi uzyskanymi z ankiet oraz informacją z Urzędu Miejskiego, na terenie Mroczy brak jest aktualnie instalacji słonecznych na budynkach użyteczności publicznej, brak jest także informacji o kolektorach słonecznych na budynkach mieszkalnych.

### **Możliwość wykorzystania instalacji solarnych w Mroczy**

Na szerokości geograficznej Gminy Miejskiego Mrocza najbardziej racjonalne i ekonomiczne uzasadnienie ma wykorzystanie kolektorów słonecznych do podgrzewania wody w jednorodzinnych i wielorodzinnych budynkach mieszkalnych, oraz obiektach użyteczności publicznej, funkcjonujących cały rok.

Podstawowym systemem jest instalacja słoneczna do przygotowywania ciepłej wody. Instalacja może być także zwymiarowana w taki sposób, aby służyła do przygotowywania ciepłej wody i ogrzewania pomieszczeń budynku (cwu. i co). Na pewno żadnego ekonomicznego uzasadnienia nie ma stosowanie kolektorów słonecznych tylko do ogrzewania pomieszczeń i nie wykorzystywanie energii słonecznej w okresie największego napromieniowania. z kolektorów słonecznych mogą korzystać zarówno mieszkańcy podłączeni do sieci ciepłowniczej jak i odbiorcy korzystający z systemów indywidualnych.

Prawidłowo zaprojektowana instalacja słoneczna do cwu. może zapewnić dostarczenie ok. 65 % potrzebnego ciepła w skali roku.

Poniższy przykład<sup>2</sup> przedstawia sposób obliczenia spodziewanej ilości energii, uzyskanej w ciągu roku z instalacji solarnej, zbudowanej z 4 kolektorów płaskich o wymiarach panelu 1.0 m x 2.0 m – rozwiązanie typowe dla domków jednorodzinnych

Całkowita powierzchnia instalacji solarnej;

$$A_{sol} = A_{ab} \times n = 2,0m^2 \times 4 = 8,0 m^2$$

Ilość energii zaabsorbowanej w ciągu roku przez kolektory słoneczne:

$$E_c = \eta \times E_{sol} \times A_{sol} = 0,75 \times 1022 kWh/r \times 8,0 = 6132 kWh$$

Energia elektryczna pobierana przez instalację solarną w ciągu roku pracy:

$$E_{str} = Q_e \times t = 0,04 kW \times 1700 h = 68 kWh$$

Ilość energii zaabsorbowanej, po uwzględnieniu wkładu energii elektrycznej

$$E_{c,rz} = E_c - E_{str} = 6132 kWh - 68 kWh = 6064 kWh$$

Całkowity koszt energii zaoszczędzonej w ciągu roku, w stosunku do energii elektrycznej:

$$K_r = 6064 kWh/r \times 0,39 zł/kWh = 2364,96 zł/rok$$

Gdzie:

*A<sub>sol</sub>* – całkowita powierzchnia instalacji solarnej

*A<sub>ab</sub>* – powierzchnia absorbera dla 1 panelu kolektora

*E<sub>c</sub>* – ilość energii zaabsorbowanej w ciągu roku

*η* – średnia sprawność absorpcji dla kolektorów płaskich

*E<sub>sol</sub>* – ilość energii słonecznej na 1 m<sup>2</sup> powierzchni

*E<sub>str</sub>* – energia elektryczna pobierana przez instalację solarną

*Q<sub>e</sub>* – średni pobór mocy elektrycznej przez instalację solarną w roku

*E<sub>c,rz</sub>* – ilość zaabsorbowanej energii po uwzględnieniu wkładu energii elektrycznej

*K<sub>r</sub>* – całkowity koszt energii zaoszczędzonej w ciągu roku w stosunku do energii elektrycznej

Wynika stąd, że energia elektryczna potrzebna do pracy instalacji solarnej (pobieranej przez pompy, zawory i automatykę) stanowi tylko około 1 % przetworzonej energii słonecznej. Jest to więc jeden z najbardziej ekonomicznych i ekologicznych rodzajów energii.

Aby budowa instalacji solarnej np. w domku jednorodzinym była opłacalna, musi zakładać zainstalowanie minimum 6 do 8 m<sup>2</sup> powierzchni kolektorów słonecznych. Przy mniejszej powierzchni ilości energii uzyskanej w ciągu roku nie będą znaczące, a okres zwrotu kosztów znacznie się wydłuży

Wykorzystywanie energii słonecznej do przygotowania ciepłej wody użytkowej powinno być systematycznie rozwijane w budynkach indywidualnych, a przede wszystkim w nowym budownictwie.

Na etapie projektowania nowego domu możliwe jest odpowiednie jego zorientowanie według kierunków świata, prawidłowe zaprojektowanie nachylenia połaci dachowych

---

<sup>2</sup> Zasoby i możliwości wykorzystania OZE województwo Kujawsko-Pomorskie

umożliwiając optymalne zainstalowanie odpowiedniej liczby kolektorów słonecznych do cwu i ewentualnie co. Na tym etapie możliwe jest zaprojektowanie dostosowanego do odbioru ciepła słonecznego systemu ogrzewania pomieszczeń.

Nakłady poniesione na instalacje solarne do ciepłej wody użytkowej zwracają się już po kilku latach eksploatacji.

Wykorzystywanie energii słonecznej do przygotowania ciepłej wody użytkowej na terenie miasta Mroczy rekomenduje się dla następujących obiektów:

- budynki jednorodzinne
- budynki wielorodzinne podłączone do kotłowni na ekogroszek i brykiet przy ul. Piotra 14 i 14a posiadające instalację ciepłej wody
- pozostałe budynki wielorodzinne posiadające instalację ciepłej wody.

### **Potencjał zasobów energii słonecznej**

**Potencjał teoretyczny** – Na podstawie powyższych danych źródłowych, potencjał energii słonecznej jako promieniowanie całkowite dla szerokości geograficznej w rejonie gminy można przyjąć na poziomie **1150 kWh/ m<sup>2</sup>/rok**.

Przy przyjęciu wskaźnika jednostkowego zapotrzebowania mieszkańca na powierzchnię kolektora słonecznego wynoszącą 1,8 m<sup>2</sup> i sprawności instalacji słonecznej przy obecnie stosowanych technologiach wynoszącej 52 %. Dla aktualnej liczby mieszkańców 9 325 jest to potencjał energii, który wynosi **51 102 GJ** energii cieplnej.

$$1150 \text{ kWh/m}^2/\text{rok} \times 9325 \text{ m} \times 1,8 \text{ m}^2 \times \sqrt{2} \times 52 \% \times 3,6/1000 = 51 \text{ 102 GJ}$$

**Potencjał techniczny** – uwzględnia liczne ograniczenia wynikające z uwarunkowań m. in. złej orientacji połaci dachowych względem kierunku południowego, zacinienia połaci dachowej, brak odpowiedniej powierzchni dachu, brak instalacji ciepłej wody w budynku.

Szacuje się, że tylko 70 % budynków nadaje się do wyposażenia w instalację kolektorów słonecznych do ogrzewania wody. Prawidłowo zaprojektowana instalacja słoneczna wykorzysta 65 % energii słonecznej docierającej do powierzchni kolektorów w skali roku, sprawność energetyczna dla domów jednorodzinnych przyjęto na poziomie 52 %

Dla aktualnej liczby mieszkańców 9325 potencjał techniczny energii słonecznej szacuje się na **23 251 GJ** energii cieplnej.

$$1150 \text{ kWh/m}^2/\text{rok} \times 9325 \text{ M} \times 1,8 \text{ m}^2 \times \sqrt{2} \times 52 \% \times 3,6/1000 \times 65 \% \times 70 \% = 23251 \text{ GJ}$$

### **Potencjał ekonomiczny –**

**1 Budynki jednorodzinne i wielorodzinne ogrzewane indywidualnie** Przeprowadzone badanie ankietowe wykazało, że 34 % ankietowanych gospodarstw domowych zamieszkałych w budynkach indywidualnych jest zainteresowanych zainstalowaniem kolektorów słonecznych do ogrzewania c.w.u. Jednostkowe zapotrzebowanie ciepła do przygotowywania ciepłej wody (zużycie 35 l/M/dzień przy sprawności instalacji 52 %) przyjęto na poziomie 4,93 GJ/M/rok. Szacuje się, że realizacja instalacji słonecznej do c.w.u. przez zadeklarowanych mieszkańców spowoduje wykorzystanie ciepła słonecznego do przygotowywania ciepłej wody w ilości **10 160 GJ** w skali roku.

$$4,93 \text{ GJ/M/rok} \times 9325 \text{ m} \times 34 \% \times 65 \% = 10 \text{ 160 GJ/rok}$$

**Potencjał rynkowy** – Indywidualny producent energii słonecznej do ogrzewania wody jest jednocześnie konsumentem tego produktu. Należy założyć zatem, że potencjał ekonomiczny jest jednocześnie potencjałem rynkowym, wykorzystanie zostanie zatem 100 % potencjału ekonomicznego, co oznacza że realizacja instalacji słonecznej do c.w.u. spowoduje wykorzystanie ciepła słonecznego do przygotowywania ciepłej wody w ilości **10 160 GJ** w skali roku.

$$4,93 \text{ GJ/M/rok} \times 9325 \text{ m} \times 34 \% \times 65 \% = 10\ 160 \text{ GJ/rok}$$

#### **2.4. Energia słoneczna do produkcji energii elektrycznej.**

Energia promieniowania słonecznego może być także zamieniana bezpośrednio w energię elektryczną za pomocą tzw. ogniw fotowoltaicznych. Wykorzystanie technologii fotowoltaicznej, jako metody pozyskania energii odnawialnej posiada wiele zalet i równocześnie stanowi niewyczerpalne źródło energii.

Energia elektryczna z promieniowania słonecznego jest to energia odnawialna „czysta”, ponieważ jej produkcja nie wiąże się z emisją do atmosfery szkodliwych substancji gazowych (CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>). Każdy milion kilowatogodzin (kWh) energii wyprodukowanej w elektrowni wiatrowej zmniejsza zanieczyszczenie środowiska o około 15 Mg związków siarki, 5 Mg związków azotu, 1500 Mg związków węgla, 160 Mg żużli i popiołów. Jak więc widać wykorzystanie energii wiatrowej sprzyja ochronie środowiska, a zwłaszcza ochronie powietrza atmosferycznego i jest istotne z punktu widzenia problemu globalnego ocieplenia klimatu i wyczerpywania się źródeł paliw kopalnych.

Z uwagi na szybki rozwój technologii w ostatnich latach obserwuje się znaczne obniżenie kosztów instalacji ogniw fotowoltaicznych, chociaż w dalszym ciągu ich koszt jest stosunkowo wysoki w porównaniu do innych źródeł energii i to zarówno odnawialnych jak i konwencjonalnych.

Aktualnie na terenie miasta i gminy Mrocza nie ma instalacji fotowoltaicznych produkujących energię elektryczną do sieci energetycznej.

Polityka energetyczna Polski do 2030 r, w znacznie większym niż dotychczas stopniu zakłada wykorzystanie energii promieniowania słonecznego za pośrednictwem innowacyjnych technologii fotowoltaicznych.

Wykorzystanie ogniw fotowoltaicznych w warunkach ekonomicznych naszego kraju i gminy Mrocza do momentu uruchomienia bardziej atrakcyjnych ekonomicznie instrumentów wsparcia finansowego tego typu inwestycji, z powodu niskiej efektywności ekonomicznej, nie będą odgrywały istotnej roli w bilansie produkcji energii elektrycznej dla gminy.

#### **Potencjał zasobów energii słonecznej do produkcji energii elektrycznej**

**Potencjał teoretyczny** – Na podstawie powyższych danych źródłowych, potencjał energii słonecznej jako promieniowanie całkowite dla szerokości geograficznej w rejonie gminy można przyjąć na poziomie **1150 kWh/ m<sup>2</sup>/rok**.

Przy przyjęciu wskaźnika jednostkowego na mieszkańca powierzchni ogniw fotowoltaicznych wynoszącego 1 m<sup>2</sup> i sprawności instalacji przy obecnie stosowanych technologiach wynoszącej 10 %. Dla aktualnej liczby mieszkańców 9325 jest to potencjał energii, który wynosi 1 516 567 kWh energii elektrycznej.

$$1150 \text{ kWh/m}^2/\text{rok} \times 1 \times 9325 \text{ m} \times 1 \text{ m}^2 \times 10 \% = 1\ 516\ 567 \text{ kWh}$$

Potencjał techniczny – uwzględnia liczne ograniczenia wynikające z uwarunkowań m. in. złej orientacji połaci dachowych względem kierunku południowego, zacinienia połaci dachowej, brak odpowiedniej powierzchni dachu, brak instalacji ciepłej wody w budynku.

Szacuje się, że tylko 35 % budynków nadaje się do wyposażenia w instalację ogniw fotowoltaicznych.

Dla aktualnej liczby mieszkańców 9325 potencjał techniczny energii słonecznej szacuje się na **530 798 kWh** energii elektrycznej.

$$1150 \text{ kWh/m}^2/\text{rok} \times 9979 \text{ m} \times 1 \text{ m}^2 \times 10 \% \times 35 \% = 530 798 \text{ kWh}$$

Potencjał ekonomiczny – Zebrane informacje wykazały, brak zainteresowania gospodarstw domowych i podmiotów gospodarczych oraz potencjalnych inwestorów brak zainteresowania wykorzystaniem ogniw fotowoltaicznych. Realizacja instalacji fotowoltaicznych ogranicza się aktualnie do wyspowego sposobu zasilania znaków i sygnalizacji drogowej. Planowane wprowadzenie atrakcyjnych instrumentów ekonomicznych w najbliższym czasie spowoduje zainteresowania inwestorów wykorzystaniem energii słonecznej do produkcji energii elektrycznej. w momencie określenia nowych instrumentów finansowych zakłada się, że potencjał ekonomiczny wyniesie 10 % potencjału technicznego.

Dla aktualnej liczby mieszkańców 9325 potencjał techniczny energii słonecznej szacuje się na **53 080 kWh** energii elektrycznej.

$$1150 \text{ kWh/m}^2/\text{rok} \times 9979 \text{ m} \times 1 \text{ m}^2 \times 10 \% \times 35 \% \times 10 \% = 53 079,8 \text{ kWh}$$

Potencjał rynkowy – przy założeniu, iż rozwój energetyki słonecznej w gminie będzie bazował na innowacyjnych dostępnych technologiach, oraz że sieci energetyczne mają obowiązek skupować w pierwszej kolejności energię elektryczną pochodzącą ze źródeł odnawialnych, należy założyć, że potencjał rynkowy jest równy potencjałowi ekonomicznemu.

## 2.5. Energia geotermalna.

Przez energię geotermalną rozumie się naturalne ciepło wnętrza ziemi, zgromadzone w skałach i wodach podziemnych. Jest to ciepło pierwotne związane z formowaniem się planety, obecnie przypuszcza się, że jest bardzo powolny rozpad radioaktywny uranu, toru i potasu, któremu towarzyszy wydzielanie ciepła.

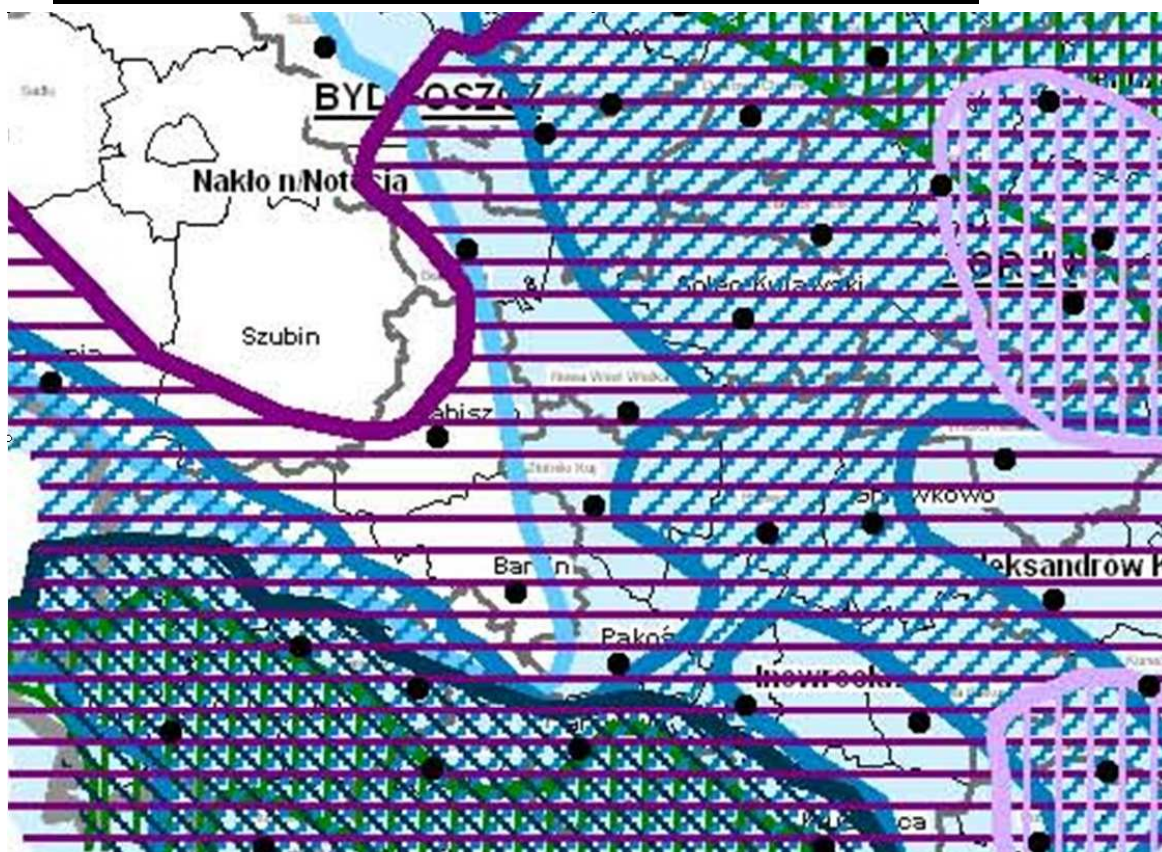
Potencjał energii geotermalnej w porównaniu z innymi rodzajami odnawialnych zasobów energii jest wcześniej skumulowany i wieloletni. Szczegółowe analizy wielkości dostępnych zasobów prowadzą dopiero do oceny potencjału technicznego, ekonomicznego i rynkowego.

Ponadto na potrzeby oceny tych potencjałów w literaturze wyodrębnia się potencjał geotermii głębokiej (wysokotemperaturowa, najczęściej są to instalacje zawodowe) i geotermii płytkiej (niskotemperaturowa, instalacje grzewcze wykorzystujące tzw. pompy ciepła w systemach rozproszonych).

Najbardziej powszechnym kryterium podziału zasobów jest głębokość występowania, temperatura (entalpia) oraz mineralizacja. do zasobów geotermalnych zaliczane jest ciepło pochodzące z mediów o temperaturze wynoszącej, co najmniej 20°C. Zasoby dyspozycyjne wód i energii geotermalnej definiowane są jako ilość wolnej (grawitacyjnej) wody

geotermalnej danego poziomu hydrogeotermalnego lub innej jednostki bilansowej możliwej do zagospodarowania w danych warunkach środowiskowych, ale bez wskazania szczegółowej lokalizacji i warunków techniczno–ekonomicznych ujęcia wody. Zasoby dyspozycyjne wyrażane są w metrach sześciennych na dobę ( $m^3/d$ ) lub w metrach sześciennych na rok ( $m^3/rok$ ), po przeliczeniu w dżulach na rok (J/rok).

### Charakterystyka zbiorników geotermalnych w rejonie Mroczy



Legenda:

• miejscowości o stwierdzonych zasobach dyspozycyjnych energii ze wskazaniem zbiornika geotermalnego

Zasoby dyspozycyjne utworów:

-  kredy dolnej
-  jury górnej (malm)
-  jury środkowej (dogger)
-  jury dolnej (lias)
-  triasu górnego
-  triasu dolnego

Źródło: "Wody geotermalne województwa kujawsko-pomorskiego, ze szczególnym uwzględnieniem dla potrzeb gospodarczych miasta Bydgoszczy, Torunia, Włocławka i Grudziądza" Towarzystwo Geosynoptyków GEOS, Kraków 2004.

*Rys. 5. Charakterystyka zbiorników geotermalnych w rejonie Mroczy*

Mrocza nie należy do miejscowości o zdefiniowanych zasobach dyspozycyjnych energii geotermalnej.

Jak widać na powyższej mapie gmina Mroczka nie leży na zbiorniku geotermalnym w związku z tym nie posiada zasobów energii geotermalnej możliwych do technicznego wykorzystania i zagospodarowania.

Nie wyznacza się kierunku rozwoju energetyki geotermalnej na terenie gminy Mroczka do 2027 r.

## 2.6. Pompy ciepła

Pompy ciepła pobierają ciepło ze źródeł o niskiej temperaturze (powietrza, gruntu, wód jeziornych czy ścieków) i przekazują je do źródła o wysokiej temperaturze (pomieszczenia mieszkalne, handlowe, biurowe). Pompy ciepła są, więc urządzeniami, które przekazują energię cieplną pomiędzy różnymi ośrodkami (źródłami ciepła) przy jednoczesnym podniesieniu temperatury czynnika odbierającego ciepło (górnego źródła).

Czynnik roboczy krążący w pompie dzięki temperaturze wrzenia niższej niż temperatura otoczenia (temperatura dolnego źródła) jest w stanie pobrać ciepło (ogrzać się) od tego otoczenia.

Wykorzystanie tego rodzaju źródła może być oparte o wykorzystanie ciepła gruntu, wody gruntowej, powietrza atmosferycznego, czy o tzw. skojarzony układ, w którym możliwe jest równoczesne pozyskanie ciepła i energii przy pomocy skojarzonego układu pompa ciepła z kolektorem słonecznym.

W poniższej tabeli przedstawiono moc niektórych najbardziej typowych dolnych źródeł ciepła.

*Tabela 51. Moc cieplna niektórych dolnych źródeł ciepła.*

Moc cieplna niektórych dolnych źródeł ciepła			
Rodzaj źródła	Grunt	woda gruntowa	Powietrze
Temperatura w st. C	8–12	8–12	4–15
Jednostkowa moc dolnego źródła	15–30 W/m <sup>2</sup>	4500–5900 W/m <sup>3</sup> /h	1,4–2,2 W/m <sup>3</sup> /h

W warunkach gminy Mroczka głównym kierunkiem wykorzystania pomp ciepła powinno być ich zastosowanie do ogrzewania i przygotowywania ciepłej wody w budynkach indywidualnej zabudowy mieszkaniowej o wysokim stopniu izolacji termicznej ścian i okien, oraz wyposażonych w wielko powierzchniowy niskotemperaturowy system grzewczy.

Do oceny potencjału ekonomicznego tzw. płytkiej geotermii wykorzystano dane dotyczące mieszkalnictwa. Przyjęto, że do instalacji pomp kwalifikują się nowe budynki oddane do użytkowania. Przeprowadzona ankieta wykazała, że zainteresowanie mieszkańców wykorzystaniem pomp ciepła jest na poziomie 8 % do wyliczeń wykorzystano więc powierzchnię nowych mieszkań, która wyniesie w 2027 r. w stosunku do 2011 r. 84 758 m<sup>2</sup>.

Jest to ok. 706 budynków mieszkalnych o powierzchni 120 m<sup>2</sup>, do ogrzania których należy je wyposażać w pompy ciepła o średniej mocy 15 KW.

Do ogrzania tych mieszkań pompami ciepła potrzebna będzie energia elektryczna oszacowana na poziomie **232 480 kWh/rok**.

$$84\,758\,m^2 \cdot x\,120\,kWh/m^2/rok /3,5 \cdot 8\% = 232\,479\,kWh/a$$

Wymaga to zainstalowania na terenie gminy do 2027 roku 56 pomp ciepła.

Należy także preferować stosowanie pomp ciepła w dużych obiektach handlowych dających możliwości równoczesnego wytwarzania ciepła użytkowego i wody lodowej do ład chłodniczych.

Wyznacza się dla gminy kierunek wykorzystania pomp ciepła – do celów grzewczych co i cwu w nowobudowanych budynkach mieszkalnych oraz do skojarzonej produkcji ciepła i chłodzenia.

## 2.7. Energia z biomasy

### 2.7.1. Pojęcie i rodzaje biomasy

Definicja na podstawie rozporządzeniu Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 30 maja 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu obowiązku zakupu energii elektrycznej i ciepła z odnawialnych źródeł energii.

„Biomasa” – substancje pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego, które ulegają biodegradacji, pochodzące z produktów, odpadów i pozostałości z produkcji rolnej oraz leśnej, a także przemysłu przetwarzającego ich produkty, a także inne części odpadów, które ulegają biodegradacji. do biomasy wykorzystywanej na cele energetyczne nie zalicza się odpadów drewna mogących zawierać organiczne związki chlorowcopochodne, metale ciężkie lub związki tych metali powstałe w wyniku obróbki drewna z użyciem środków do konserwacji lub powlekania. Zgodnie z Dyrektywą 2001/77/WE Parlamentu Europejskiego w sprawie promocji elektryczności produkowanej ze źródeł odnawialnych podana została następująca definicja biomasy, która oznacza biodegradowalną część produktów i odpadów oraz pozostałości z rolnictwa (włączając w to substancje pochodzenia roślinnego i zwierzęcego), leśnictwa i pokrewnych przemysłów jak też biodegradowalną część odpadów komunalnych i przemysłowych.

Wyodrębnić można następujące rodzaje surowców energetycznych z biomasy:

- surowce energetyczne pierwotne: drewno, słoma, rośliny energetyczne,
- surowce energetyczne wtórne: gnojowica, obornik, inne produkty dodatkowe i odpady
- organiczne, osady ściekowe,
- surowce energetyczne przetworzone: biogaz, bioetanol, biometanol, estry olejów roślinnych
- (biodiesel), biooleje, biobenzyna i wodór.
- Zasoby energetyczne biomasy można sklasyfikować w zależności od jej pochodzenia:
- biomasa pochodzenia leśnego,
- biomasa pochodzenia rolnego,
- odpady organiczne.

Biomasa stanowi także substrat do produkcji biopaliw płynnych.

Wartość opałową różnych paliw z biomasy i paliw kopalnych przedstawiono w poniższej tabeli.

*Tabela 52. Wartość opałowa różnych paliw*

Rodzaj paliwa	Wartość opałowa [MJ/kg]
Słoma świeża	12,9–14,9
Słoma sucha	16,1–17,3
Słoma rzepaku	11,5

Nasiona rzepaku	21,9
Wytłoki rzepaku	17,5
Śruta poekstrakcyjna	14,9
Ziarno zbóż	15,0–15,5
Drewno suche	15,0
Brykiet	19,0–21,0
Pelety	22,0
Węgiel	22,7–27,5
Gaz ziemny zaazotowany	24,7
Olej opałowy	40,2–42,5

Wartość opałową słomy i biomasy przyjmuje się do obliczeń w niniejszym opracowaniu na poziomie ok. **14 GJ/t**. Podstawowym sposobem otrzymywania energii z biomasy jest jej bezpośrednie spalanie. Procesem bardziej złożonym może być poddanie niektórych rodzajów biomasy procesom: gazyfikacji, pirolizy, fermentacji alkoholowej czy metanowej a następnie ich energetyczne wykorzystanie. Wykorzystanie olejów roślinnych jako paliw może także być bezpośrednie lub poddanie procesom modyfikacji chemicznej w procesie produkcji biokomponentów do paliw.

Biomasę jak wspomniano wyżej można spalać bezpośrednio albo – ze względu na minimalną zawartość pyłu i siarki (do 1 % i do 0,01 %) – „uszlachetniać” nią węgiel, który z punktu widzenia ochrony środowiska ma znacznie gorsze parametry. w mieszaninie węgla z biomasą stężenie siarki ulega obniżeniu, podobnie jak i w spalinach. w efekcie, współspalanie węgla i biomasy, tzw. *co-firing*, jako nieobciążone kosztami desulfuryzacji spalin, jest tańsze. Współspalanie zmienia jednak warunki technologiczne spalania węgla w mieszaninie z biomasą i może wpłynąć na obniżenie sprawności energetycznej kotła i skrócenie jego żywotności a w rezultacie zaoszczędzone w ten sposób środki trzeba będzie zainwestować w szybszy remont kotłów.

Aktualnie energetyczne wykorzystanie biomasy przebiega według różnych technologii:

- spalanie bezpośrednio i produkcja ciepła,
- spalanie bezpośrednio i kogeneracja w technologii CHP – *Combined Heat and Power*.
- spalanie bezpośrednio i kogeneracja oparta o technologię ORC – *Organic rankine System*
- gazyfikacja biomasy i energetyczne wykorzystanie biogazu (spalanie bezpośrednio lub kogeneracja z wykorzystaniem silników lub turbin gazowych)
- zgazowanie biomasy do gazu wodnego (syntezowego) i wykorzystanie energetyczne przez spalanie bezpośrednio lub kogenerację z wykorzystaniem silników gazowych)
- piroliza biomasy i energetyczne wykorzystanie gazu pizolitycznego (spalanie bezpośrednio lub kogeneracja z wykorzystaniem silników gazowych)

### 2.7.2. Możliwości pozyskania biomasy jako paliwa stałego

Uprawy zbóż, rzepaku, zadrzewienia śródpolne i cięcia pielęgnacyjne zadrzewień wzdłuż dróg stanowią źródło biomasy do wykorzystania jako paliwo przez miasto i jej mieszkańców. Lasy występujące na obszarze gminy są również, choć niewielkim źródłem biomasy. Celem oszacowania potencjału zasobów energetycznych biomasy, pozyskano dane z leśnictwa, administracji lasów powiatowych, zarządów dróg, przeprowadzono szacunek upraw zbóż i rzepaku.

W warunkach gminy na glebach 5 i 6 klasy można zaproponować częściowe ukierunkowanie produkcji rolnej na uprawę roślin i drzew energetycznych.

Potencjał biomasy ma duże znaczenie w przypadku biomasy pochodzącej z upraw zbożowych, prac pielęgnacyjnych prowadzących w lasach, zieleni przydrożnej, sadach, itp. Podstawowym problemem – zarówno dla odbiorców zajmujących się bezpośrednim spalaniem biomasy, jak też jej obróbką (przygotowaniem do wykorzystania) – jest tu zapewnienie ciągłości dostaw surowca.

Do spalania biomasy w kotłowniach zlokalizowanych w budynkach lub kotłowniach lokalnych wytwarzających ciepło do sieci ciepłej, służą specjalistyczne kotły zaprojektowane pod kątem rodzaju spalanej biomasy i cyklu spalania (spalanie ciągłe lub cykliczne).

Dostępne na rynku kotły do spalania słomy czy zrębków drewna lub brykietów z biomasy charakteryzują się bardzo wysoką sprawnością energetyczną, rzędu 85 % oraz dużą rozpiętością mocy, od kilkunastu kW, interesujących dla gospodarstw indywidualnych, do kilkuset kW mocy do zastosowania w kotłowniach dużych obiektów typu szkoła, czy wręcz kotłowni osiedlowych. Kotły te są w dużym stopniu zautomatyzowane i spalają zrębki drewna lub słomę w formie kostek lub balotów.

### **2.7.3. Możliwości przetwarzania biomasy jako paliwa stałego**

Celem przetwarzania biomasy jest jej przystosowanie do użycia jako opału w różnych typach kotłów do spalania biomasy. Celem jest też jej zagęszczenie w jednostce objętości a co za tym idzie zwiększenie gęstości nasypowej mierzonej w m<sup>3</sup>. Zagęszczenie pozwala na przewożenie biomasy na większe odległości. Podstawowe korzyści z przetworzenia biomasy to:

- obniżenie wilgotności a tym samym, podwyższenie koncentracji energii,
- kilkukrotne pomniejszenie kubatury pomieszczeń magazynowych,
- standaryzacja paliwa umożliwiająca zautomatyzowanie procesu spalania,
- możliwość spalania we wszystkich rodzajach pieców rusztowych,
- niższe koszty transportu przetworzonego surowca związane z większą gęstością w porównaniu z materiałem sypkim.

#### Przetwarzanie słomy

Jeden metr sześcienny sprasowanej słomy o wilgotności do 20 % waży w zależności od formy i stopnia zagęszczenia balotu od 100 do 150 kg/m<sup>3</sup>.

Słomę do celów energetycznych w zależności od potrzeb prasuje się w poniższych formach:

- bele prostokątne małe,
- bele okrągłe duże,
- duże bela prostokątne,
- brykiety – paliwo odnawialne w postaci walcowatych brył o rozmiarach 10–15(30) cm długości i 5–10(12) cm średnicy. Przeciętą wartość opałową, przy wilgotności 5–10 % wynosi od 15 do 17 MJ/kg.,
- granule (pellet) – granulat o długości 10–25 mm i średnicy 6–10 mm. w wyniku koncentracji biomasy gęstość właściwa kształtuje się na poziomie 1,2–1,4 t/m<sup>3</sup>, wartość energetyczna 16–18 MJ/kg.

### Przetwarzanie biomasy drzewnej

Drewno do celów energetycznych w zależności od potrzeb przetwarza się w zależności od potrzeb w poniższy sposób:

- drewno opałowe, łupane kominkowe,
- zrębki drewna do automatycznego podawania,
- trociny,
- brykiety z trocin – paliwo odnawialne w postaci walcowatych brył o rozmiarach 10–15(30) cm długości i 5–10(12) cm średnicy. Przeciętna wartość opałowa, przy wilgotności 5–10 % wynosi od 15 do 17 MJ/kg.,
- pellet drzewny – granulaty o długości 10–25 mm i średnicy 6–10 mm. w wyniku koncentracji biomasy gęstość właściwa kształtuje się na poziomie 1,2–1,4 t/m<sup>3</sup>, wartość energetyczna 16–18 MJ/kg.

## **2.7.4. Zasoby biomasy na terenie miasta i gminy Mrocza**

### **Słoma zbóż**

Według Małej Encyklopedii rolniczej, słoma to: „dojrzałe lub wysuszone źdźbła roślin zbożowych; określenia tego używa się również w stosunku do wysuszonych roślin strączkowych, lnu, rzepaku”. do celów grzewczych może być wykorzystywany każdy rodzaj słomy: zbożowa, rzepakowa, z roślin motylkowatych, zielarskich, traw, włóknistych (len, konopie) i nowych gatunków zalecanych na wieloletnie plantacje energetyczne.

Owies, spośród wszystkich zbóż, wykazuje najlepsze cechy do spalania. w szczególności odznacza się bardzo dobrymi właściwościami (parametrami) fizycznymi, chemicznymi i energetycznymi, do których zaliczyć należy:

- stabilną wartość energetyczną kształtującą się na poziomie 18.5 MJ/kg,
- kaloryczność wynoszącą ok. 4MWh/t,
- niską wilgotnością oscylującą w granicach od 10 do 13 %,
- niską zawartością popiołu na poziomie ok. 0,6 %,
- mniejszą toksyczność emitowanych związków w procesie spalania w porównaniu do innych surowców energetycznych.

*Tabela 53. Skład chemiczny słomy pszennej, jęczmiennej i kukurydzianej*

<b>Rodzaj słomy</b>	<b>Popiół ( % s. m.)</b>	<b>Węgiel ( % wag.)</b>	<b>Wodór ( % wag.)</b>	<b>Tlen ( % wag.)</b>	<b>Azot ( % wag.)</b>	<b>Siarka ( % wag.)</b>
Pszenna	6,53	48,53	5,30	39,08	0,28	0,05
Jęczmienna	4,30	45,67	6,50	38,26	0,43	0,11
Kukurydziana	5,77	47,09	5,40	39,79	0,81	0,12

Źródło: Purta J.

Wartość opałowa suchej słomy jest porównywalna z wartością opałową drewna i wynosi od 15 do 18 MJ/kg.

*Tabela 54. Porównanie parametrów słomy szarej i żółtej bez podziału gatunkowego zbóż*

Rodzaj słomy	Wilgotność (%)	Ciepło spalania (MJ/kg s.m.)	Popiół (% s.m.)	Siarka (% wag.)	Chlor (% wag.)
Słoma żółta	15,0	18,2	4,0	0,16	0,75
Słoma szara	15,0	18,7	3,0	0,13	0,20

Źródło: Purta J..

*Tabela 55. Wartość opałowa słomy*

Rodzaj słomy	Wartość opałowa słomy suchej (MJ/kg)	Wilgotność słomy świeżej (%)	Wartość opałowa słomy świeżej (MJ/kg)
Pszenna	17,3	12 – 22	12,9 – 14,9
Jęczmienna	16,1	12 – 22	12,0 – 13,0
Kukurydziana	16,8	30 – 70	3,3 – 7,2

Źródło: Dwutygodnik „Agro Serwis nr 6/2009” s. 50

Do obliczeń potencjału energetycznego przyjęto wartość opałową słomy na poziomie **14GJ/tonę**.

*Tabela 56. Stosunek plonu słomy do plonu ziarna zbóż*

Poziom plonu ziarna [t/ha]	Zboża ozime				Zboża jare		
	Pszenica	Pszenżyto	Żyto	Jęczmień	Pszenica	Jęczmień	Owies
2,0 – 3,0	1–0,86	1–1,18	1–1,45	1–0,91	1–1,13	1–0,78	1–1,05
3,0 – 4,0	1–0,91	1–1,13	1–1,44	1–0,8	1–0,94	1–0,86	1–1,08
4,0 – 5,0	1–0,91	1–1,14	1–1,35	1–0,7	1–0,84	1–0,77	1–1,05
5,0 – 6,0	1–0,92	1–1,13	1–1,24	1–0,71	1–0,81	1–0,72	1–1,01
6,0 – 7,0	1–0,90	1–0,94	–	–	–	1–0,68	–
7,0 – 8,0	1–0,83	–	–	–	–	1–0,67	–

Źródło: Harasim a 1994 relacja między plonem słomy a ziarnem zbóż. Pamiętnik Puławski, Zeszyt 104, s. 56

Zgodnie z charakterystyką produkcji roślinnej gminy, wg danych Urzędu Miejskiego za 2011 r., zboża na ziarno były uprawiane na powierzchni ok. 7 773 ha. z tej powierzchni uzyskuje się ok. 27 205 ton słomy.

Tabela 57. *Możliwość pozyskania słomy z terenu gminy Mrocza.*

Rodzaj zboża	Powierzchnia uprawy w ha	Płony w t/ha	Stosunek masy ziarno/słoma	Ilość słomy z 1ha powierzchni [ton]	Ilość słomy z całej powierzchni [ton]
zboża ogółem	7 773*	2,6	1:1,45	3,5	27 205

\* wielkość na podstawie danych Urzędu Miejskiego

Na podstawie uzyskanych danych z Urzędu Miejskiego, powierzchnia upraw zbóż na terenie całej gminy wynosiła w 2011 r. 5 944 ha. Zgodnie z przeprowadzoną ankietą słoma po żniwach jest przyorywana na 26 % powierzchni. Stanowi to 1545 ha areału obsiewanego zbożem, co da **4 883 tony** słomy zbożowej rocznie.

$$5\,944\text{ ha} \times 2,6\text{ t/ha} \times 31,6\% = 4883,6\text{ tony.}$$

### **Słoma rzepakowa**

Zgodnie z charakterystyką produkcji roślinnej gminy, wg danych Urzędu Miejskiego za 2011 r., rzepak był uprawiany na powierzchni ok. 1310 ha. z tej powierzchni uzyska się ok. 3 930 ton słomy rzepakowej.

	jednostka	Rok 2011
<b>Powierzchnia upraw rzepaku</b>	[ha]	1 310 ha
<b>Szacunkowa ilość słomy rzepakowej z 1 ha</b>	[ton/ha]	3
<b>Szacunkowa ilość słomy rzepakowej do wykorzystania na opał.</b>	[ton]	3 930 ton

Szacunkowa ilość słomy rzepakowej do wykorzystania na opał obliczono stosując współczynnik 3 ton słomy rzepakowej z 1 ha<sup>3</sup> Szacunkowa ilość słomy rzepakowej do wykorzystania na opał wynosi aktualnie **3 930 ton** rocznie.

### **Drewno opałowe z lasów**

Starostwo Powiatowe w Nakle pismem z 18 05 2012 r, poinformowało, że powierzchnia lasów niepaństwowych, nad którymi sprawuje nadzór wynosi 204 ha. z tej powierzchni w latach 2007-2011 pozyskano średnio 204 m<sup>3</sup> grubizny rocznie. Na tej podstawie szacuje się, że drewno opałowe stanowiło 20 % to jest 40 m<sup>3</sup>, czyli **24,5 tony**. Nadleśnictwo Runowo pismem z 18 05 2012 r, przekazało informację, że całość drewna opałowego pozostająca po cięciach pielęgnacyjnych lub wyрубie drzewostanu przeznaczona jest na zaopatrzenie w opał miejscowej ludności i wynosi przeciętnie w roku 3500 m<sup>3</sup>. Jest to ilość ok. 2108 ton drewna.

Dla Gminy Mrocza można oszacować, że z powierzchni jej lasów pozyskuje się łącznie ok. **2133 ton** biomasy w postaci drewna opałowego rocznie.

<sup>3</sup> Źródło: Słoma energetyczne paliwo Grzybek, Gradziuk, Kowalczyk 2001, s.18.

## Drewno z sadów

Stosunkowo duża powierzchnia sadów stanowić może także poważne źródło biomasy. Opracowanie „Energia alternatywna w województwie kujawsko – pomorskim” ocenia wielkość zasobów drewna odpadowego z upraw sadowniczych na ok. 10,1 tys. m<sup>3</sup>, czyli ok. 6,6 tys. ton rocznie (opracowanie to jednak przyjmuje powierzchnię sadów na terenie województwa na poziomie 18,8 tys. ha, podczas gdy dane GUS wskazują na zaledwie 11,9 tys. ha). w powyższym opracowaniu przyjęto roczne pozyskanie ok. 350 kg surowca z 1 ha plantacji sadowniczej.

Na terenie gminy sady zajmują 83 ha. Przyjmując roczne pozyskanie (niezbędne cięcia pielęgnacyjne oraz roczny przyrost biomasy) w ilości 0,35 tony na 1 hektar szacuje się, że w sadach powstaje ok. **29 tony** biomasy rocznie.

## Zadrzewienia przydrożne, śródpolne i przyzagrodowe.

### Drogi gminne

Zgodnie z uzyskaną informacją z Urzędu Miasta w Mroczy, długość zakrzaczeń i zadrzewień podlegająca cięciom i zabiegom pielęgnacyjnym wykonanych w 2011r. wyniosła 5 km.

Oszacowana ilość metrów sześciennych i przestrzennych materiału drzewnego powstałego w wyniku cięć pielęgnacyjnych w 2011r. wyniosła 40 mp. Stanowi to ok. **4 tony biomasy**. Pozyskany materiał drzewny utylizowany jest przez wywóz na składowisko odpadów.

### Drogi powiatowe

Zgodnie z uzyskaną informacją z Zarządu Dróg Powiatowych długość zakrzaczeń i zadrzewień przy drogach powiatowych na terenie gminy Mrocza wynosi 33,8 km. Długość zakrzaczeń i zadrzewień przy drogach powiatowych na terenie gminy Mrocza gdzie dokonano cięć pielęgnacyjnych wyniosła w 2011 r. 11,2 km. Ilość materiału drzewnego powstałego w wyniku cięć pielęgnacyjnych w 2011 r. wyniosła 25 mp. Stanowi to ok. **2,5 ton biomasy**. Sposób utylizacji to zrzębkowanie.

### Drogi wojewódzkie

Przez teren gminy przebiegają dwie drogi wojewódzkie:

- Dr nr 241 Nakło n Not.- Mrocza – Więcbork – 14,0 km

- Dr nr 243 Mrocza – Koronowo – 5,2 km

Szacowana długość zakrzaczeń i zadrzewień przy drogach wojewódzkich na terenie gminy Mrocza wynosi 9,6 km. Wielkość przyrostów biomasy szacuje się na ok. 2,9 tony.

$9,6 \text{ km} \times 1000 \times 3 / 10\,000 \times 1 = 2,88$

W bilansie biomasy dla gminy drewno pozyskiwane z drzew i zakrzaczeń przydrożnych to mało istotne źródło obecnie i w przyszłości

## Biomasa pozostająca jako odpady w przetwórstwie i w przemyśle

Zagadnienie to dotyczy odpadów powstających na różnych etapach przetwórstwa i produkcji surowców roślinnych. w największym stopniu dotyczy to przetwórstwa drewna, ale teoretycznie może obejmować także inne rodzaje surowców roślinnych. Skala ewentualnego obrotu odpadami z przemysłu drzewnego może mieć znaczenie lokalne

Warto zauważyć, że tego typu odpady mogą być przetwarzane – na przykład na pellet lub brykiety cylindryczny do automatycznego podawania czy prostokątny o wysokim stopniu sprasowania, do kominków.

### **Biomasa pozyskiwana z roślin energetycznych**

W bliskiej przyszłości biomasa pochodząca z plantacji energetycznych stanowić będzie najważniejsze źródło jej pozyskania. Według różnych źródeł, przewiduje się, iż w porównaniu do wszystkich rodzajów OZE energia pochodząca z biomasy stanowić będzie około 90 %, z czego aż 70 % pochodzić będzie z upraw na gruntach rolniczych. Ze względu na ograniczone możliwości wykorzystania drewna opałowego z lasów, drewna odpadowego z przemysłu drzewnego czy słomy z produkcji rolnej, dla osiągnięcia zamieszczonych wyżej wskaźników konieczne będzie wykorzystanie biomasy z plantacji roślin energetycznych. Biorąc pod uwagę warunki klimatyczno – glebowe w kujawskopomorskim istnieje możliwość uprawy wielu różnych gatunków roślin energetycznych, w tym najbardziej popularnych i najlepiej znanych:

- wierzba wiciowa (*salix viminalis*),
- ślazowiec pensylwański, zwany malwą pensylwańską (*sida hermaphrodita*),
- trawa energetyczna w postaci miskanta olbrzymiego (*miscanthus sinensis gigantea*),
- trawa energetyczna w postaci miskanta cukrowego (*miscanthus sacchariflorus*),
- słonecznik bulwiasty, powszechnie zwany topinamburem (*helianthus tuberosus*),
- inne: topola, proso, etc.

Gleby piaszczyste V i VI klasy mogą być przeznaczone pod uprawę wierzby pod warunkiem, że poziom wód gruntowych nie znajduje się poniżej 1,5 m oraz zostanie zapewnione dodatkowe nawadnianie i nawożenie. Wielkość plonowania zależy bezpośrednio od zasobności i potencjału produkcyjnego gleby, a zwłaszcza od jej uwilgotnienia. Plantacje powinny być lokalizowane w rejonach, gdzie gleby od marca do końca października są dostatecznie wilgotne. Należy w tym miejscu zaznaczyć, że największe przyrosty biomasy w przypadku wierzby występują od połowy czerwca do końca sierpnia. Susza w tym okresie może spowodować spadek plonowania nawet o 50 % (znaczne zredukowanie wysokości i masy rośliny).

Plantacje roślin energetycznych mają charakter wieloletni. w Polsce najstarsze wykorzystywane plantacje liczą ponad 10 lat, ale doświadczenia innych krajów wskazują na 20–30 letnie okresy ich efektywnej eksploatacji, w przypadku wierzby i co najmniej 15 letnie w przypadku miskanta. Niezwykle ważną cechą plantacji roślin energetycznych jest to, że w przeciwieństwie do innych upraw monokulturowych, nie wyjaławiają gleby. Po zakończeniu funkcjonowania plantacji możliwa jest jej likwidacja i natychmiastowe wprowadzenie innych upraw.

Przykładowo wierzba energetyczna w zależności od wybranej technologii uprawy i przetwórstwa, może być zbierana w cyklach 1, 2 lub 3 letnich. Plonowanie plantacji przedstawia zamieszczona poniżej tabela.

*Tabela 58. Plon suchej masy drewna wierzb krzewiastych, jego wartość kaloryczna oraz zawartość popiołu*

Termin zbioru pędów	Plon suchej masy (1/ha/rok)	Wartość kaloryczna drewna (MJ/kg s.m.)	Zawartość popiołu (%)
co rok	14,81	18,56	1,89
co dwa lata	16,07	19,25	1,37
co trzy lata	21,47	19,56	1,28
Średnio	17,45	19,12	1,51

Źródło: Szczukowski, Tworkowski, Stolarski, 2003

Zależność między procentowym udziałem wilgotności w stosunku do wartości opałowej liczonej w MJ/kg przedstawia poniższa tabela.

*Tabela 59. Wartość energetyczna zrębków wierzby w zależności od wilgotności*

	Wilgotność [%]		
	0	15	45
Zrębki			
Wartość opałowa	19,4	16 – 17,1	9,7 – 11,7

Źródło: Majtkowski W., 2007

Wartość opałową biomasy do obliczeń w niniejszym opracowaniu przyjęto na poziomie 14GJ/t.

Dla niektórych roślin energetycznych istnieją ograniczenia natury prawnej dotyczące możliwości założenia upraw. Dla niektórych gatunków istotne są też ograniczenia środowiskowe i przestrzenne, które zamieszczono poniżej tabeli.

*Tabela 60. Kluczowe ograniczenia środowiskowe i przestrzenne dla upraw roślin energetycznych*

Kategorie wykluczeń i ograniczeń			Inne skutki (w tym środowiskowe) wykorzystania zasobów energii odnawialnej
Kategorie wykluczeń i ograniczeń	Inne skutki (w tym środowiskowe) wykorzystania zasobów energii odnawialnej	Konkurencja o przestrzeń	
<p>Obszary cenne przyrodniczo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• parki narodowe,</li> <li>• parki krajobrazowe,</li> <li>• rezerwy przyrody,</li> <li>• obszary Natura 2000,</li> </ul> <p>Chronione siedliska przyrodnicze (nawet poza siedliskami chronionymi), Korytarze ekologiczne, Obszary o deficycie wody dla rolnictwa, Obszary objęte dyrektywą azotanową</p>	<p>Agrocenozy z siedliskami cennych (chronionych) gatunków nieleśnych (roślin i zwierząt) – także poza obszarami chronionymi, Gatunki inwazyjne, Zasady koegzystencji dla roślin zmodyfikowanych genetycznie</p>	<p>Obszary planowane do zalesień, Obszary potrzebne do produkcji rolniczej (na cele żywnościowe i inne przemysłowe), Obszary potrzebne do „gospodarki rolnej konserwującej krajobraz i walory przyrodnicze”</p>	<p>Przekształcenia krajobrazu (struktury upraw i tworzenie wielkoobszarowych monokultur pozbawionych walorów przyrodniczych związanych z mozaikami agrocenoz) mogą zmienić jego atrakcyjność turystyczną</p>

Źródło: Instytut Energetyki Odnawialnej – „Możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii w Polsce”

Dla wierzby energetycznej zabronione jest zakładanie plantacji energetycznych na obszarach zmeliorowanych. Dla miskanta i ślazu ograniczeniem, które eliminuje znaczną część przestrzeni z możliwości upraw jest zakaz wprowadzania gatunków obcych na obszary prawnie chronione.

Udzielanie pomocy do uprawy roślin energetycznych na poziomie unijnym regulują: rozporządzenie rady WE 1782/2003 z dnia 29 września 2003 r. z późn. zm. oraz rozporządzenie Komisji 1973/2004 z dnia 29 października 2004 r. w Polskim prawodawstwie zasadnicze znaczenie odnośnie zasad przyznawania pomocy do trwałych plantacji energetycznych, ma przede wszystkim Ustawa z dnia 26 stycznia 2007 r. o płatnościach do gruntów rolnych i płatności cukrowej oraz rozporządzenia Ministra rolnictwa i rozwoju Wsi z dnia 22 i 24 kwietnia 2008 r. w sprawach:

- roślin objętych pomocą do plantacji trwałych oraz zryczałtowanych kosztów związanych z założeniem tych plantacji,
- szczegółowych warunków i trybu przyznawania pomocy oraz szczegółowych wymagań,
- jakie powinny spełniać te plantacje,
- zwrotu pomocy do plantacji trwałych,
- wysokości pomocy do plantacji trwałych w 2008 r.

Minister rolnictwa i rozwoju Wsi objął wsparciem bezpośrednim 4 rodzaje roślin: wierzbę, topolę, miskanta i ślazu pensylwańskiego. Zgodnie z przyjętym krajowym prawodawstwem rolnikowi może być przyznana pomoc w formie zwrotu części zryczałtowanych kosztów poniesionych na założenie wieloletnich plantacji roślin energetycznych.

Potencjał teoretyczny jest w praktyce warunkowany tylko występowaniem odpowiedniej jakości gleb, z dobrymi stosunkami wodnymi, w obszarach gdzie nie ma

ograniczeń prawnych dla tego typu upraw. Potencjał ekonomiczny wiąże się z efektywnością produkcji. Niezbędne jest, by w okresie wieloletnim plantacje roślin energetycznych nie tylko były opłacalne, ale by przynosiły porównywalne lub większe dochody, niż uprawa w danych warunkach innych rodzajów płodów rolnych. Mniejsze, ale również istotne, jest znaczenie potencjału technicznego. Zbiór roślin energetycznych oraz ich przystosowanie do dalszego wykorzystania, wymaga specyficznych maszyn, urządzeń, technologii. Wydajność roślin na plantacjach energetycznych może dochodzić do 20 ton suchej masy.

W warunkach gminy Mrocza na glebach V i VI klasy można zaproponować częściowe ukierunkowanie produkcji rolnej na uprawę roślin i drzew energetycznych.

### **Deklarowane uprawy energetyczne.**

W wyniku przeprowadzonego badania ankietowego uzyskano informacje na podstawie, których oszacowano możliwe ilości biomasy do pozyskania w przyszłości.

### **Wierzba**

W badanej grupie ankietowanych gospodarstw o powierzchni 209,6 ha, zadeklarowano powierzchnię ok. **10 ha** pod uprawy energetyczne. Daje to podstawę do oszacowania, że na terenie całej gminy zadeklarowane zostanie ok. **537 ha** pod uprawy wierzby energetycznej. Na takiej powierzchni można produkować ok. **8 064** tony biomasy rocznie.

### **Rzepak**

W badanej grupie ankietowanych gospodarstw o powierzchni 209,6 ha, pod uprawy rzepaku na produkcję biopaliwa nie zadeklarowano dodatkowej uprawy. Wobec powyższego oszacuje się, iż na terenie całej gminy nie zwiększy się znacząco produkcja rzepaku, a co za tym idzie nie zwiększy się też możliwość uzyskiwania dodatkowej ilości słomy rzepakowej.

### **Inne rośliny energetyczne**

Nie deklarowano innych roślin energetycznych.

### **Potencjał techniczny podaży biomasy na terenie miasta i gminy**

Zestawienie zbiorcze ilości biomasy i energii cieplnej w biomasie przedstawiono w poniższej tabeli.

*Tabela 61. Oszacowana obecna i potencjalna ilość biomasy*

<b>Źródło biomasy</b>	<b>Wielkość uprawy</b>	<b>Rodzaj biomasy</b>	<b>Ilość biomasy możliwej do zagospodarowania jako opał [ton]</b>	<b>Wartość cieplna biomasy [GJ]</b>
Uprawy zboża	5 944 ha	słoma	4883	68362
Rzepak	1 310 ha	słoma	3930	55020
Lasy	26,7 ha	drewno opałowe	2133	29862
Zadrzewienia przy drogach gminnych		drewno zrębki	4	56

Zadrzewienia przy drogach powiatowych i wojewódzkich		drewno zrębki	5,4	75,6
Sady	83 ha	drewno zrębki	29	406
<b>Razem biomasa możliwa do pozyskiwania aktualnie</b>			<b>10 984,4</b>	<b>153 781,6</b>
Deklarowane plantacje energetyczne wierzby	537 ha	zrębki	8064	112896
<b>Razem biomasa możliwa do pozyskiwania do 2027 r. w skali roku.</b>			<b>19 048,4</b>	<b>266 677,6</b>

### **Potencjał ekonomiczny popytu biomasy terenie miasta i gminy**

Miasto i gmina Mrocza z racji swojego potencjału rolniczego oraz powierzchni leśnych na swoim terenie posiada aktualnie znaczący zasób biomasy. Oszacowane zasoby wynoszą ok. 10 984 ton, z czego ok. 80 % to słoma zbożowa i rzepakowa.

Przeprowadzona ankieta wśród mieszkańców zamieszkujących budynki ogrzewane indywidualnie wykazała, że 11 % mieszkańców jest zainteresowanych modernizacją kotłowni na paliwa typu drewno, zrębki drewna, brykiet z biomasy. Należy zauważyć, że już obecnie opalanie drewnem stanowi jak oszacowano na podstawie przeprowadzonego badania ankietowego ok. 7700 ton, co stanowi 44 % zużywanego opału. Modernizacja kotłowni w tym kierunku jest, więc istotna ze względu na zwiększanie udziału paliw odnawialnych w ogrzewaniu nowych budynków i podniesienie sprawności energetycznej kotłów aktualnie opalanych drewnem. Należy przyjąć, że potencjał ekonomiczny równy jest potencjałowi technicznemu.

### **Potencjał rynkowy popytu biomasy na terenie miasta i gminy**

Potencjał rynkowy popytu biomasy na terenie miasta i gminy wynosi aktualnie 7700 ton. Zakłada się dalszy wzrost potencjału rynkowego popytu biomasy przyjmując, że miasto i gmina Mrocza utworzy własne instrumenty wsparcia ekonomicznego w zakresie modernizacji kotłowni w gospodarstwach rolniczych na nowoczesne wysokosprawne kotły na słomę i w pozostałych gospodarstwach domowych na drewno i biomasę. Celem tego jest wsparcie 11 % zainteresowanych mieszkańców modernizacją kotłowni na biomasę i wsparcie 22% zainteresowanych rolników modernizacją kotłowni na opalanie słomą. Przyjęto, że 22 % rolników i 14 % mieszkańców zgodnie z deklaracją dokona modernizacji kotłowni.

Dodatkowe 13 % indywidualnych budynków opalanych biomasą i 22 % gospodarstw rolnych opalanych słomą utworzy rynek popytu szacowany na 2 187 ton.

Potencjał rynkowy dla miasta Mroczy:

- aktualny 7528 ton
- utworzony w wyniku modernizacji 13 % (337) kotłowni na biomasę 2 244 ton.
- utworzony w wyniku modernizacji 22 % (94) kotłowni na słomę 625 ton.
- docelowo do 2027 r. do **10 397 tony biomasy.**

## **2.8. Biogaz**

### **Biogaz z odpadów zwierzęcych w gospodarstwach rolnych**

Do biomasy zaliczają się także uboczne produkty rolnicze z produkcji zwierzęcej, gospodarki komunalnej czy przetwórstwa rolno – spożywczego. Powstające

w gospodarstwach rolnych prowadzących produkcję zwierzęcą obornik i gnojowica ze względu na ochronę środowiska powinny zostać przetworzone. Fermentacja beztlenowa w biogazowniach rolniczych, w wyniku, której uzyskuje się nawóz rolniczy o korzystnych parametrach, znacznie lepszych od surowego obornika i gnojowicy, jest jedną z metod przetwarzania zarówno odchodów zwierzęcych jak i innych odpadów produkcji roślinnej. w wyniku procesu fermentacyjnego powstaje biogaz o korzystnych właściwościach energetycznych.

Możliwości produkcji biogazu z odchodów zwierzęcych są teoretycznie dość duże; najwięcej można go uzyskać z fermentacji gnojowicy trzody chlewnej i drobiu, nawet do 0,7 m<sup>3</sup>/z kg suchej masy. Zawartość metanu w biogazie rolniczym zależy w głównej mierze od rodzaju zastosowanych odchodów zwierzęcych. Najwyższą zawartość posiada gnojowica trzody, w przedziale od 70 do 80 %, nieco mniej pomiot drobiu od 60 do 80 %, a najmniej gnojowica bydła od 55 do 60 %. do obliczeń należy przyjąć średnią zawartość metanu w biogazie rolniczym na poziomie 65 %.<sup>4</sup>

Instalacje do pozyskania biogazu powinny być realizowane w dużych gospodarstwach hodowlanych. Budowa instalacji do pozyskiwania biogazu o średniej kaloryczności 23 MJ/m<sup>3</sup> jest technicznie i ekonomicznie uzasadniona w nowoczesnych gospodarstwach wielkotowarowych (powyżej 100 SD), w których zamiast obornika uzyskuje się gnojowicę.

Do obliczeń przyjęto dane IBMER W-wa

Zależności wytworzonego gazu od rodzaju zwierząt inwentarskich.

Rodzaj	Przelicznik 1 SD / zwierzę	Ilość wytworzonego gazu M <sup>3</sup> /SDxd	Wartość kaloryczna	
			KWh/m <sup>3</sup>	GJ/m <sup>3</sup>
Cieleta	0,70	1,2	6,5	0,02016
Trzoda chlewna	0,09	1,5	6,5	0,02016
Kury nioski	0,01	1,8	5,7	0,02052

dane IBMER W-wa

SD-sztuka duża = sztuka o masie 500 kg.

Na podstawie przeprowadzonej ankiety w badanej grupie 21 gospodarstw wykazano następujące pogłowie zwierząt: drób 518 szt., trzoda chlewna 302 szt., bydło 80 szt. Na tej podstawie szacuje się, że w całej gminie pogłowie zwierząt hodowlanych przedstawia się następująco:

Trzoda chlewna – 6083 szt.

Bydło – 1611 szt.

Na podstawie zebranych informacji i przeprowadzonej ankiety z aktualnej produkcji zwierzęcej wyliczono możliwą teoretycznie do wytworzenia ilość biogazu oraz jego wartość energetyczną. Wyniki przedstawiono w poniższej tabeli.

<sup>4</sup> Odnawialne źródła energii – zasoby i możliwości wykorzystania na terenie województwa kujawsko-pomorskiego s 90.

Tabela 62. Źródła pochodzenia odchodów i odpadów, potencjalne ilości oraz wartość energetyczna wytworzonego biogazu w drodze fermentacji beztlenowej.

Hodowcy	Wielkość produkcji zwierzęcej	ilość biogazu [m <sup>3</sup> /dzień]	ilość biogazu [m <sup>3</sup> /rok]	Wartość energetyczna [GJ]
Hodowla trzody chlewnej	6083	410	149873	3021
Bydło	1611	967	35290	7622
<b>Razem</b>	<b>7694</b>	<b>1377</b>	<b>185163</b>	<b>10643</b>

Do obliczeń wykorzystano dane IBMER W-wa

W miejscowości Konstantowo Studium uwarunkowań i kierunków rozwoju gminy Mrocza, wskazuje lokalizację projektowanej kotłowni na biogaz.

### **Biogaz z kukurydzy**

Z 1 ha uzyskujemy średnio 50 ton masy zielonej całych roślin kukurydzy.

Z 50 ton zakiszzonej masy zielonej uzyskujemy 10 000 m<sup>3</sup> biogazu o zawartości 53 % metanu.

Z powierzchni 1 ha. możemy uzyskać 10 000 m<sup>3</sup> gazu rocznie.

Ankieta skierowanej do sołtysów wykazała, że w Jeziorkach Zabartowskich zadeklarowano dodatkową powierzchnię 100 ha pod uprawy energetyczne kukurydzy.

Na tej podstawie szacuje się możliwość wytwarzania ok. **1 000 000 m<sup>3</sup> biogazu** rocznie

$$100 \text{ ha} \times 10\,000 \text{ m}^3 = 1\,000\,000 \text{ m}^3$$

### **Biogaz z odpadów organicznych na składowiskach odpadów**

Odpady organiczne stanowią jeden z głównych składników odpadów komunalnych. Ulegają one naturalnemu procesowi biodegradacji, czyli rozkładowi na proste związki organiczne. Odpady składowane na składowiskach są mieszaniną materiałów organicznych i nieorganicznych o różnej wilgotności. z 1 tony odpadów powstaje 120-140 m<sup>3</sup> gazu.

Na terenie gminy funkcjonuje składowisko odpadów komunalnych w Ostrowie. w ramach monitoringu składowiska odpadów wykonano w 2011 r. pomiar procentowej zawartości poszczególnych składników gazu składowiskowego. Średnia zawartość procentowa udziału poszczególnych gazów przedstawiała się następująco: tlen 20,0 %, dwutlenek węgla poniżej 0,9 %, metan poniżej 0,4 %.

Składowisko nie wykazuje produkcji gazu w składzie i ilości, która nadawałby się do produkcji energii elektrycznej.

### **Możliwości pozyskania biogazu razem**

W poniższej tabeli zestawiono teoretyczne możliwości wytworzenia biogazu z różnych źródeł na terenie gminy

*Tabela 63. Teoretyczne możliwości wytworzenia biogazu z różnych źródeł na terenie Mroczy*

<b>Źródło biogazu</b>	<b>Potencjał biogazu [m<sup>3</sup>]</b>	<b>Wartość opałowa [GJ]</b>
Biogaz z odpadów zwierzęcych w gospodarstwach rolnych	185 163	10 643
Biogaz z kukurydzy	1 000 000	19 726
Biogaz wysypiskowy	–	–
<b>Razem</b>	<b>1 185 163</b>	<b>30 369</b>

### **Biogazownie rolnicze na terenie gminy**

Zgodnie z uzyskanymi danymi z Urzędu Miejskiego na terenie gminy Mrocza jest planowana biogazownia rolnicza o mocy od 1,2 MW, docelowe 1,9 MW na działce nr (przed podziałem nr działki 206/13) w miejscowości Ostrowo.

## **2.9. Skojarzone wytwarzanie energii elektrycznej i ciepłej**

Skojarzone, czyli równoczesne wytwarzanie energii ciepłej i elektrycznej jest interesujące ze względu na dużo lepsze wykorzystanie energii zawartej w nośniku ciepła, jakim są paliwa kopalne czy odnawialne.

Uruchomienie produkcji biogazu, daje możliwość produkcji energii elektrycznej w skojarzeniu z produkcją ciepła z biogazu powstającego z fermentacji beztlenowej odchodów zwierzęcych.

Na podstawie wyliczeń w punkcie 2.8, 1185163 m<sup>3</sup> biogazu pochodzącego z produkcji trzody chlewnej i krów posiada wartość opałową **10 643 GJ** ciepła. z tej ilości biogazu, przyjmując teoretycznie ogólną sprawność procesu przetwarzania energii na poziomie 90 %, sprawność elektryczną 40 % i cieplną 50 %, w procesie kogeneracji można byłoby wytwarzać ok. **1 182 650 kWh** energii elektrycznej i zakładając 20 % zapotrzebowanie na ciepło do podgrzewania komór fermentacyjnych ok. **4 257 GJ** ciepła dla odbiorców zewnętrznych w skali roku.

$$30\,369\text{ GJ} \times 2,778 \times 10^{-2} \times 0,4 = 3\,374\,603\text{ kWh energii elektrycznej na rok}$$

$$30\,369\text{ GJ} \times 0,5 - 20\% = 12\,147\text{ GJ}$$

Szacuje się, że teoretyczna moc elektryczna kogeneratorów gazowych powinna wynieść **425 kW<sub>el</sub>**.

$$3\,374\,603\text{ kWh} / 365 / 24 + 10\% = 425\text{ kW}_{el}$$

Na terenie miasta Mrocza prognozowany jest ok.49 % wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną do 2027 r. Stanowi to zwiększenie zapotrzebowania o ok. **2 864 862 kWh** w skali roku.

Dla poprawienia bezpieczeństwa energetycznego, należy dążyć, aby **50 %** pokrycia tego zapotrzebowania (ok. 1 432 431 kWh/rok) pochodziło ze skojarzonych odnawialnych źródeł produkcji ciepła i energii elektrycznej. Dla realizacji tego zadania potrzebna jest moc generatora elektrycznego wynosząca **180 kW**.

*Tabela 64. Prognoza wzrostu zapotrzebowania na energię elektryczną dla Mroczy.*

<b>Rok</b>	<b>Zużycie energii elektrycznej w grupie G [kWh]</b>	<b>Zużycie energii elektrycznej w grupie C [kWh]</b>	<b>Zużycie energii elektrycznej w grupie B [kWh]</b>	<b>Zużycie energii elektrycznej C + B +G [kWh]</b>
2011	2913019	2521055	366262	5800336,0
2017	2826714	3189939	581211,8	6597864,8
2022	2756749	3881048	853990,8	7491787,8
2027	2688516	4721889	1254793	8665198,0
Ocena przewidywanych zmian 2027–2011	-224503	2200834	888531	2864862
Ocena przewidywanych zmian 2027–2011	-7,7 %	87,3 %	242,6 %	49,4 %

Mrocza posiada potencjał w zakresie możliwości produkcji energii elektrycznej i ciepłej z biogazu. Pełne wykorzystanie tego potencjału i produkcja energii elektrycznej z biogazu pokryłaby z dużą nawiązką prognozowany wzrost zapotrzebowania gminy Mrocza na energię elektryczną.

Przy budowie biogazowni należy przede wszystkim rozważyć problem wykorzystania ciepła z kogeneracji. Miejska sieć ciepłownicza w okresie lata poza sezonem grzewczym nie jest w stanie przyjąć tak dużej ilości ciepła. Należy, zatem rozważać różne warianty inwestycji, jak:

- Budowa biogazowni z produkcją wyłącznie energii elektrycznej,
- Budowa biogazowni bez produkcji energii elektrycznej i ciepłej, wyłącznie z produkcją biogazu,
- Budowa biogazowni z produkcją energii elektrycznej i wykorzystaniem ciepła do procesów suszarniczych (np. granulacja masy pofermentacyjnej),
- Budowa biogazowni z produkcją energii elektrycznej i wykorzystaniem ciepła do procesów technologicznych.

## **VI. ZAKRES WSPÓŁPRACY Z INNYMI GMINAMI**

Gminę Mrocza pod względem administracyjnym otaczają gminy wiejskie powiatu nakielskiego: gmina, Nakło n. Notecią i gmina Sadki, powiatu pilskiego gmina: Łobżenica, powiatu bydgoskiego: gmina Sicienko, powiatu sępoleńskiego: gmina Sośno i gmina Więcbork.

Do wszystkich gmin skierowana została informacja o przystąpieniu miasta i gminy Mrocza do opracowania Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe. Skierowane zostały prośby o zasugerowanie propozycji współpracy w szczególności w odniesieniu do:

- zaopatrzenia w energię elektryczną
- gazyfikację gazem ziemnym
- wykorzystania odnawialnych źródeł energii

### **System elektroenergetyczny**

Współpraca z sąsiednimi gminami w ramach systemu elektroenergetycznego realizowana jest poprzez zasilanie południowego obszaru miasta i gminy Mrocza ze stacji WN/SN 110/15 kV (GPZ) „Nakło”. Poprzez linie SN 15 kV ‘Więcbork 1’ i ‘Więcbork 2’ moc zasilania w stacji 2 jednostki transformatorowe 110/15 kV o mocy 25 i 16 MVA.,

Istnieje konieczność współpracy z gminami ościennymi w zakresie niezbędnych uzgodnień tras budowanych i modernizowanych linii wysokich napięć.

Poza wymienionym nie przewiduje się dodatkowych działań w zakresie współpracy z sąsiednimi gminami.

### **Gazyfikacja gazem ziemnym**

Zakład Gazowniczy w rozmowach o koncepcji rozwoju sieci, rozważa realizację gazyfikacji gminy Mrocza wspólnie z gminami sąsiednimi Więcbork i Sośno. Zakres rzeczowy tego zadania wymagał będzie wybudowania gazociągu wysokiego ciśnienia i systemów dystrybucyjnych gazu.

W zakresie gazyfikacji gazem ziemnym gmina Mrocza powinna pojąć współpracę z gminami sąsiednimi gminą Więcbork i gminą Sośno.

### **Wykorzystanie źródeł energii odnawialnej**

Gmina Mrocza posiada znaczący potencjał biomasy, aby stać się ośrodkiem wiodącym dla rozwoju lokalnego rynku podaży i popytu biomasy do celów grzewczych. w tym kierunku należałoby podjąć współpracę z gminami sąsiednimi w zakresie:

- doświadczeń rozwoju własnego lokalnego rynku popytu biomasy,
- pozyskiwania dodatkowego rynku zbytu biomasy w gminach sąsiednich,
- wykorzystania substratu z terenu gminy do produkcji biogazu na terenie gminy Mrocza lub gmin sąsiednich
- edukacji i promocji wykorzystania biomasy i energii słonecznej do celów grzewczych (wspólne organizowanie szkoleń, czy wyjazdów studialnych w zakresie możliwości wykorzystania energii odnawialnej w mieszkalnictwie i w rolnictwie),
- modernizacji na biomasę systemów grzewczych w budynkach użyteczności publicznej należących do gmin,

- wspierania przedsięwzięć w zakresie modernizacji kotłowni domowych na biomasę i wykorzystania energii słonecznej do zaopatrzenia w ciepłą wodę,
- wspierania przedsięwzięć w zakresie modernizacji kotłowni w gospodarstwach rolniczych na opalanie słomą,
- wspierania przedsięwzięć w zakresie produkcji zbrykietowanych paliw ze słomy zbożowej i rzepakowej oraz biomasy z plantacji energetycznych,
- wspierania przedsięwzięć polegających na zakładaniu plantacji roślin energetycznych i pozyskiwaniu istniejących zasobów biomasy (np. zrębków, odpadów leśnych, słomy).

### **Wykorzystanie biogazu**

Na terenie gminy Mroczka planowana jest biogazownia rolnicza o mocy od 1,2 MW, docelowe 1,9 MW w miejscowości Ostrowo. Ilość oszacowanego substratu z terenu gminy Mroczka jest niewystarczająca do zabezpieczenia generatorów o wspomnianej mocy. Niezbędne będzie podjęcie współpracy z gminami sąsiednimi w tym zakresie.

### **Racjonalne wykorzystanie energii**

W tym kierunku należy podjąć współpracę z gminami sąsiednimi celem, wspólnego organizowania szkoleń lub innych sposobów edukacji w zakresie racjonalnej termomodernizacji jednorodzinnych budynków mieszkalnych.

## VII. MOŻLIWOŚCI STOSOWANIA ŚRODKÓW POPRAWY EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ

### 1. Główne cele polityki energetycznej

Kwestia efektywności energetycznej jest traktowana w polityce energetycznej w sposób priorytetowy, a postęp w tej dziedzinie będzie kluczowy dla realizacji wszystkich jej celów. w związku z tym, zostaną podjęte wszystkie możliwe działania przyczyniające się do wzrostu efektywności energetycznej.

Główne cele polityki energetycznej w tym obszarze to:

- dążenie do utrzymania zero energetycznego wzrostu gospodarczego, tj. rozwoju gospodarki następującego bez wzrostu zapotrzebowania na energię pierwotną,
- konsekwentne zmniejszanie energochłonności polskiej gospodarki do poziomu UE-15.

Szczegółowymi celami w tym obszarze są:

- zwiększenie sprawności wytwarzania energii elektrycznej, poprzez budowę wysokosprawnych jednostek wytwórczych,
- dwukrotny wzrost do roku 2020 produkcji energii elektrycznej wytwarzanej w technologii wysokosprawnej kogeneracji, w porównaniu do produkcji w 2006 r.,
- zmniejszenie wskaźnika strat sieciowych w przesyłach i dystrybucji, poprzez m.in. modernizację obecnych i budowę nowych sieci, wymianę transformatorów o niskiej sprawności oraz rozwój generacji rozproszonej,
- wzrost efektywności końcowego wykorzystania energii,
- 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.

Najważniejszymi elementami polityki energetycznej realizowanymi w obszarze środowiska **na szczeblu regionalnym i lokalnym** powinny być:

- dążenie do oszczędności paliw i energii w sektorze publicznym poprzez realizację działań określonych w *Krajowym Planie Działań na rzecz efektywności energetycznej*;
- maksymalizacja wykorzystania istniejącego lokalnie potencjału energetyki odnawialnej, zarówno do produkcji energii elektrycznej, ciepła, chłodu, produkcji skojarzonej, jak również do wytwarzania biopaliw ciekłych i biogazu;
- zwiększenie wykorzystania technologii wysokosprawnego wytwarzania ciepła i energii elektrycznej w układach skojarzonych, jako korzystnej alternatywy dla zasilania systemów ciepłowniczych i dużych obiektów w energię;
- rozwój scentralizowanych lokalnie systemów ciepłowniczych, który umożliwi osiągnięcie poprawy efektywności i parametrów ekologicznych procesu zaopatrzenia w ciepło oraz podniesienia lokalnego poziomu bezpieczeństwa energetycznego;
- modernizacja i dostosowanie do aktualnych potrzeb odbiorców sieci dystrybucji energii elektrycznej, ze szczególnym uwzględnieniem modernizacji sieci wiejskich i sieci zasilających tereny charakteryzujące się niskim poborem energii;
- rozbudowa sieci dystrybucyjnej gazu ziemnego na terenach słabo zgazyfikowanych, w szczególności terenach północno-wschodniej Polski;

- wspieranie realizacji w obszarze gmin inwestycji infrastrukturalnych o strategicznym znaczeniu dla bezpieczeństwa energetycznego i rozwoju kraju, w tym przede wszystkim budowy sieci przesyłowych (elektroenergetycznych, gazowniczych, ropy naftowej i paliw płynnych), infrastruktury magazynowej, kopalni surowców energetycznych oraz dużych elektrowni systemowych.

## **2. Zadania jednostek sektora publicznego w zakresie efektywności energetycznej**

Jednostka sektora publicznego, realizując swoje zadania, stosuje co najmniej dwa ze środków poprawy efektywności energetycznej

Środkiem poprawy efektywności energetycznej jest:

- 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 wzmiankowane wyżej;
- 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. Nr 223, poz. 1459, z 2009 r. Nr 157, poz. 1241 oraz z 2011 r. Nr 76, poz. 493);
- 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 2011 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.

Poprawie efektywności energetycznej służą w szczególności następujące rodzaje przedsięwzięć:

- 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, w rozumieniu ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. — Prawo energetyczne, lub ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych.

Do przetargu może być zgłoszone przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej, w wyniku którego uzyskuje się oszczędność energii w ilości stanowiącej równowartość, **co najmniej 10 toe** średnio w ciągu roku, albo przedsięwzięcia tego samego rodzaju służące poprawie efektywności energetycznej, w wyniku których uzyskuje się łączną oszczędność energii w ilości stanowiącej równowartość co najmniej 10 toe średnio w ciągu roku.

Toe to jednostka oleju ekwiwalentnego. 1 toe = 41,9GJ, 10 toe = **419 GJ**

Należy stwierdzić, że w toku prac nad Projektem założeń do planu zaopatrzenia miasta i gminy Mrocza w ciepło energię elektryczną i paliwa gazowe, wyspecyfikowano następujące przedsięwzięcia, które mogłyby być zgłoszone do przetargu na warunkach określonych przez cytowaną Ustawę:

- Termomodernizacja 40 % indywidualnych budynków mieszkalnych – **61 935 GJ**
- Spadek zapotrzebowania na ciepło po zainstalowaniu instalacji słonecznych w 27 % gospodarstw domowych – **8 068 GJ**

Przedsięwzięcia te nie byłyby jednak realizowane na majątku gminy i występowanie gminy jako inwestora byłoby tutaj bardzo ograniczone.

Przedsięwzięcie typu termomodernizacja komunalnych i spółdzielczych budynków wielorodzinnego. Jak przedstawiono w poniższej tabeli jedynie przedsięwzięcie - Termomodernizacja budynków i kotłowni węglowej Spółdzielni Mieszkaniowej przy ul. Piotra 14, 14a w Mroczy - spełniają warunek 10 tor oszczędności w skali roku. Warunek ten spełnią również budynki komunalne łącznie.

Lp.	Nazwa przedsięwzięcia	Powierzchnia ogrzewana [m <sup>2</sup> ]/ [m <sup>3</sup> ]	Jednostkowe zużycie ciepła	Zużycie energii [GJ]	Po termo modernizacji		
					jednostkowe zużycie	Zużycie energii	Oszczędność ciepła
1	Bloki spółdzielcze ul. Piotra 14, 14a	22031 m <sup>2</sup> 5552 m <sup>3</sup>	0,7 GJ/m <sup>2</sup> 0,28 GJ/m <sup>3</sup>	1553	0,34GJ/m <sup>2</sup> 0,136GJ/m <sup>3</sup>	749,02	803,98
2	Piotra 53	253,99 m <sup>2</sup> 635 m <sup>3</sup>	1,1 GJ/m <sup>2</sup> 0,44 GJ/m <sup>3</sup>	277,2	0,34GJ/m <sup>2</sup> 0,136GJ/m <sup>3</sup>	86,3	190,9
3	Wolności 8	263,5 m <sup>2</sup> 659 m <sup>3</sup>	1,1 GJ/m <sup>2</sup> 0,45 GJ/m <sup>3</sup>	297,2	0,34GJ/m <sup>2</sup> 0,136GJ/m <sup>3</sup>	89,6	207,6
4	Łąkowa 9 budynek mieszkalny ogrzewany z Łąkowej 7	277,99 m <sup>2</sup> 695 m <sup>3</sup>	1,1 GJ/m <sup>2</sup> 0,46 GJ/m <sup>3</sup>	309,5	0,34GJ/m <sup>2</sup> 0,136GJ/m <sup>3</sup>	94,5	215

Przedsięwzięcia typu termomodernizacja budynków użyteczności publicznej jak przedstawiono w poniższej tabeli nie spełnią łącznie warunku 10 tor oszczędności w skali roku

	Nazwa przedsięwzięcia	Powierzchnia ogrzewana [m <sup>2</sup> ]/ [m <sup>3</sup> ]	Jednostkowe zużycie ciepła	Zużycie energii	Po termo modernizacji		
					jednostkowe zużycie	Zużycie energii	Oszczędność ciepła
1	Szkoła Podstawowa w Kosowie	128 m <sup>2</sup> m <sup>3</sup>	0,90 GJ/m <sup>2</sup> GJ/m <sup>3</sup>	115,13	0,5 GJ/m <sup>2</sup> GJ/m <sup>3</sup>	64	51,13
2	Przedszkole Miejskie ul. Łąkowa 5, Mrocza	255,7 m <sup>2</sup> m <sup>3</sup>	0,74 GJ/m <sup>2</sup> GJ/m <sup>3</sup>	410,78	0,34 GJ/m <sup>2</sup> 0,136 GJ/m <sup>3</sup>	143,4	267,38
3	Miejsko-Gminny Ośrodek Pomocy Społecznej Łąkowa 5	166,3 m <sup>2</sup> 568,7 m <sup>3</sup>			0,34 GJ/m <sup>2</sup> 0,136 GJ/m <sup>3</sup>		
4	Miejsko-Gminny Ośrodek Pomocy społecznej Łąkowa 7	390,04 m <sup>2</sup> 936 m <sup>3</sup>	1,11 GJ/m <sup>2</sup> GJ/m <sup>3</sup>	743,82	0,34 GJ/m <sup>2</sup>	133,0	610,82
5	Miejsko-Gminny Ośrodek Pomocy Społecznej pl. Wolności 5	314,84 m <sup>2</sup>	0,74 GJ/m <sup>2</sup> GJ/m <sup>3</sup>	203,36	0,34 GJ/m <sup>2</sup> 0,136 GJ/m <sup>3</sup>	107,0	96,36
6	MGOKIR i Biblioteki ul. Śluzowa 6, w Mroczy.	600 m <sup>2</sup> 3300 m <sup>3</sup>	1,73 GJ/m <sup>2</sup> 0,32 GJ/m <sup>3</sup>	1040	0,73 GJ/m <sup>2</sup> 0,136 GJ/m <sup>3</sup>	442,2	597,8
7	Budynek Ośrodek Przygotowań Olimpijskich ul. Sportowa 1	930,28 m <sup>2</sup> 3944,3 m <sup>3</sup> .	0,68 GJ/m <sup>2</sup> 0,16 GJ/m <sup>3</sup>	629,7	0,57 GJ/m <sup>2</sup> 0,136 GJ/m <sup>3</sup>	536,3	93,4
8	Wiejski Dom Kultury w Witosławiu	658,31 m <sup>2</sup> 2061,65 m <sup>3</sup> .	0,52 GJ/m <sup>2</sup> 0,17 GJ/m <sup>3</sup>	341,8	0,43 GJ/m <sup>2</sup> 0,136 GJ/m <sup>3</sup>	280,3	61,5
9	Posterunek Policji w Mroczy	360 m <sup>2</sup> 1376 m <sup>3</sup>	1,27 GJ/m <sup>2</sup> . 0,33 GJ/m <sup>3</sup>	456,09	0,52 GJ/m <sup>2</sup> 0,136 GJ/m <sup>3</sup>	187,1	268,99
10	NZOZ Euro-Dent w Mroczy ul. Łobżenicka 11,	76 m <sup>2</sup> 197,6 m <sup>3</sup> .	0,54 GJ/m <sup>2</sup> 0,21 GJ/m <sup>3</sup>	40,99	0,35 GJ/m <sup>2</sup> 0,136 GJ/m <sup>3</sup>	26,8	14,19
11	Budynek biurowca ego ZGK,	208,93 m <sup>2</sup> 369 m <sup>3</sup> .	1,4 GJ/m <sup>2</sup> 0,8 GJ/m <sup>3</sup>	296,47	0,24 GJ/m <sup>2</sup> 0,136 GJ/m <sup>3</sup>	50,2	246,27

Wobec powyższego można wyspecyfikować dwie propozycje przedsięwzięcia, które mogłyby być samodzielnie zgłoszone do przetargu na warunkach określonych przez cytowaną Ustawę jest „Termomodernizacja budynku i kotłowni węglowej w budynku Miejsko-Gminnego Ośrodka Pomocy społecznej przy ul. Łąkowej 7 i budynku i kotłowni miałowej MGOKIR i Biblioteki przy ul. Śluzowa 6, w Mroczy.

## VIII. PODSUMOWANIE

Gminna administracja samorządowa jest odpowiedzialna za zapewnienie energetycznego bezpieczeństwa lokalnego, w szczególności w zakresie zaspokojenia zapotrzebowania na energią elektryczną, ciepło i paliwa gazowe, z racjonalnym wykorzystaniem lokalnego potencjału odnawialnych zasobów energii i energii uzyskiwanej z odpadów.

Gmina nie wykonała jeszcze wszystkich działań termomodernizacyjnych na własnych obiektach użyteczności publicznej. Dokonano natomiast pełnej modernizacji oświetlenia drogowego i ulicznego.

Zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania wielorodzinnych budynków mieszkalnych wynosi ok.  $0,16 \text{ GJ/m}^3$  (aktualna norma cieplna  $0,12 \text{ GJ/m}^3$ ). Budynki jednorodzinne ogrzewane indywidualnie charakteryzują się wysokim jednostkowym zużyciem ciepła wynoszącym średnio  $1,39 \text{ GJ/m}^2$  ogrzewanej powierzchni domu.

Powodem tak wysokiego zapotrzebowania na ciepło w wielorodzinnych budynkach mieszkalnych jest niewystarczająca termomodernizacja w zakresie wymiany stolarki okiennej, docieplenia przegród zewnętrznych i niepełnej modernizacji kotłowni. Większość indywidualnych domów mieszkalnych, charakteryzuje się za wysoką przenikalnością ciepła przez ściany, starą nieszczelną stolarką okienną, oraz niską sprawnością energetyczną pieców i kotłowni domowych.

Węgiel kamienny i miał w budynkach ogrzewanych indywidualnie stanowi ok. 55,4 % zużywanego opału, drewno stanowi niemal 1/2 używanego opału, i wynosi ok. 44 %.

Zainteresowanie mieszkańców termomodernizacją budynków mieszkalnych jest duże. w zakresie wymiany stolarki okiennej wynosi 14 %, docieplenia ścian, aż 41 % a modernizacji kotłowni na paliwo ekologiczne 38 %.

Preferowany przez mieszkańców kierunek modernizacji kotłowni to **wykorzystanie energii słonecznej** do ogrzewania wody - ok. **27 %** zainteresowanych gospodarstw. Kierunek modernizacji kotłowni z wykorzystaniem biomasy do ogrzewania budynków stanowi 11 %.

Zainteresowanie gazem ziemnym wynosi obecnie 5 %. Możliwość rozwoju gazyfikacji miasta i gminy gazem ziemnym jest uzależniona od spełnienia warunków technicznych i ekonomicznych takiego przedsięwzięcia.

Bardzo istotnym i koniecznym działaniem jest zakończenie procesu termomodernizacji pozostałych kilku bloków mieszkalnych charakteryzujących się jeszcze za wysokim jednostkowym zużyciem ciepła.

Dla jednorodzinnych budynków mieszkalnych należy promować wdrożenie kompleksowego systemu termomodernizacji budynków polegającego na docieplaniu ścian, wymianie stolarki okiennej i modernizacji kotłowni domowych na nowoczesne wysokosprawne kotły na drewno i biomasę typu brykiet drzewny, oraz wyposażenie budynków mieszkalnych w instalacje słoneczne do ciepłej wody. Ze względu na duże zasoby słomy szczególną promocją należy objąć modernizację kotłowni w gospodarstwach rolnych na opalanie słomą z własnego gospodarstwa.

Procesem termomodernizacji powinny być także objęte niektóre budynki użyteczności publicznej, które charakteryzują się najwyższym jednostkowym zużyciem ciepła wśród nich również obiekty należące do gminy.

Gmina może zwiększyć udział energii odnawialnej w bilansie ciepłowniczym, gdyż przy prognozowanym na 2027 r. zapotrzebowaniu na ciepło oszacowanym na **312 769 GJ**, posiada znaczący potencjał energii odnawialnej oszacowany na:

- **266 677 GJ** ciepła z **19 048,4**ton biomasy głównie słomy,
- **10 160 GJ** ciepła z kolektorów słonecznych (realizacja instalacji słonecznych do c.w.u. przez 27 % zainteresowanych właścicieli budynków mieszkalnych).

Wymienione źródła energii odnawialnej mogą dać w sumie **276 837 GJ** ciepła i możliwość pokrycia **zapotrzebowania** gminy **na ciepło z biomasy** z terenu miasta i z energii słonecznej w ok. **88,5 %**.

Gmina powinna podjąć współpracę z gminami sąsiednimi szczególnie w zakresie rozwoju lokalnego rynku paliw odnawialnych i pozyskiwania dodatkowych ilości biomasy dla zabezpieczenia w paliwo planowanych modernizacji kotłowni na opalanie biomasą w indywidualnych budynkach mieszkalnych.

Dosyć istotnym potencjalnym źródłem energii odnawialnej jest możliwość wytwarzania 1 185 163 m<sup>3</sup> biogazu. z tej ilości biogazu można uzyskać 30 369 GJ ciepła z bezpośredniego spalania, lub **4 257 GJ** ciepła i 3 374,6MWh energii elektrycznej z kogeneracji.

Miasto i gmina Mrocza posiada duży potencjał w zakresie możliwości wytwarzania energii elektrycznej z energii wiatru, który oszacowany został na **550 481 MWh/rok**. Taką ilość energii mogą wytworzyć elektrownie wiatrowe o łącznej mocy nominalnej **128 MW**. Aktualnie moc planowanych do zainstalowania źródeł energii odnawialnej na terenie gminy Mrocza wynosi aktualnie – **1,6** Miasto i gmina Mrocza dla pokrycia aktualnego zapotrzebowania na energię elektryczną potrzebowałoby 1,3 MW mocy nominalnej elektrowni wiatrowej. w 2027 r. prognozuje się zużycie o ok. 49,4 % wyższe, na poziomie 8 665 MWh rocznie. Do pokrycia zapotrzebowania na energię w 2027 r. wystarczyłyby elektrownie wiatrowe o łącznej mocy ok. **2 MW**.

Gmina obecnie i w 2027 r. będzie **pokrywać w pełni** swoje zapotrzebowanie na energię elektryczną z elektrowni wiatrowych i w przypadku rozwiązania problemu z brakiem mocy przyłączeniowej, stajnie się **znaczącym producentem i eksporterem energii elektrycznej** z energii wiatru.

# IX. SPISY

## 1. Spis tabel

TABELA 1. LICZBA LUDNOŚCI MIASTA MROCZY W LATACH 2002–2011.....	17
TABELA 2. ZMIANA PROCENTOWA LICZBY LUDNOŚCI ŚREDNIO W ROKU W OKRESIE 2002–2011.....	17
TABELA 3. ZASOBY MIESZKANIOWE NA TERENIE MIASTA I GMINY MROCZA W LATACH 2002–2010. ....	17
TABELA 4. ZMIANA PROCENTOWA POWIERZCHNI UŻYTKOWEJ MIESZKAŃ ŚREDNIO W ROKU W OKRESIE 2002–2010. ....	18
TABELA 5. ZASOBY MIESZKANIOWE I STANDARD WYPOSAŻENIA ZASOBÓW MIESZKANIOWYCH .....	18
TABELA 6. ZMIANA LICZBY MIESZKAŃ WYPOSAŻONYCH W ŁAZIENKĘ I CENTRALNE OGRZEWANIE –ŚREDNIO W ROKU W OKRESIE 2002–2010.....	18
TABELA 7. NAJWIĘKSZE PRZEDSIĘBIORSTWA DZIAŁAJĄCE NA TERENIE GMINY MROCZA.....	22
TABELA 8. LICZBA PODMIOTÓW GOSPODARCZYCH ZAREJESTROWANYCH W URZĘDZIE MIEJSKIM .....	23
TABELA 9. POWIERZCHNIA UŻYTKOWA BUDYNKÓW, W KTÓRYCH PROWADZONA JEST POZAROLNICZA DZIAŁALNOŚĆ GOSPODARZA WG PRZYPISU PODATKU OD NIERUCHOMOŚCI. ....	23
TABELA 10. UŻYTKOWANIE GRUNTÓW W GOSPODARSTWACH ROLNYCH W 2011 R. ....	24
TABELA 10. UŻYTKOWANIE GRUNTÓW W GOSPODARSTWACH ROLNYCH WEDŁUG KATEGORII GOSPODARSTW .....	24
TABELA 10. ZESTAWIENIE KLAS BONITACYJNYCH GLEB GRUNTÓW ORNYCH NA TERENIE GMINY .....	24
TABELA 10. POWIERZCHNIA ZASIEWÓW ZBÓŻ PODSTAWOWYCH, RZEPAKU I KUKURYDZY.....	24
TABELA 11. CHARAKTERYSTYKA PRACY POSZCZEGÓLNYCH KOTŁOWNI W 2011 R.....	27
TABELA 11. CHARAKTERYSTYKA PRACY KOTŁOWNI UL PIOTRA W 2011 R. ....	29
TABELA 13. SPRAWNOŚĆ KOTŁOWNI I CAŁEGO SYSTEMU OGRZEWANIA .....	29
TABELA 14. ODBIORCY ZASILANI ZE ŹRÓDEŁ INDYWIDUALNYCH.....	30
TABELA 15. CHARAKTERYSTYKA OŚWIETLENIA ULICZNEGO DROGOWEGO W 2011 R. ....	33
TABELA 16. WYKAZ DRÓG POWIATOWYCH W GMINIE MROCZA .....	35
TABELA 19. INFRASTRUKTURA WODNO–ŚCIEKOWA MROCZY W LATACH 2000–2010. ....	36
TABELA 20. WYKAZ I CHARAKTERYSTYKA UJEĆ WODY NA TERENIE GMINY OBSŁUGIWANYCH PRZEZ ZGK W MROCZY .....	36
TABELA 21. DANE DOTYCZĄCE OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W MROCZY .....	37
TABELA 22. DANE DOTYCZĄCE PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW .....	38
TABELA 23. ZESTAWIENIE STACJI TRANSFORMATOROWYCH NA TERENIE MIASTA I GMINY MROCZA .....	40
TABELA 24. ZUŻYCIENIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ I ILOŚĆ ODBIORCÓW NA TERENIE MIASTA I GMINY MROCZA W LATACH 2008–2011.....	42
TABELA 32. LICZBA ODBIORCÓW I ZUŻYCIENIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ GRUPY G GOSPODARSTWA DOMOWE ODBIORCY INDYWIDUALNI, W LATACH 2008 –2011 .....	55
TABELA 33. BUDOWA NOWYCH OBIEKTÓW KUBATUROWYCH.....	56
TABELA 34. POWIERZCHNIA UŻYTKOWA BUDYNKÓW MIESZKALNYCH NA TERENIE MROCZY I PROGNOZA DO 2027 R. .....	57
TABELA 35. PROGNOZA ROZWOJU BUDOWNICTWA JEDNORODZINNEGO I WZROST ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO Z TEGO TYTUŁU .....	58
TABELA 36. PROGNOZA WZROSTU ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO DO OGRZEWANIA NOWYCH INDYWIDUALNYCH I WIELORODZONNYCH BUDYNKÓW MIESZKALNYCH W MROCZY DO 2027 R. ....	59
TABELA 37. BUDYNKI JEDNORODZINNE ZMNIĘSIENIE ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO W WYNIKU PEŁNEJ TERMOMODERNIZACJI 100 % ZASOBÓW .....	59
TABELA 38. ZAINTERESOWANIE MIESZKAŃCÓW TERMOMODERNIZACJĄ BUDYNKÓW MIESZKALNYCH W SKALI MIASTA –PROGNOZA .....	60
TABELA 39. PROGNOZA ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO BUDYNKI WIELORODZINNE 2017 I 2027 R. ....	61
TABELA 40. PROGNOZA ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO DO OGRZEWANIA ISTNIEJĄCYCH OBECNIE BUDYNKÓW MIESZKALNYCH W 2027 R.....	62
TABELA 41. ZASOBY MIESZKANIOWE I STANDARD WYPOSAŻENIA ZASOBÓW MIESZKANIOWYCH.....	63
TABELA 42. PROGNOZA ZMIAN ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO PRZEZ MIESZKAŃCÓW .....	63
TABELA 43. LICZBA ODBIORCÓW I ZUŻYCIENIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ GRUPY G GOSPODARSTWA DOMOWE ODBIORCY INDYWIDUALNI, W LATACH 2008 –2011 .....	64
TABELA 44. PROGNOZA ZAPOTRZEBOWANIA GOSPODARSTW DOMOWYCH NA ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ DO 2027 R. PRZEZ.....	65
TABELA 47. PROGNOZA WZROSTU ZAPOTRZEBOWANIA NA GAZ PŁYNNY .....	66
TABELA 48. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO I ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ W BUDYNKACH UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ OGRZEWANYCH INDYWIDUALNIE W 2011 R. ....	67
TABELA 50. POTRZEBY KOMUNALNE GMINY NA ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ .....	77
TABELA 51. PROGNOZOWANE ZAPOTRZEBOWANIE KOMUNALNE GMINY NA ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ W 2027 R.....	78

TABELA 52. NAJWIĘKSZE ZAKŁADY PRACY NA TERENIE GMINY MROCZA.....	78
TABELA 52. UZYSKANE DANE DOTYCZĄCE ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ CIEPLNĄ WIĘKSZYCH PRZEDSIĘBIORSTW ZLOKALIZOWANYCH NA TERENIE GMINY .....	80
TABELA 53. ZUŻYCIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ ORAZ ILOŚĆ ODBIORCÓW W POSZCZEGÓLNYCH GRUPACH ODBIORCÓW W OKRESIE 2008–2011 R. MIASTO I GMINA MROCZA .....	80
TABELA 54. TRENDY ZUŻYCIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ W SEKTORZE GOSPODARCZYM .....	81
TABELA 55. PROGNOZA ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ W SEKTORZE GOSPODARCZYM W MROCZY DO 2027 R. ....	82
TABELA 58. AKTUALNE ZAPOTRZEBOWANIE W GMINIE NA CIEPŁO PALIWA GAZOWE I ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ ORAZ PRZEWIDYWANE ZMIANY NA 2027 R.....	83
TABELA 59. AKTUALNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PROGNOZA WZROSTU ZAPOTRZEBOWANIA DLA MROCZY.....	83
TABELA 62. WYKAZ PRACUJĄCYCH I PLANOWANYCH DO URUCHOMIENIA SIŁOWNI WIATROWYCH.....	104
TABELA 63. MOC CIEPLNA NIEKTÓRYCH DOLNYCH ŹRÓDEŁ CIEPŁA. ....	112
TABELA 64. WARTOŚĆ OPAŁOWA RÓŻNYCH PALIW .....	113
TABELA 65. SKŁAD CHEMICZNY SŁOMY PSZENNEJ, JĘCZMIENNEJ I KUKURYDZIANEJ .....	116
TABELA 66. PORÓWNANIE PARAMETRÓW SŁOMY SZAREJ I ŻÓLTEJ BEZ PODZIAŁU GATUNKOWEGO ZBÓŻ .....	117
TABELA 67. WARTOŚĆ OPAŁOWA SŁOMY .....	117
TABELA 68. STOSUNEK PLONU SŁOMY DO PLONU ZIARNA ZBÓŻ .....	117
TABELA 69. MOŻLIWOŚĆ POZYSKANIA SŁOMY Z TERENU GMINY MROCZA.....	118
TABELA 70. PLON SUCHEJ MASY DREWNA WIERZB KRZEWIASTYCH, JEGO WARTOŚĆ KALORYCZNA ORAZ ZAWARTOŚĆ POPIOŁU .....	121
TABELA 71. WARTOŚĆ ENERGETYCZNA ZRĘBKÓW WIERZBY W ZALEŻNOŚCI OD WILGOTNOŚCI.....	121
TABELA 72. KLUCZOWE OGRANICZENIA ŚRODOWISKOWE I PRZESTRZENNE DLA UPRAW ROŚLIN ENERGETYCZNYCH .....	122
TABELA 73. OSZACOWANA OBECNA I POTENCJALNA ILOŚĆ BIOMASY .....	123
TABELA 74. ŹRÓDŁA POCHODZENIA ODCHODÓW I ODPADÓW, POTENCJALNE ILOŚCI ORAZ WARTOŚĆ ENERGETYCZNA WYTWORZONEGO BIOGAZU W DRODZE FERMENTACJI BEZTLENOWEJ.....	126
TABELA 75. TEORETYCZNE MOŻLIWOŚCI WYTWORZENIA BIOGAZU Z RÓŻNYCH ŹRÓDEŁ NA TERENIE MROCZY ...	127
TABELA 76. PROGNOZA WZROSTU ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ DLA MROCZY. ....	128

## 2. Spis ilustracji

RYS. 1. STREFY ENERGETYCZNE WIATRU W POLSCE WG H. LORENC .....	99
RYS. 2. STREFY ENERGII WIATRU W POLSCE WG H. LORENC.....	100
RYS. 3. MAPA TERENÓW MOŻLIWEJ LOKALIZACJI I ROZMIESZCZENIA WYBUDOWANYCH I PLANOWANYCH DO REALIZACJI ELEKTROWNI WIATROWYCH W GMINIE MROCZA .....	103
RYS. 4. ROCZNE SUMY PROMIENIOWANIA SŁONECZNEGO I SOLARNY POTENCJAŁ ENERGETYCZNY DLA POLSKI W 2008 ROKU .....	106
RYS. 5. CHARAKTERYSTYKA ZBIORNIKÓW GEOTERMALNYCH W REJONIE MROCZY .....	111

## X. LITERATURA

Przy opracowaniu projektu założeń do planu zaopatrzenia miasta i gminy Mrocza w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe wykorzystano następujące źródła informacji:

1. Polityka energetyczna Polski do 2030 r.
2. Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne
3. Strategia rozwoju Energetyki Odnawialnej – dokument rządowy z 8 września 2000r.
4. Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego.
5. Miejscowy Plan Zagospodarowania przestrzennego gminy Mrocza.
6. Strategia rozwoju miasta i gminy Mrocza 2000 r.
7. Program ochrony środowiska dla miasta i gminy Mrocza na lata 2004-2008.
8. Zasoby i możliwości wykorzystania OZE w województwie kujawsko-pomorskim.
9. Bank Danych Lokalnych GUS
10. Ankiety wśród mieszkańców przeprowadzone za pośrednictwem szkół podstawowych i gimnazjów.
11. Ankiety przeprowadzone w większych przedsiębiorstwach prowadzących działalność gospodarczą na terenie miasta.
12. Dane dotyczące planów rozwoju w zakresie zaspokajania obecnego i przyszłego zapotrzebowania na energię elektryczną z rejonu Energetycznego Mrocza.
13. Dane dotyczące planów rozwoju w zakresie zaspokajania obecnego i przyszłego zapotrzebowania na paliwa gazowe, z Zakładu Gazowniczego w Bydgoszczy.
14. Dane ze Starostwa Powiatowego w Nakle
15. Dane z podmiotów gospodarczych działających na terenie Mroczy.
16. Dane z Urzędu Miejskiego w Mroczy
17. Charakterystyka odpadów komunalnych na podstawie badań w wybranych miastach Polski Sieja
18. Strony internetowe:
  - Urzędu Miasta i Gminy Mrocza
  - Głównego Urzędu Statystycznego: [www.stat.gov.pl](http://www.stat.gov.pl)