

Założenia do planu zaopatrzenia  
Gminy Mała Wieś  
w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe

*Mazowiecka Agencja Energetyczna Sp. z o.o. wykonała opracowanie pt.*

*„Założenia do planu zaopatrzenia Gminy Mała Wieś  
w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe” na  
podstawie umowy 1/03/2011 z dnia 1 marca 2011*

Warszawa, sierpień 2011

**TYTUŁ PROJEKTU:**

„Założenia do planu zaopatrzenia Gminy Mała Wieś w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe”

**OPIS TECHNICZNY**

Zespół redakcyjny w składzie:  
mgr inż. Tomasz Dribko  
Marcin Szwedowski

# Spis treści

|   |    |
|---|----|
| 1. WSTĘP.....   | 5  |
| 1.1. Podstawa prawna i formalna opracowania.....  | 5  |
| 2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA GMINY.....  | 6  |
| 2.1. Położenie, warunki naturalne.....  | 6  |
| 2.2. Warunki klimatyczne.....   | 10 |
| 2.3. Ludność.....   | 12 |
| 2.4. Ogólna charakterystyka struktury budowlanej.....   | 15 |
| 2.4.1. Zabudowa mieszkaniowa.....   | 15 |
| 2.4.2. Obiekty użyteczności publicznej.....   | 17 |
| 2.5 Sfera gospodarcza.....  | 17 |
| 3. ZANIECZYSZCZENIE POWIETRZA - STAN OBECNY.....  | 18 |
| 4. ZAOPATRZENIE W ENERGIĘ CIEPLNĄ.....  | 19 |
| 4.1. Ogólna charakterystyka infrastruktury budowlanej.....  | 19 |
| 4.2. Charakterystyka stanu obecnego.....  | 20 |
| 4.3. Zapotrzebowanie na moc i energię ciepłą dla stanu istniejącego.....  | 21 |
| 4.3.1. Zapotrzebowanie na energię w mieszkalnictwie.....  | 21 |
| Ogrzewanie pomieszczeń.....   | 22 |
| Ciepła woda użytkowa.....   | 22 |
| Przygotowanie posiłków.....   | 23 |
| 4.4. Bilans paliw na terenie Gminy - stan obecny.....   | 26 |
| 5. WPŁYW PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH NA BILANS ZAPOTRZEBOWANIA CIEPŁA.....  | 28 |
| 6. PROGNOZA ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO DO 2030 ROKU.....   | 29 |
| 6.1. Prognoza potrzeb cieplnych.....  | 29 |
| 6.2. Prognozowane zapotrzebowanie mocy cieplnej.....  | 31 |
| 6.3. Perspektywiczna struktura zużycia nośników energii.....  | 32 |
| 6.4. Pokrycie potrzeb cieplnych gminy w okresie do 2030r.....   | 33 |
| 7. ZAOPATRZENIE GMINY W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ.....  | 35 |
| 7.1. Istniejący system elektroenergetyczny.....   | 35 |
| 7.2. Prognoza zużycia energii elektrycznej.....   | 36 |
| 7.3 Wpływ wzrostu zapotrzebowania mocy na system zasilający.....  | 37 |
| 7.4. Racjonalizacja zużycia energii elektrycznej.....   | 38 |
| 7.5. Modernizacja i rozbudowa systemu energetycznego.....   | 42 |
| 8. MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA ISTNIEJĄCYCH NADWYŻEK I LOKALNYCH ZASOBÓW PALIW I ENERGII, Z UWZGLĘDNIENIEM SKOJARZONEGO WYTWARZANIA CIEPŁA I ENERGII ELEKTRYCZNEJ..... | 43 |
| 8.1. Elektrownie wodne.....   | 44 |

|  |    |
|--|----|
| 8.1.1. Możliwości budowy elektrowni wodnych na terenie Gminy Mała Wieś.....        | 44 |
| 8.2. Energia wiatru.....   | 44 |
| 8.2.1. Możliwości wykorzystania energii wiatru na terenie Gminy Mała Wieś.....     | 49 |
| 8.3. Energia geotermalna.....  | 49 |
| 8.3.1. Możliwości wykorzystania ciepła geotermalnego na terenie Gminy Mała Wieś..  | 51 |
| 8.4. Energia słoneczna.....  | 52 |
| 8.4.1. Możliwości wykorzystania energii słonecznej na terenie Gminy Mała Wieś..... | 53 |
| 8.5. Lokalne nadwyżki energii z procesów produkcyjnych oraz zasoby paliw.....      | 55 |
| 8.6. Biogaz i Biomasa.....   | 55 |
| 8.6.1 Biogazownia w Małej Wsi – analiza celowości inwestycji.....                  | 55 |
| 8.7. Wytwarzanie energii w skojarzeniu.....  | 74 |
| 8.8. Korzyści związane z realizacją inwestycji OZE.....                            | 74 |
| 8.9. Uwagi końcowe:.....   | 76 |

# 1. WSTĘP

## **1.1. Podstawa prawna i formalna opracowania.**

Podstawą prawną do opracowania „Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Mała Wieś” jest ustawa - prawo energetyczne z dnia 10 kwietnia 1997 r. (Tekst jednolity Dz.U. 2006 nr 89 poz. 625). przypisująca gminie zadanie własne planowania i organizacji zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na obszarze gminy (Art. 18) i zobowiązująca Wójta do opracowania „Założeń do planu...” (Art. 19) i „Projektu planu...” (Art. 20).

Podstawą formalną opracowania „Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Mała Wieś” jest Umowa Nr 1/03/2011 zawarta z Gminą Mała Wieś w dniu 1 marca 2011r.

Treść niniejszego opracowania odpowiada wymogom ustawy – prawo energetyczne zawartym w art. 19 pkt. 3, tj. zawiera:

- Ocenę stanu aktualnego i przewidywanych zmian zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.
- Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych.
- 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.
- Zakres współpracy z innymi gminami.

Celem opracowania jest określenie prognozy potrzeb energetycznych oraz wskazanie kierunków i przedstawienie możliwości do:

- racjonalizacji użytkowania energii cieplnej (oszczędności energii cieplnej),
- zagospodarowania lokalnych zasobów energii odnawialnej,
- zmniejszenia zanieczyszczeń powietrza,
- wyboru strategii zaopatrzenia w energię mieszkańców i podmiotów gospodarczych.

Niniejsze opracowanie zostało wykonane zgodnie z umową, obowiązującymi przepisami, Polskimi Normami i zasadami wiedzy technicznej. Opracowanie wydane jest w stanie zupełnym ze względu na cel oznaczony w umowie.

## 2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA GMINY

### 2.1. Położenie, warunki naturalne.

Gmina Mała wieś to gmina wiejska położona nad Wisłą we wschodniej części powiatu plockiego w województwie mazowieckim, graniczy z gminami: Bulkowo, Bodzanów, Wyszogród oraz gminą Naruszewo w powiecie płońskim. Poprzez Wisłę graniczy z gminą Słubice i gminą Iłów w powiecie sochaczewskim. Odległość od Warszawy wynosi ok. 80 km, a od Płocka ok. 35 km.

Rys. 2.1. Położenie Gminy Mała Wieś w powiecie plockim.



Źródło: opracowanie własne.

Powierzchnia Gminy w jej granicach administracyjnych wynosi 10 878 ha co stanowi 6% obszaru powiatu. Władze administracyjne mają siedzibę w miejscowości Mała Wieś. Na terenie gminy znajduje się 31 miejscowości skupionych w 24 sołectwa. Szczegółowe dane dotyczące powierzchni gminy z podziałem na jednostki osadnicze zamieszczono w tabeli 2.1.

Tabela 2.1. Powierzchnia sołectw w Gminie Mała Wieś.

| <b>Sołectwo</b>    | <b>Powierzchnia [ha]</b> |
|--------------------|--------------------------|
| Borzeń             | 182,98                   |
| Brody Duże         | 520,51                   |
| Chylin             | 530,39                   |
| Dzierżanowo        | 699,86                   |
| Główczyn           | 470,28                   |
| Kiełtyki           | 348,00                   |
| Lasocin            | 404,90                   |
| Liwin              | 309,67                   |
| Mała Wieś          | 290,69                   |
| Nakwisin           | 607,52                   |
| Niździn            | 315,45                   |
| Nowe Arciszewo     | 315,77                   |
| Nowe Gałki         | 438,81                   |
| Nowe Świącice      | 285,91                   |
| Orszymowo          | 623,44                   |
| Perki              | 214,37                   |
| Podgórze           | 1 148,03                 |
| Podgórze Parcele   | 396,46                   |
| Stare Arciszewo    | 181,75                   |
| Stare Gałki        | 353,86                   |
| Stare Świącice     | 259,18                   |
| Węgrzynowo         | 584,16                   |
| Wikanowo           | 315,39                   |
| Zakrzewo Kościelne | 1 008,50                 |

*Źródło: UG Mała Wieś*

Zróżnicowanie terytorialne poszczególnych sołectw jest znaczne. Najmniejszymi sołectwami pod względem powierzchni są: Stare Arciszewo i Borzeń, które zajmują powierzchnię około 180 ha. Sołectwa, które zajmują największą powierzchnię w gminie to: Podgórze i Zakrzewo Kościelne (ponad 1000 ha).

Według regionalizacji fizycznogeograficznej Polski J. Kondratowicza Mała Wieś leży w północno-wschodniej części makroregionu Niziny Północnomazowieckiej, w obrębie wschodniej części mezoregionu Wysoczyzny Płońskiej. Część gminy leżąca nad Wisłą wchodzi w skład mezoregionu Kotliny Warszawskiej będącego częścią makroregionu Niziny Środkowomazowieckiej. Obszar Wysoczyzny Płońskiej przedstawia równinę morenową urozmaiconą łańcuchem wzgórz morenowych i kemowych, ciągnących się równolegle do Wisły poniżej ujścia Narwi. Od północy i wschodu przylega do Równiny Raciąskiej i doliny Wkry, od zachodu granicę stanowi

najdalszy zasięg form terenu związanych z fazą leszczyńską zlodowacenia wiślańskiego na wschód od Płocka. Wysokości nad poziomem morza przekraczają 100 m, przy czym najwyższe wzniesienie osiąga 163 m. Jest to kraina rolnicza z małym udziałem lasów, o glebach płowych i brunatnoziemnych na glinie morenowej i piaskach naglinowych.

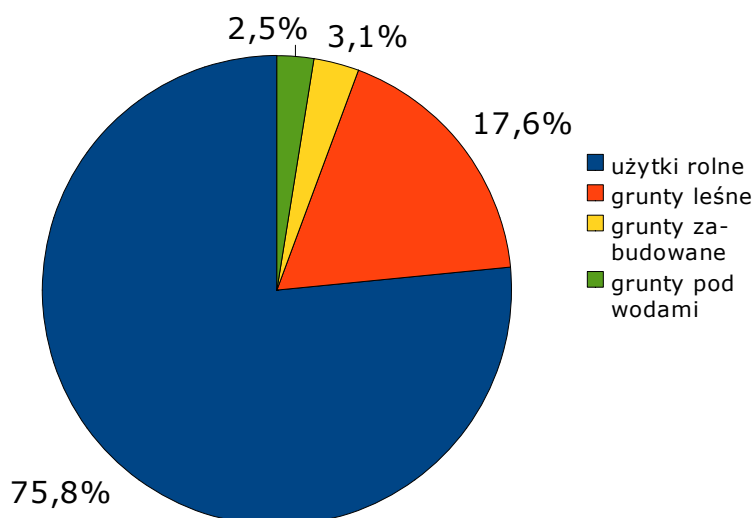
Obszar gminy Mała Wieś charakteryzuje się dużym potencjałem turystycznym, wynikającym z uwarunkowań naturalnych, wysokich walorów krajobrazowych i środowiska przyrodniczego. Szczególne walory przyrodnicze posiada obszar gminy położony nad Wisłą, teren ten jest objęty siecią ekologiczną Natura 2000 „Dolina Środkowej Wisły” o powierzchni na terenie gminy równej 491,1 ha. Znajdują się tam również dwa rezerваты faunistyczne: Kępa Antonińska i Wyspy Zakrzewskie, o powierzchni na terenie gminy wynoszącej odpowiednio 55 ha i 170 ha. Celem utworzenia obszaru Natura 2000 i rezerwatów jest ochrona siedlisk ptaków, szczególnie z rzędu siewkowych. Część gminy o powierzchni 4036 ha ze względu na wyróżniający się krajobraz o zróżnicowanych ekosystemach zajmuje fragment obszaru chronionego krajobrazu „Nadwiślański Obszar Chronionego Krajobrazu II”. Na terenie gminy znajdują się również liczne pomniki przyrody.

Głównym ciekim wodnym na obszarze gminy jest strumień Ryksa bezpośrednio wpadający do Wisły.

Gmina ma bezpośrednie połączenie z Płockiem i Warszawą, przebiega przez nią droga krajowa nr 62. Obsługa komunikacyjna gminy opiera się głównie na transporcie samochodowym, obsługiwana jest przez komunikację autobusową prowadzoną w relacjach o znaczeniu lokalnym. Sieć połączeń autobusowych w gminie realizowana jest przez PKS oraz przewoźników prywatnych, co gwarantuje stosunkowo dobre skomunikowanie. Na terenie gminy jest 226 km dróg gminnych. Gmina ma charakter rolniczy. Strukturę użytkowania gruntów w gminie Mała Wieś przedstawiono na rysunku 2.2.



Rysunek 2.2 struktura użytkowania gruntów w gminie Mała Wieś



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych UG

Rolnictwo stanowi podstawę gospodarki gminy, przeważają rodzinne gospodarstwa rolne. Żyzne gleby dają możliwości uprawy: pszenicy, rzepaku, buraków cukrowych i warzyw. Do 2006 roku na terenie gminy funkcjonowała cukrownia. Według danych GUS ze spisu rolnego z 2002 roku w gminie Mała Wieś było 1049 gospodarstw rolnych. Struktura indywidualnych gospodarstw rolnych wg. grup obszarowych przedstawia się następująco:

Tabela 2.2 Struktura indywidualnych gospodarstw rolnych w Gminie Mała Wieś.

| Wg. spisu rolnego 2002 r. | ilość |
|---------------------------|-------|
| ≤ 5 ha                    | 524   |
| 5 – 15 ha                 | 383   |
| 15 – 50 ha                | 134   |
| 50 - 100 ha               | 9     |
| razem                     | 1049  |

Źródło: Spis rolny 2002, GUS

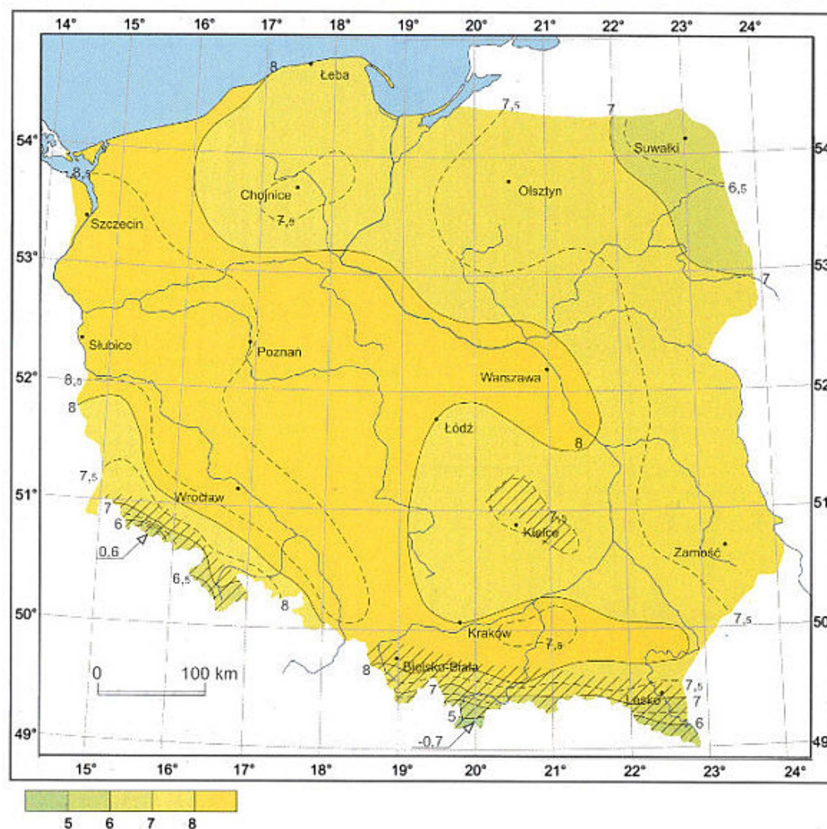
## 2.2. Warunki klimatyczne

Według regionalizacji klimatycznej polski R. Gumińskiego gmina znajduje się w dzielnicy VII, środkowej. Klimat charakteryzuje się zmiennością i różnorodnością stanów pogody, występują ostre zimy i gorące lata. Okres wegetacji trwa 210 – 220 dni, zaczyna się pod koniec marca, a kończy z początkiem listopada.

Klimat gminy Mała Wieś charakteryzuje się następującymi cechami:

- średnia roczna temperatura powietrza wynosi około 8°C.
- lato trwa średnio nieco ponad 90 dni, a średnia temperatura lipca przekracza nieznacznie 18°C
- zima zaczyna się zwykle w połowie grudnia i trwa przeciętnie 70 – 80 dni, średnia temperatura stycznia mieści się w granicach -2 – -2,5°C, a pokrywa śnieżna zalega około 50 dni. W ciągu roku zdarza się 100 – 110 dni z przymrozkiem.
- Średnia roczna suma opadów mieści się w granicach 500 - 600 mm, z maksimum opadów w lecie. W ciągu roku przeważają wiatry zachodnie i południowo – zachodnie, a średnia prędkość wiatru nieznacznie przekracza 4 m/s.

Rys. 2.3. Średnia temperatura powietrza w Polsce, w latach 1971 – 2000



Źródło: Atlas klimatu Polski, IMGW 2005.

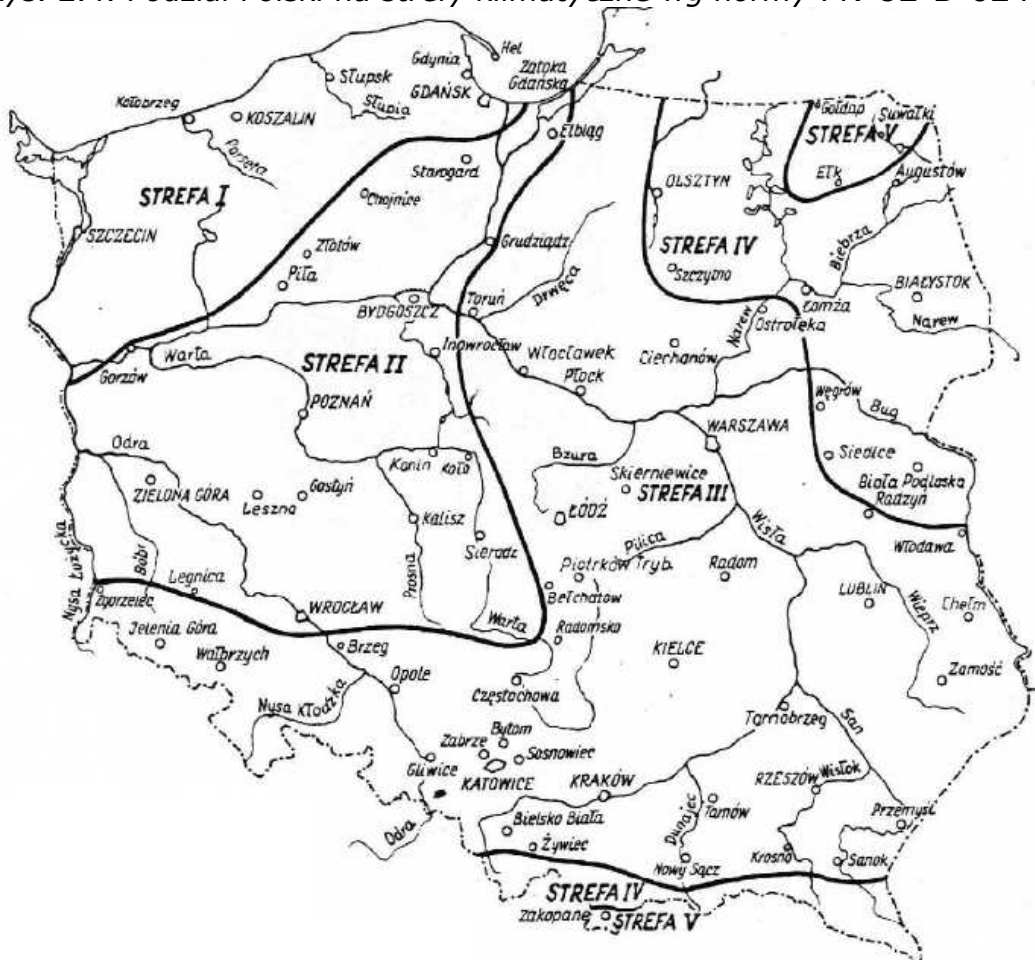
Charakterystyka warunków klimatycznych pod kątem ich wpływu na zużycie energii, a zwłaszcza ciepła przedstawia się następująco:

Według PN-B-02025 dla najbliższego miasta ze stacją meteorologiczną (Płock), średnie temperatury powietrza wynoszą:

- w styczniu:  $-2,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,
- w kwietniu:  $+7,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,
- w lipcu:  $+18,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,
- w październiku:  $+8,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Zgodnie z normą PN-82-B-02403 pt. „Temperatury obliczeniowe zewnętrzne” gmina Mała Wieś leży w III strefie klimatycznej podziału Polski (rys. 2.6.), w której obliczeniowa temperatura zewnętrzna dla potrzeb ogrzewania wynosi:  $T_{zew} = -20\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Rys. 2.4. Podział Polski na strefy klimatyczne wg normy PN-82-B-02403



Źródło: norma PN-82-B-02403

## 2.3. Ludność

Gmina Mała Wieś według danych UG (stan na dzień 31 grudnia 2010r) liczy 6277 mieszkańców zameldowanych na pobyt stały. Średnia gęstość zaludnienia w gminie wynosi ok. 57 osób/km<sup>2</sup> i jest bliska średniej gęstości zaludnienia powiatu płockiego – 60 osób/km<sup>2</sup> oraz około 2,5 razy mniejsza niż gęstość zaludnienia województwa mazowieckiego – 145 osoby/km<sup>2</sup>. W minionych latach sytuacja demograficzna Gminy przedstawiała się w sposób następujący:

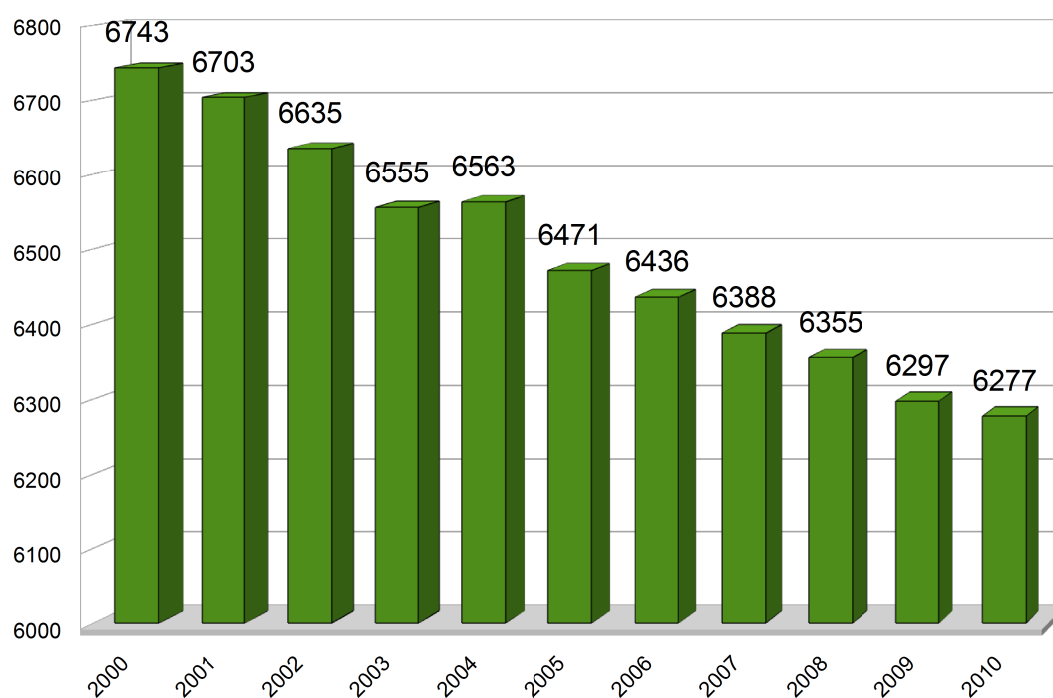
Tabela 2.3. Stan i dynamika liczby mieszkańców.

| rok                |                | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|--------------------|----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Liczba mieszkańców | zameldowanych* | 6743 | 6703 | 6635 | 6555 | 6563 | 6471 | 6436 | 6388 | 6355 | 6297 |
|                    | zamieszkałych  | 6537 | 6491 | 6508 | 6424 | 6415 | 6371 | 6358 | 6289 | 6228 | 6238 |
| Liczba urodzeń     |                | 67   | 67   | 66   | 47   | 54   | 64   | 68   | 51   | 57   | 59   |
| Liczba zgonów      |                | 84   | 79   | 100  | 87   | 88   | 102  | 75   | 83   | 69   | 85   |
| Przyrost naturalny |                | -17  | -12  | -34  | -40  | -34  | -38  | -7   | -32  | -12  | -26  |
| Saldo migracji     |                | 37   | -9   | -37  | -17  | -1   | -14  | -27  | -24  | -9   | -17  |

Źródło: opracowanie własne na podstawie GUS i UG.

\* dane UG

Rysunek 2.5. Dynamika zmian liczby mieszkańców Gminy Mała Wieś.



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych UG

Na podstawie powyższych danych można stwierdzić, że Gmina Mała Wieś w ostatniej dekadzie była obszarem dość szybko wyludniającym się. Liczba mieszkańców zmalała o 466 osób, co stanowiło 7% spadek. Spadek ten spowodowany był przede wszystkim malejącą liczbą urodzin oraz ujemnym saldem migracji wskazującym na odpływ ludności z gminy Mała Wieś.

Szczegółowe informacje dotyczące stanu zaludnienia poszczególnych sołectw gminy zamieszczono w tabeli poniżej:

Tabela 2.4. Liczba mieszkańców w poszczególnych sołectwach Gminy Mała Wieś w latach 2002 i 2010.

| Sołectwo           | Miejscowości wchodzące w skład sołectwa | Liczba ludności sołectwa wg stanu na dzień 31 XII 2002 roku | Liczba ludności sołectwa wg stanu na dzień 31 XII 2010 roku | Średnia gęstość zaludnienia [os/km <sup>2</sup> ] |
|--------------------|---|---|---|---|
| Borzeń             | Borzeń                                  | 154   | 156   | 85,26   |
| Brody Duże         | Brody Duże                              | 208   | 201   | 38,62   |
| Chylin             | Chylin                                  | 364   | 355   | 66,93   |
| Dzierżanowo        | Dzierżanowo, Dzierżanowo-Osada          | 382   | 336   | 48,01   |
| Główczyn           | Główczyn, Murkowo                       | 223   | 231   | 49,12   |
| Kiełtyki           | Kiełtyki, Ściborowo                     | 186   | 165   | 47,41   |
| Lasocin            | Lasocin                                 | 218   | 197   | 48,65   |
| Liwin              | Liwin, Rąkvice                          | 125   | 115   | 37,14   |
| Mała Wieś          | Mała Wieś                               | 1361  | 1344  | 462,35  |
| Nakwasin           | Nakwasin                                | 265   | 262   | 43,13   |
| Nowe Arciszewo     | Nowe Arciszewo                          | 60  | 61  | 75,76   |
| Nowe Gałki         | Nowe Gałki                              | 234   | 204   | 19,32   |
| Nowe Święcice      | Nowe Święcice                           | 131   | 132   | 46,49   |
| Niździn            | Niździn                                 | 262   | 239   | 46,17   |
| Orszymowo          | Orszymowo                               | 347   | 325   | 52,13   |
| Perki              | Perki                                   | 173   | 147   | 68,57   |
| Podgórze           | Podgórze                                | 195   | 175   | 15,24   |
| Podgórze Parcele   | Podgórze Parcele, Kupise                | 225   | 207   | 52,21   |
| Stare Arciszewo    | Stare Arciszewo                         | 92  | 83  | 45,67   |
| Stare Gałki        | Stare Gałki                             | 199   | 174   | 49,17   |
| Stare Święcice     | Stare Święcice                          | 196   | 191   | 73,69   |
| Węgrzynowo         | Węgrzynowo, Brody Małe, Przykory        | 425   | 419   | 71,73   |
| Wilkanowo          | Wilkanowo                               | 260   | 230   | 72,93   |
| Zakrzewo Kościelne | Zakrzewo Kościelne                      | 350   | 328   | 32,52   |
| RAZEM              |   | 6635  | 6277  |   |

Źródło: Dane UG Mała Wieś,

Stopień koncentracji ludności jest nierównomierny – najliczniej zamieszкана jest miejscowość Mała Wieś (łącznie zameldowanych jest tu 1344 osób, co stanowi około 21 % ogółu gminnej społeczności). Sołectwa o najmniejszej liczbie mieszkańców to: Stare i Nowe Arciszewo. Sołectwa o najmniejszej gęstości zaludnienia to Podgórze i Nowe Gałki

Prognozy demograficzne dla województwa mazowieckiego wskazują na wzrost liczby mieszkańców terenów wiejskich przez najbliższą dekadę. W dłuższej perspektywie, począwszy od roku 2020 prognozowany jest systematyczny spadek liczby mieszkańców wsi, aż do obecnego poziomu w roku 2035.

Za główne powody wzrostu liczby ludności wiejskiej można uznać migrację ludności miejskiej na tereny wiejskie położone w sąsiedztwie dużych miast, należy również zauważyć, że dla najbliższych kilku lat prognozowany jest dodatni wskaźnik przyrostu naturalnego dla wsi.

Dla powiatu plockiego, podobnie jak dla innych powiatów położonych blisko dużych miast w województwie mazowieckim, prognoza zakłada wzrost liczby mieszkańców. Wynika to zapewne z przewidywanego odpływu ludności Płocka na wieś, co potwierdza przewidziany w prognozie spadek liczby mieszkańców miasta Płock. Prawdopodobnie mieszkańcy Warszawy również będą w najbliższych latach chętnie przeprowadzać się na wieś. Położenie gminy Mała Wieś blisko Płocka i Warszawy, walory przyrodnicze gminy oraz stosunkowo niewielka gęstość zaludnienia, stwarzają szansę na przyciągnięcie nowych mieszkańców. Przy realizacji takiego scenariusza można przypuszczać, że w najbliższych latach dynamika spadku liczby ludności gminy Mała Wieś zmaleje. Zmiany demograficzne będą prawdopodobnie skutkować zmianą struktury zatrudnienia ludności gminy, a szczególnie wzrostem udziału sektora usług kosztem rolnictwa.

Prognozy demograficzne dla analizowanych terenów, oparto o prognozy dla województwa mazowieckiego i powiatu plockiego opracowane przez Główny Urząd Statystyczny.

Tabela 2.5. Prognoza liczby ludności do 2030 roku

| Rok                      |        | 2015      | 2020      | 2025      | 2030      |
|--------------------------|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Województwo mazowieckie* | ogółem | 5 353 636 | 5 429 840 | 5 471 012 | 5 480 198 |
|                          | wieś   | 1 878 773 | 1 886 722 | 1 881 189 | 1 863 607 |
| powiat plocki**          |        | 107493    | 109 202   | 110 763   | 111 774   |

\* Prognoza ludności na lata 2008-2035, GUS, Warszawa 2008.

\*\* Prognoza demograficzna na lata 2003-2030, GUS, Warszawa 2004.

Uwzględniając powyższe, na potrzeby niniejszego opracowania przyjęto własną, szacunkową prognozę zmian demograficznych na terenie gminy Mała Wieś:

Tabela 2.6. Prognoza liczby mieszkańców Gminy Mała Wieś w przekroju czasowym.

| lata               | 2015 | 2020 | 2025 | 2030 |
|--------------------|------|------|------|------|
| Liczba mieszkańców | 6210 | 6250 | 6290 | 6310 |

Źródło: opracowanie własne na podstawie GUS.

## 2.4. Ogólna charakterystyka struktury budowlanej

### 2.4.1. Zabudowa mieszkaniowa

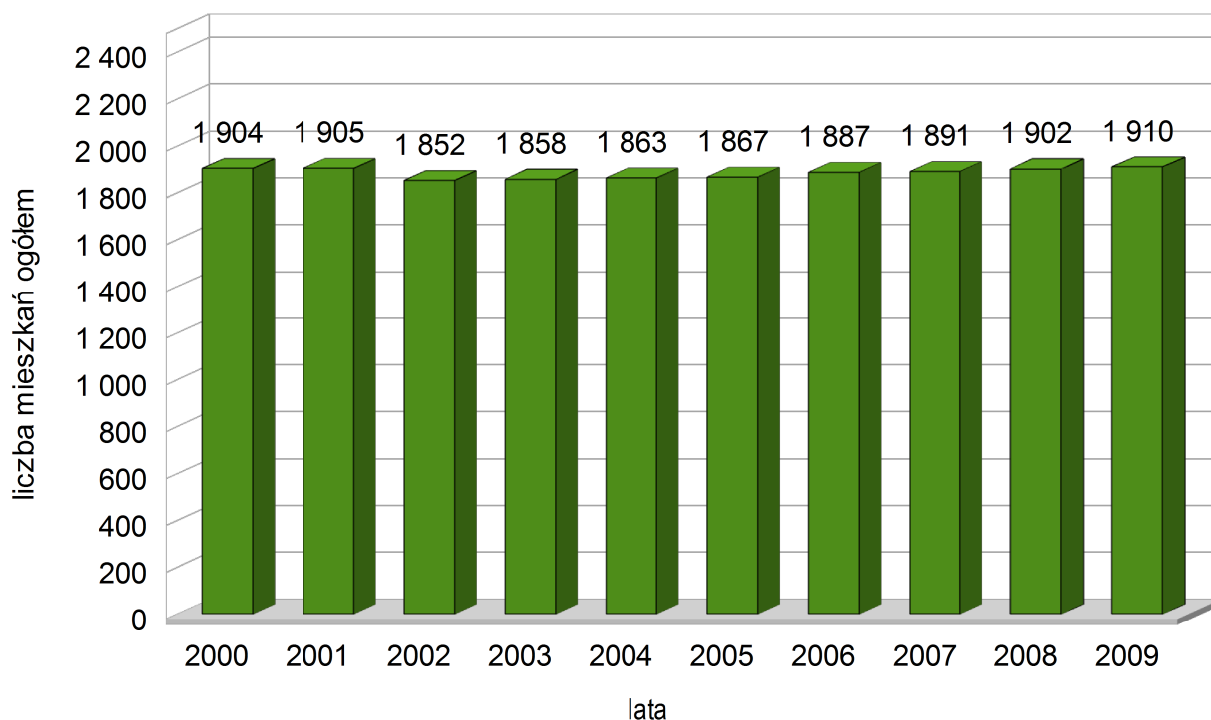
Według danych GUS za 2009 rok. na terenie gminy Mała Wieś znajduje się 1910 mieszkań o łącznej powierzchni użytkowej ok. 147,57 tys. m<sup>2</sup>. Na jedno mieszkanie o przeciętnej wielkości 77,3 m<sup>2</sup> przypada średnio 3,30 osoby (wskaźniki na rok 2009 dla powiatu plockiego dla wsi wynoszą odpowiednio: 88,19 m<sup>2</sup> i 3,52 osoby na mieszkanie; dla województwa mazowieckiego dla gmin wiejskich - 86,31 m<sup>2</sup> i 3,25 osoby/mieszkanie). Liczbę mieszkań oraz powierzchnię użytkową ogółem w gminie w latach 2000r. – 2009r. przedstawiono w tabeli 2.9

Tabela 2. 7. Dynamika zmian w zasobach mieszkaniowych Gminy Mała Wieś powiat plocki.

| Rok   | 2000   | 2001   | 2002   | 2003   | 2004   | 2005   | 2006   | 2007   | 2008   | 2009   |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Liczba mieszkań ogółem [szt]  | 1 904  | 1 905  | 1 852  | 1 858  | 1 863  | 1 867  | 1 887  | 1 891  | 1 902  | 1 910  |
| Liczba izb ogółem [szt]   | 6 573  | 6 580  | 7 098  | 7 128  | 7 148  | 7 164  | 7 261  | 7 283  | 7 345  | 7 384  |
| Powierzchnia użytkowa ogółem [m <sup>2</sup> ]                      | 124264 | 124405 | 140766 | 141657 | 142101 | 142441 | 144636 | 145214 | 146709 | 147572 |
| Przeciętna powierzchnia użytkowa na 1 mieszkanie [ m <sup>2</sup> ] | 65,26  | 65,3   | 76,0   | 76,2   | 76,3   | 76,3   | 76,6   | 76,8   | 77,1   | 77,3   |
| Przeciętna powierzchnia użytkowa na 1 osobę[ m <sup>2</sup> ]       | 18,43  | 18,56  | 21,8   | 22,0   | 22,2   | 22,4   | 22,9   | 23,2   | 23,5   | 23,9   |
| Ilość osób w 1 mieszkaniu   | 3,54   | 3,52   | 3,6    | 3,53   | 3,52   | 3,47   | 3,41   | 3,39   | 3,34   | 3,30   |

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Rys. 2.6. Baza mieszkaniowa Gminy Mała Wieś w latach 2000 - 2009r.



Źródło: GUS.

Z analizy danych spisu powszechnego 2002r. i danych statystycznych GUS wynika, że:

- 2 % budynków (o powierzchni około 2470 m<sup>2</sup>) powstało przed rokiem 1918,
- 11% budynków (pow. 10 745,0 m<sup>2</sup>) powstało w latach 1918 – 1944
- 45% budynków (pow. 56 543,0 m<sup>2</sup>) powstało w latach 1945 – 1970
- 17% budynków (pow. 26 100 m<sup>2</sup>) powstało w latach 1971 – 1978
- 13% budynków (pow. 23 059 m<sup>2</sup>) powstało w latach 1979 – 1988
- 8% budynków (pow. 14 453,0 m<sup>2</sup>) powstało w latach 1989 – 2002
- 4% budynków (pow. 8491 m<sup>2</sup>) powstało po 2002 roku

Stan zasobów mieszkaniowych w dużej mierze zależy od struktur własnościowych występujących na danym terenie. Budownictwo zagrodowe jednorodzinne prawie w całości jest w posiadaniu właścicieli prywatnych. Stale poprawia się stopień wyposażenia mieszkań, co zobrazowano poniżej:



Tabela 2.8. Stopień wyposażenia mieszkań.

| Wyposażenie          | 2002 wg GUS, dane ze spisu. | Dane według GUS 2009 |
|----------------------|-----------------------------|----------------------|
| wodociąg             | 1 520                       | 1 576                |
| ustęp splukiwany     | 1 245                       | 1 302                |
| łazienka             | 1 246                       | 1 303                |
| centralne ogrzewanie | 1 162                       | 1 218                |

Źródło: GUS

## 2.4.2. Obiekty użyteczności publicznej

Miejscowość Mała Wieś ma znaczenie regionalne, stanowi ośrodek administracyjny. Znajduje się tutaj siedziba Urzędu Gminy, Banku Spółdzielczego, Gminny Zakład Komunalny oraz Gminny Ośrodek Pomocy Społecznej.

W zakresie oświaty i wychowania na terenie gminy działają następujące jednostki: Przedszkole Samorządowe z Oddziałem Integracyjnym w Małej Wsi, pięć szkół podstawowych: w Małej Wsi, Świącicach, Podgórzu, Orszymowie i Dzierżanowie, Gimnazjum im. Anny Nakwaskiej w Małej Wsi oraz Społeczne Liceum Ogólnokształcące w Małej Wsi.

Ponadto w Małej Wsi działa Gminny Ośrodek Kultury oraz Gminna Biblioteka Publiczna, która posiada również filie w szkołach w Dzierżanowie, Podgórzu i Świącicach. W Zakrzewie funkcjonuje Dom Pomocy Społecznej.

## 2.5 Sfera gospodarcza

Podstawowym źródłem utrzymania mieszkańców gminy jest praca w indywidualnych gospodarstwach rolnych. Poza rolnictwem, w 2010 roku na terenie gminy było zarejestrowanych 264 podmiotów gospodarczych:

W sektorze publicznym 15 podmiotów w tym:

- 11 państwowych i samorządowych jednostek prawa budżetowego.

W sektorze prywatnym 249 podmiotów w tym:

- 196 osób prowadzących działalność gospodarczą.
- 5 spółek handlowych
- 2 spółdzielnie
- 17 stowarzyszeń i organizacji społecznych.

Według GUS dochód Gminy w 2009 roku wyniósł 15 775 580,05 zł, co daje średni dochód na mieszkańca gminy około 2505 zł. Średni dochód na mieszkańca

powiatu płockiego w tym samym czasie wyniósł około 2760 zł (całkowity dochód 298 497 090,30 zł) zatem średni dochód na mieszkańca gminy jest nieco niższy niż średni dochód na mieszkańca powiatu. Dla porównania dochód województwa mazowieckiego w 2009 roku to 19 925 673 195,47 zł , co daje 3820 zł na mieszkańca.

Wydatki inwestycyjne gminy Mała Wieś w 2009 roku wyniosły w sumie 1 524 644 zł, czyli około 240 zł/mieszkańca, kwota ta jest zbliżona do średnich wydatków na mieszkańca w gminach wiejskich na Mazowszu (około 276 zł) i jest znacznie niższa niż średnie wydatki inwestycyjne na mieszkańca powiatu płockiego (około 660 zł).

### **3. ZANIECZYSZCZENIE POWIETRZA - STAN OBECNY.**

Według danych otrzymanych z Urzędu Gminy Mała Wieś stężenie poszczególnych zanieczyszczeń na terenie gminy przedstawia się następująco:

Tabela 3.1 Zanieczyszczenie powietrza w Gminie Mała Wieś

| <b>Zanieczyszczenie</b> | <b>µg/m<sup>3</sup></b> | <b>% LV*</b> |
|-------------------------|-------------------------|--------------|
| PM10                    | 21,7                    | 42,98        |
| NO2                     | 16,7                    | 8,35         |
| CO                      | 332,0                   | 3,32         |
| O3                      | 111,1                   | 92,21        |
| SO2-S1                  | 9,6                     | 2,74         |
| SO2-S24                 | 4,0                     | 3,20         |

\*procent wypełnienia normy zawartej w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 3 marca 2008 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U 2008.47.281)

Zatem na terenie gminy imisja zanieczyszczeń kształtuje się na poziomach o wiele niższych niż dopuszczalne. Wyjątkiem jest ozon, którego stężenie jest bliskie normy (120 µg/m<sup>3</sup>).

Największe znaczenie dla stanu zanieczyszczenia powietrza na terenie gminy, z uwagi na brak dużych instalacji, ma niska i niezorganizowana emisja.

Głównymi źródłami niskiej emisji są paleniska domowe, małe kotłownie, prywatne zakłady, warsztaty rzemieślnicze i rolnicze (emisja rozproszona). Z tego rodzaju źródeł emitowane są tlenki azotu, tlenki siarki, tlenek i dwutlenek węgla oraz, pyły. Charakterystyka emisji z poszczególnych źródeł zależy m.in. od rodzaju

spalanego paliwa. Na terenie Małej Wsi do ogrzewania domów wykorzystuje się głównie olej opałowy i węgiel, co może skutkować zwiększoną emisją pyłów i tlenków siarki. W przypadku spalania w tych samych kotłach także śmieci, powstaje ryzyko emisji znacznie bardziej szkodliwych substancji takich jak dioksyny i wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne.

Głównym źródłem liniowym jest transport kołowy na drodze krajowej nr 62. Podstawowymi zanieczyszczeniami emitowanymi ze źródeł komunikacyjnych są tlenki azotu, tlenek węgla, węglowodory, dwutlenek węgla oraz zanieczyszczenia pyłowe zawierające związki niklu, kadmu i ołowiu. Tlenki azotu, węglowodory i tlenek węgla są dodatkowo tzw. prekursorami ozonu troposferycznego, będącego bardzo szkodliwym zanieczyszczeniem. Obecne natężenie ruchu nie stwarza znaczących problemów, można jednak przypuszczać, że wraz z rozwojem regionu natężenie ruchu będzie wzrastać. Ruch na pozostałych drogach na terenie gminy ma charakter lokalny. Podsumowując, obecny stan powietrza atmosferycznego na terenie gminy jest dobry.

## **4. ZAOPATRZENIE W ENERGIĘ CIEPLNĄ.**

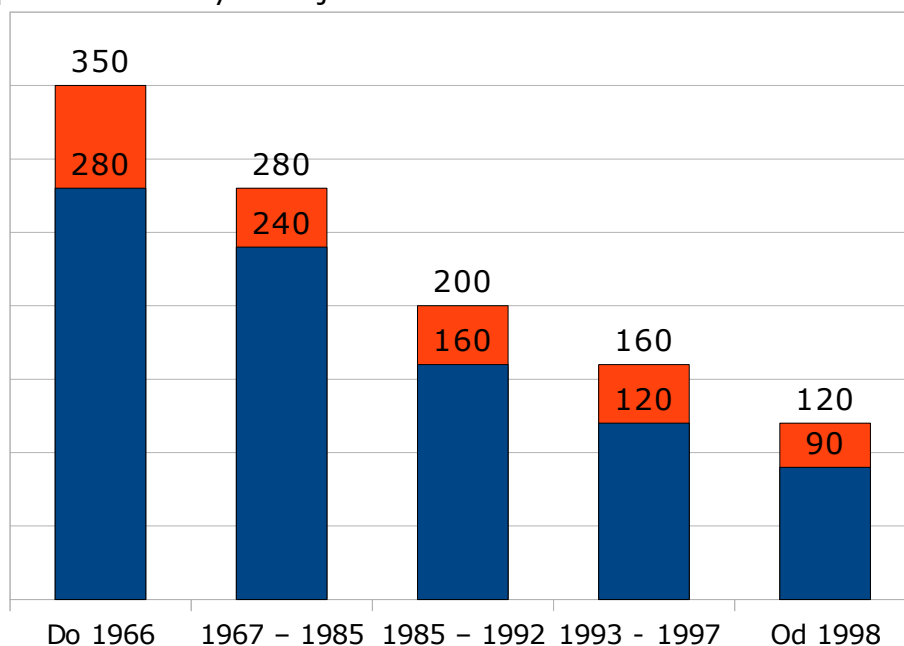
### ***4.1. Ogólna charakterystyka infrastruktury budowlanej***

Obiekty znajdujące się na terenie Gminy różnią się wiekiem, technologią wykonania, przeznaczeniem i wynikającą z powyższych parametrów energochłonnością. Należy wyróżnić:

- budynki mieszkalne
- obiekty użyteczności publicznej,
- obiekty handlowe, usługowe, obiekty infrastruktury turystycznej – podmioty gospodarcze.

Poniższy schemat ilustruje, jak kształtowały się standardy ocieplenia budynków budowlanych w poszczególnych latach. Po roku 1993 nastąpiła znaczna poprawa parametrów energetycznych nowych budynków i redukcja strat ciepła.

Rys. 4.1. Standardy energetyczne zasobów mieszkaniowych dla budynków budowanych w różnych latach wyrażone w [kWh/m<sup>2</sup>] powierzchni użytkowej.



Źródło: opracowanie własne

Urząd Gminy nie przedstawił danych dotyczących przeprowadzonych termomodernizacji w budynkach użyteczności publicznej oraz w budynkach mieszkalnych, założono więc, że ilość budynków poddanych termomodernizacji na terenie Gminy jest niewielka. Można zatem stwierdzić, że:

- istnieje dość duży potencjał oszczędności energii cieplnej w budynkach mieszkalnych,
- generalnie należy dążyć do stymulowania i zachęcania do oszczędzania energii w budynkach mieszkalnych, co może odbywać się za pomocą uświadamiania społeczeństwa poprzez prowadzenie różnorodnych akcji (organizowanie na ten temat spotkań, przedstawiania problemów w lokalnej prasie, rozsyłanie ulotek), a także poprzez prowadzenie punktu informacyjno – doradczego w Urzędzie Gminy,
- w budownictwie mieszkalnym należy dążyć do zamiany mało sprawnych, indywidualnych źródeł węglowych na proekologiczne.

#### **4.2. Charakterystyka stanu obecnego.**

Na terenie Gminy nie istnieje scentralizowany system zaopatrzenia w energię ciepłą. Typ zabudowy, charakterystyczny dla większości gmin wiejskich w kraju, tj. przewaga rozproszonych siedlisk jednorodzinnych, zagrodowych, a tym samym niska gęstość ciepła ze względów technicznych uniemożliwia wprowadzenie sieciowych

systemów ciepłowniczych, a z ekonomicznego punktu widzenia wyklucza zasadność ich istnienia. W miejscowościach Gminy Mała Wieś dominuje budownictwo jednorodzinne zagrodowe, istniejące obiekty i mieszkania na potrzeby ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej wykorzystują źródła indywidualne. Najczęściej wykorzystywanym paliwem jest węgiel kamienny i drewno, z udziałem oleju opałowego, gazu płynnego oraz energii elektrycznej. Budynki przeznaczone na pobyt ludzi ogrzewane są w jeden z poniższych sposobów:

- budynki posiadające instalację centralnego ogrzewania z kotłowni indywidualnych,
- budynki nie posiadające instalacji c.o. - piecami węglowymi wykorzystującymi również drewno.

Kotłownie na paliwo stałe (węgiel, koks) są źródłami ciepła o niewielkiej sprawności, kotłownie ok.  $50 \div 60\%$ , piece  $25 \div 30\%$ , posiadają niskie kominy, bez urządzeń odpylających i z tego powodu są źródłami uciążliwej tzw. niskiej emisji. Według danych GUS ok. 64% mieszkań korzysta z indywidualnego centralnego ogrzewania.

Sposób uzyskania energii dla celów grzewczych w zabudowie mieszkaniowej świadczy o strukturze wiekowej budynków oraz ich stanie technicznym - z reguły budynki w dobrym stanie technicznym posiadają własne instalacje centralnego ogrzewania. Obiekty publiczne w Gminie posiadają kotłownie wbudowane, w których paliwem opałowym jest węgiel, olej i gaz płynny.

### ***4.3. Zapotrzebowanie na moc i energię ciepłą dla stanu istniejącego.***

Wstępna analiza gminy Mała Wieś pod względem zapotrzebowania energetycznego wskazuje, jako najistotniejszy sektor, odbiorców indywidualnych oraz rolnictwo. Jest to bowiem Gmina, której tereny rolne zajmują około 75 % jej obszaru i brak jest energochłonnego przemysłu. Ilość mieszkań na terenie Gminy wynosi 1910 (dane GUS, 2009).

#### **4.3.1. Zapotrzebowanie na energię w mieszkalnictwie**

Potrzeby energetyczne sektora mieszkaniowego ze względu na swoją specyfikę są silnie zróżnicowane pod względem rodzaju i sposobu wykorzystania energii.

Zapotrzebowanie na ciepło w gospodarstwie sprowadza się głównie do ogrzewania pomieszczeń mieszkalnych, przygotowania ciepłej wody dla gospodarstwa domowego i przygotowania posiłków.

### **Ogrzewanie pomieszczeń.**

Na ten cel zużywana jest większość energii cieplnej wykorzystywanej przez odbiorców. Dla określenia indywidualnych potrzeb wykorzystano dane wskaźnikowe. W sektorze mieszkaniowym jednostkowe zapotrzebowanie na energię na cele grzewcze zależy od stanu technicznego budynku. Dlatego do oszacowania zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania pomieszczeń na terenie Gminy uwzględniono przeciętny wiek mieszkań - budynków (dane na podstawie Spisu Powszechnego z 2002r.).

Do obliczeń przyjęto średnie roczne zużycie energii cieplnej zależne od okresu budowy budynku:

300 kWh/m<sup>2</sup> – dla mieszkań w budynkach powstałych do 1985r

120 kWh/m<sup>2</sup> – dla mieszkań w budynkach powstałych między 1985 a 2000r.

90 kWh/m<sup>2</sup> – dla mieszkań w budynkach powstałych po 2000r.

Ze względu na brak informacji o okresie budowy mieszkań w poszczególnych sołectwach, przyjęto średni ważony wskaźnik przeciętnego rocznego zużycia energii cieplnej na ogrzanie 1 m<sup>2</sup> budynku mieszkalnego na terenie Gminy w wysokości 260 kWh/m<sup>2</sup>, odpowiada to jednostkowemu zapotrzebowaniu mocy 120 W/m<sup>2</sup>.

### **Ciepła woda użytkowa.**

Zapotrzebowanie na moc cieplną do podgrzania ciepłej wody użytkowej w budynkach mieszkalnych określono na podstawie normatywnych wielkości średniodobowego zużycia ciepłej wody w odniesieniu do 1 mieszkańca. Obliczając zapotrzebowanie na c.w.u. przyjęto temperaturę ciepłej wody na poziomie 55 °C w przypadku ogrzewania indywidualnego, a dzienne średnie zużycie wody zostało określone w ilości 60 litrów c.w.u./mieszkańca na dobę, co daje ok. 3059-4894 MJ/mieszkańca/rok. Po przemnożeniu wartości średniej tj. 4000 MJ/mieszkańca/rok przez liczbę mieszkańców otrzymujemy średnie zużycie ciepła na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynkach mieszkalnych na terenie Gminy. W usługach i obiektach użyteczności publicznej zapotrzebowanie na ten cel przyjęto w wysokości 10% zapotrzebowania na ogrzewanie.

### ***Przygotowanie posiłków.***

Przy obliczaniu zapotrzebowania na energię na potrzeby bytowe przyjęto również dane wskaźnikowe. Szacuje się, że przeciętne polskie rodziny na przygotowanie posiłków (p.p.) w gospodarstwie domowym zużywają 1095 kWh rocznie (przyjmuje się, że kuchnia elektryczna zużywa dziennie na przygotowanie posiłku dla 3÷4 osobowej rodziny ok. 3 kWh, tj. ok. 350 kWh/mieszkańca na rok.

Dane dotyczące ilości gospodarstw domowych oraz ludności gminy są podstawą do obliczeń zużycia energii w sektorze odbiorców indywidualnych. Uwzględniając powyższe założenia i szacunkowe wielkości, w tabeli poniżej zestawiono wartości obliczeniowego zapotrzebowania mocy cieplnych oraz roczne wartości energii cieplnej zużywanej na potrzeby gospodarstw domowych w poszczególnych sołectwach Gminy.

Tabela 4.1 Zestawienie obliczeniowego zapotrzebowania na moc i energię cieplną w poszczególnych sołectwach Gminy Mała Wieś.

| Sołectwo           | Zapotrzebowanie na moc cieplną |            |          |            | Zapotrzebowanie na energię cieplną |              |            |              |
|--------------------|--------------------------------|------------|----------|------------|------------------------------------|--------------|------------|--------------|
|                    | ogrzewanie [kW]                | c.w.u [kW] | p.p [kW] | razem [kW] | ogrzewanie [GJ/a]                  | c.w.u [GJ/a] | p.p [GJ/a] | Razem [GJ/a] |
| Borzeń             | 439,9                          | 57,7       | 42,1     | 539,7      | 3420                               | 624          | 197        | 4241         |
| Brody Duże         | 566,7                          | 74,4       | 54,3     | 695,4      | 4407                               | 804          | 253        | 5464         |
| Chylin             | 1001,0                         | 131,4      | 95,9     | 1228,2     | 7783                               | 1420         | 447        | 9651         |
| Dzierżanowo        | 947,4                          | 124,3      | 90,7     | 1162,4     | 7367                               | 1344         | 423        | 9134         |
| Główczyn           | 651,3                          | 85,5       | 62,4     | 799,2      | 5065                               | 924          | 291        | 6280         |
| Kiełtyki           | 465,2                          | 61,1       | 44,6     | 570,8      | 3618                               | 660          | 208        | 4486         |
| Lasocin            | 555,5                          | 72,9       | 53,2     | 681,5      | 4319                               | 788          | 248        | 53556        |
| Liwin              | 324,3                          | 42,6       | 31,0     | 397,9      | 2521                               | 460          | 145        | 3126         |
| Mała Wieś          | 3789,5                         | 497,3      | 362,9    | 4649,7     | 29467                              | 5376         | 1693       | 36536        |
| Nakwasin           | 738,7                          | 96,9       | 70,7     | 906,4      | 5744                               | 1048         | 330        | 7122         |
| Nowe Arciszewo     | 172,0                          | 22,6       | 16,5     | 211,0      | 1337                               | 244          | 77         | 1658         |
| Nowe Gałki         | 575,2                          | 75,5       | 55,0     | 705,8      | 4473                               | 816          | 257        | 5546         |
| Nowe Świącice      | 372,2                          | 48,8       | 35,6     | 456,7      | 2894                               | 528          | 1663       | 3588         |
| Niździn            | 673,9                          | 88,4       | 64,5     | 826,8      | 5240                               | 956          | 301        | 6497         |
| Orszymowo          | 916,4                          | 120,3      | 87,8     | 1124,4     | 7126                               | 1300         | 410        | 8835         |
| Perki              | 414,5                          | 54,4       | 39,7     | 508,6      | 3223                               | 588          | 185        | 3996         |
| Podgórze           | 493,4                          | 64,7       | 47,3     | 605,4      | 3837                               | 700          | 221        | 4757         |
| Podgórze Parcele   | 583,7                          | 76,6       | 55,9     | 716,1      | 4538                               | 828          | 261        | 5627         |
| Stare Arciszewo    | 234,0                          | 30,7       | 22,4     | 287,2      | 1820                               | 332          | 105        | 2256         |
| Stare Gałki        | 490,6                          | 64,4       | 47,0     | 602,0      | 3815                               | 696          | 219        | 4730         |
| Stare Świącice     | 538,5                          | 70,7       | 51,6     | 660,8      | 4188                               | 764          | 241        | 5192         |
| Węgrzynowo         | 1181,4                         | 155,0      | 113,1    | 1449,6     | 9187                               | 1676         | 528        | 11391        |
| Wilkanowo          | 648,5                          | 85,1       | 62,1     | 795,7      | 5043                               | 920          | 290        | 6253         |
| Zakrzewo Kościelne | 924,8                          | 121,4      | 88,6     | 1134,7     | 7191                               | 1312         | 413        | 8917         |
| SUMA               | 17698,53                       | 2322,5     | 1694,8   | 21715,8    | 137623                             | 25108        | 7909       | 170641       |



Obecne obliczeniowe zapotrzebowanie na moc ciepłą w mieszkalnictwie do celów grzewczych, przygotowania ciepłej wody użytkowej i celów bytowych (przygotowanie posiłków) w Gminie oszacowano na ok. 21,7 [MW]. Całkowite zapotrzebowanie na energię ciepłą wyznaczono metodą wskaźnikową i wynosi ok. 170 [TJ/rok]. Daje to zużycie na 1 mieszkańca na poziomie 27 GJ/osobę/rok, a przeciętne zużycie energii cieplnej w przeliczeniu na gospodarstwo domowe to około 89,0 GJ/rok. Średnie zużycie energii cieplnej w Gminie na ogrzewanie pomieszczeń na mieszkańca wynosi 22 GJ/osobę/rok; a na gospodarstwo domowe ok. 72 GJ/rok. Do wytworzenia ciepłej wody użytkowej przeznaczonej na gospodarstwo domowe, średnie zużycie określono w wysokości ok. 13 GJ/rok. Urząd gminy nie dostarczył informacji dotyczących wielkości i sposobu ogrzewania budynków użyteczności publicznej, zapotrzebowanie na moc ciepłą w tym sektorze przyjęto na poziomie 5% zapotrzebowania na moc ciepłą w sektorze mieszkalnictwa.

Poniżej podano szacunkowe zapotrzebowanie mocy cieplnej:

Tabela 4.2. Łączne szacunkowe zapotrzebowanie mocy cieplnej.

| Rodzaj odbiorcy                 | <b>Zapotrzebowanie na moc ciepłą.<br/>[MW]</b> |           |                |         |
|---------------------------------|--|-----------|----------------|---------|
|                                 | na ogrzewanie                                  | na c.w.u. | na cele bytowe | łącznie |
| Mieszkalnictwo                  | 17,6   | 2,3       | 1,7            | 21,7    |
| Budynki użyteczności publicznej | 0,8  | 0,1       | 0,1            | 1       |
| Łącznie                         | 18,4   | 2,4       | 1,8            | 22,7    |

Tabela 4.3.. Całkowite zapotrzebowanie na energię ciepłą na terenie Gminy Mała Wieś

| Rodzaj odbiorcy                 | <b>Zapotrzebowanie na energię ciepłą.<br/>[GJ/rok]</b> |           |                |         |
|---------------------------------|--|-----------|----------------|---------|
|                                 | na ogrzewanie  | na c.w.u. | na cele bytowe | łącznie |
| Mieszkalnictwo                  | 137623   | 25108     | 7909           | 170641  |
| Budynki użyteczności publicznej | 6881   | 1255      | 395            | 8532    |
| Łącznie                         | 144504   | 26363     | 8304           | 179173  |

Obecne zapotrzebowanie gminy na energię ciepłą, oszacowane na podstawie metody wskaźnikowej, jest na poziomie 179 173 GJ/rok, co daje około 28,5 GJ/rok/osobę i prawie 94 GJ/rok w przeliczeniu na liczbę gospodarstw domowych. Największe zapotrzebowanie na ten rodzaj energii występuje oczywiście w

najliczniejszych sołectwach.

#### **4.4. Bilans paliw na terenie Gminy - stan obecny.**

Do przedstawienia bilansu paliw na terenie gminy Mała Wieś przyjęto następujące założenia:

- podstawowym paliwem dla źródeł ciepła w istniejących budynkach mieszkalnych są paliwa stałe (węgiel kamienny, miał węglowy, koks), a w obiektach użyteczności publicznej olej opałowy.
- w nielicznych gospodarstwach domowych i innych obiektach wykorzystuje się również pozostałe paliwa takie jak: gaz ciekły, olej opałowy, oraz energię elektryczną. Założono również, że w istniejących kotłach i piecach węglowych spala się również drewno, przyjęto 40 % pokrycia potrzeb.
- do przygotowania posiłków zużywany jest gaz płynny propan-butan.
- struktura wykorzystania surowców energetycznych do celów grzewczych determinowana jest brakiem zgazyfikowania terenu gminy.

Z diagnozy stanu aktualnego, dotyczącego zapotrzebowania energii i struktury sposobów ogrzewania obiektów obliczono zużycie poszczególnych nośników energii dla Gminy Mała Wieś na rok 2010. Uwzględniono następujące średnioroczne sprawności źródeł ciepła:

- węglowych kotłowni indywidualnych – 50 ÷ 60%
- pieców węglowych - 25 ÷ 30%
- kotłowni olejowych – 90%
- kotłowni gazowych – 85%

Do obliczeń przyjęto następujące średnioroczne wartości opałowe poszczególnych nośników energii:

- wartość opałowa węgla 24 - 26 MJ/kg
- wartość opałowa drewna 14 - 15,3 MJ/kg
- wartość opałowa propan-butan 45,0 MJ/kg
- wartość opałowa oleju 41,5 MJ/kg

Bilans paliw dla gminy Mała Wieś przedstawiono w tabeli niżej.

Tabela 4.4. Roczne zużycie paliw w jednostkach masy dla Gminy Mała Wieś.

| Lp | Rodzaj paliwa  | Jednostka | Roczne zużycie paliwa w jednostkach masy |
|----|----------------|-----------|--|
| 1  | Propan-butan   | Mg/rok    | 214                                      |
| 2  | Węgiel - piece | Mg/rok    | 4543                                     |
| 3  | Węgiel - kotły | Mg/rok    | 4259                                     |
| 4  | Drewno         | Mg/rok    | 9017                                     |
| 5  | Olei opałowy   | t/rok     | 55                                       |

Tabela 4.5. Roczne zużycie paliw w jednostkach energii dla Gminy Mała Wieś.

| Lp | Rodzaj paliwa  | Jednostka | Zużycie paliw w jednostkach energii |
|----|----------------|-----------|-------------------------------------|
| 1  | Propan-butan   | GJ/rok    | 9627                                |
| 2  | Węgiel - piece | GJ/rok    | 113571                              |
| 3  | Węgiel - kotły | GJ/rok    | 106473                              |
| 4  | Drewno         | GJ/rok    | 135260                              |
| 5  | Olej opałowy   | GJ/rok    | 2265                                |
| 6  | Łącznie paliwo | GJ/rok    | 367196                              |

## 5. WPŁYW PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH NA BILANS ZAPOTRZEBOWANIA CIEPŁA.

Obecne zapotrzebowanie ciepła sukcesywnie będzie ulegało zmniejszeniu w wyniku działań termorenowacyjnych i modernizacyjnych, które będą się rozwijały celem zmniejszenia kosztów ogrzewania z własnej inicjatywy użytkowników. Wymusza to obecnie, a jeszcze bardziej w przyszłości, wzrost cen nośników energii - węgla, gazu, oleju itp. Dla budynków jednorodzinnych do najważniejszych zadań w tym zakresie należą:

- ocieplenie budynków,
- wymiana okien i drzwi,
- modernizacja instalacji,
- zainstalowanie zaworów termostatycznych i automatyki.

Problem ocieplania ścian i wymiany stolarki wynika z technologii budownictwa sprzed 1991 r, a szczególnie z przed 1981 r. W tym okresie obowiązywały różne normy współczynników przenikania ciepła „K”, które rzutowały na ogólne straty ciepła a mianowicie: PN-64/B-02405, PN-74/B-03404, PN-82/B-02020 i PN-91/B-02020. Zmiany współczynników przenikania ciepła „U” wybranych przegród podano w poniższej tabeli dla okresu od 1964 r.

Tabela 5.1. Współczynniki przenikania ciepła „U

| Rodzaj przegrody<br>budowlanej    | Współczynnik „U” [W/m <sup>2</sup> K] wg normy |                   |                   |                   |                             |                                       |
|-----------------------------------|--|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------------------|---------------------------------------|
|                                   | PN-64/B-<br>03404                              | PN-74/B-<br>03404 | PN-82/B-<br>03404 | PN-91/B-<br>02020 | Wg. rozp.<br>MSWiA z 1998 r | Wg. rozp.<br>MI z dnia<br>12.04.2002r |
| Ściana zewnętrzna                 | 1,16   | 1,16              | 0,75              | 0,55              | 0,30÷0,45                   | 0,30÷0,45                             |
| Stropodach                        | 0,87   | 0,70              | 0,45              | 0,30              | 0,30                        | 0,30                                  |
| Strop nad piwnicą<br>nieogrzewaną | 1,16   | 1,16              | 1,00              | 0,60              | 0,60                        | 0,60                                  |
| Okno zespolone                    | 3,50   | 2,90              | 2,60              | 2,60              | 2,0 ÷ 2,6                   | 2,0 ÷ 2,6                             |
| Drzwi zewnętrzne                  | 3,50   | 2,90              | 2,50              | 3,00              | 2,6                         | 2,6                                   |

Z porównania powyższych współczynników „U” wynika, że termorenowacja daje duże możliwości zmniejszenia strat ciepła. Poniżej podano oszczędności energii cieplnej możliwe do uzyskania przez poszczególne elementy termorenowacji i modernizacji:

- ocieplanie ścian zewnętrznych ok. 15 ÷ 25%,
- wymiana okien i drzwi o mniejszym współczynniku przenikania ciepła ok. 10 ÷ 15% oszczędności,
- uszczelnianie stolarki okiennej i drzwiowej ok. 5%,
- ocieplanie stropodachu i stropu nad piwnicami ok. 5 ÷ 7%,
- montaż ekranów zagrzejnikowych 3 ÷ 5%.
- kompleksowa modernizacja wewnętrznej instalacji c.o. wraz z montażem zaworów termostatycznych we wszystkich pomieszczeniach ok. 10 ÷ 25%.

Praktyczna wielkość uzyskanych oszczędności zależy od aktualnego stanu budynku i jego charakterystyki cieplnej. Zmniejszenie zapotrzebowania ciepła będzie następować w miarę postępu prac termorenowacyjnych. Należy oczekiwać, że proces ten będzie nadal prowadzony, gdyż przynosi wymierne oszczędności ciepła i kosztów ogrzewania, a także wpływa na podniesienie komfortu, jednak w znacznym stopniu będzie to zależało od możliwości finansowych mieszkańców. Obecnie już się obserwuje działania dające możliwości oszczędności ciepła, polegające na wymianie okien, drzwi i docieplaniu ścian zewnętrznych indywidualnych budynków i obiektach gminnych. Efekty realizacji poszczególnych przedsięwzięć termomodernizacyjnych są różne w przypadku poszczególnych budynków. Należy zwrócić uwagę na fakt, że efekty z poszczególnych działań nie sumują się wprost. Dodatkowe oszczędności w stosunku do obecnego zapotrzebowania ciepła w Gminie z tytułu dalszych działań w tym zakresie ocenia się na ok. 2,0 MW.

## **6. PROGNOZA ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO DO 2030 ROKU.**

### **6.1. Prognoza potrzeb cieplnych.**

Przyszłościowe zapotrzebowanie na ciepło, na danym terenie, uwarunkowane jest liczbą mieszkańców oraz zmianami budownictwa mieszkaniowego i innych obiektów, zarówno pod względem wielkości jak i jakości. W prognozach GUS o zmianach liczby ludności w powiecie plockim wzrost liczby ludności do roku 2030 wynosi około 5% w stosunku do roku 2011. Podobne trendy zostały przyjęte w przypadku analizowanych terenów w perspektywie roku 2030. Jak wynika z

zamieszczonych danych liczba mieszkańców na rozpatrywanych terenach rośnie. Nie jest to proporcjonalne do przewidywanych zmian liczby mieszkań i ich powierzchni użytkowej, które związane są z polepszeniem standardów mieszkaniowych ludności.

Z powodu wzrostu liczby ludności na terenach Gminy Mała Wieś założono, że liczba budynków nieznacznie wzrośnie. Konieczność budowy mieszkań wystąpi też ze względu na zły stan techniczny części istniejących budynków mieszkalnych i zastąpienie ich nowymi.

Przyrost zapotrzebowania mocy cieplnej zależy jest od realizacji nowego budownictwa. Rynek potrzeb cieplnych został określony przyjętym tempem rozwoju, którego miarą jest przeciętna ilość realizowanych budynków w ostatnich kilku latach na podstawie danych statystycznych.

Dla określenia potrzeb cieplnych przyjęto scenariusz rozwoju budownictwa mieszkaniowego w dotychczasowym tempie tj. 8 ÷ 10 budynków rocznie. A więc prognozowana zabudowa w rozpatrywanym okresie tj. do 2030r. wyniesie 160÷200 domów jednorodzinnych. Przewidywany rozwój budownictwa mieszkaniowego ulokowany będzie głównie w wiejskich jednostkach osadniczych Gminy.

Przyrost zapotrzebowania ciepła dla perspektywy określono, przyjmując średnią wielkość domu jednorodzinnego 120 □ 160 m<sup>2</sup> przy średniej wysokości brutto 3 □□3,5 m oraz uwzględniając obecne wymagania odnośnie ochrony cieplnej budynków. Przeciętny wskaźnik jednostkowego zapotrzebowania ciepła na ogrzewanie przy dobrej izolacji termicznej budynku jak niżej:

- budownictwo mieszkaniowe jednorodzinne MN - 90 [W/m<sup>2</sup>]

Przybliżone zapotrzebowanie mocy cieplnej na ogrzewanie dla budownictwa obliczono wg zależności :  $\Theta = 10^{-3} V \theta$  [kW]

Z uwagi na niedostępność przez gminę dotyczących planowanych inwestycji w , w przedstawionej poniżej prognozie przyrostu zapotrzebowania na moc i energię cieplną uwzględniono rezerwę wynikającą z ewentualnego powstania i funkcjonowania na terenie Gminy obiektów użyteczności publicznej i działalności gospodarczej.

Orientacyjnie przyjęto przyrost zapotrzebowania ciepła w rozpatrywanym okresie dla usług i i działalności gospodarczej w wysokości 2,5 MW.

Niżej podano średnie przyrosty zapotrzebowania mocy cieplnej dla prognozowanego rozwoju na terenie Gminy Mała Wieś w okresie do 2025r., określone wg podanych zasad.

Tabela 6.1. Prognoza przyrostu potrzeb cieplnych.

| Odbiorca                  | Przyrost zapotrzebowania mocy i energii cieplnej<br>2011 – 2030r. |  |
|---------------------------|---|--|
|                           | Zapotrzebowanie mocy.<br>[ MW ]                                   | Zużycie energii na c.o. i c.w.u.<br>[GJ/rok] |
| Budownictwo jednorodzinne | 2,5   | 20304  |
| Usługi, działalność gosp. | 2,5   | 17150  |
| Razem                     | 5   | 37454  |

## 6.2. Prognozowane zapotrzebowanie mocy cieplnej.

Zapotrzebowanie mocy cieplnej składa się z zapotrzebowania dla stanu istniejącego, oraz przyrostu określanego na podstawie wyżej przedstawionej prognozy rozwoju Gminy.

Jednym z podstawowych kierunków użytkowania energii jest jej oszczędzanie. Realizację tego celu, w odniesieniu do zaspokajania potrzeb na wytworzenie ciepła na potrzeby grzewcze i przygotowanie ciepłej wody użytkowej można osiągnąć za pomocą dwóch zasadniczych kierunków: zmniejszenia strat cieplnych do otoczenia i zwiększenia sprawności przemian energetycznych.

Przy ocenie perspektywnego zapotrzebowania ciepła na potrzeby grzewcze i przygotowania ciepłej wody użytkowej rozpatrzono dwa warianty, które opierają się na następujących założeniach. Wariant pierwszy, nazwany wariantem pasywnym, oparty jest na założeniu, że nie nastąpi modernizacja istniejących zasobów mieszkaniowych polegająca na termorenowacji i zmniejszeniu strat ciepła grzewczego. Nowe budynki będą jednak wykonywane zgodnie z aktualnymi normatywami i wymogami dotyczącymi przewodności cieplnej przegród budowlanych.

W wariantcie drugim umiarkowanym zakłada się arbitralnie osiągnięcie 50% potencjalnych oszczędności jakie mogłyby jeszcze powstać w wyniku prac termorenowacyjnych zasobów nie poddanych dotychczas tym działaniom.

Łączne zapotrzebowanie mocy cieplnej w okresie do 2030r. z uwzględnieniem sukcesywnego zmniejszania potrzeb istniejących odbiorców i przyrostu nowych podano poniżej:

Tabela 6.2. Prognoza zapotrzebowania mocy cieplnej w wariantach.

| Zapotrzebowanie mocy cieplnej [MW] |                     |                     |                                 |                   |                     |
|------------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------------------|-------------------|---------------------|
| Rok                                | Istniejący odbiorcy |                     | Nowi odbiorcy<br>2010 ÷<br>2030 | Łącznie na 2030r. |                     |
|                                    | Wariant pasywny     | Wariant umiarkowany |                                 | Wariant pasywny   | Wariant umiarkowany |
| 2030r.                             | 22,7                | 20,7                | 5                               | 27,7              | 25,7                |

Przedstawiona prognoza zapotrzebowania mocy cieplnej do 2030r. ma charakter orientacyjny, rzeczywisty przyrost może odbiegać od przyjętego, w zależności od tempa rozwoju Gminy, lub przedłużyć się w czasie na okres po 2030r.

### **6.3. Perspektywiczna struktura zużycia nośników energii**

W ostatniej dekadzie w Polsce nastąpił znaczący postęp w rozwoju i wdrażaniu projektów wykorzystujących odnawialne źródła energii. Coraz częściej przy realizacji nowych inwestycji mieszkaniowych wykorzystuje się kolektory słoneczne i pompy ciepła do przygotowania ciepłej wody użytkowej i na potrzeby grzewcze. Dla ogrzania budynków administracyjnych i użyteczności publicznej powstają lokalne kotłownie opalane słomą lub roślinami energetycznymi pochodzącymi ze specjalnie do tego celu utrzymywanych plantacji. Rozwój odnawialnych źródeł energii uwarunkowany jest wieloma czynnikami, przede wszystkim ekonomicznymi, których omawianie przekracza ramy tego opracowania. Trzeba jednak stwierdzić, że udział energii odnawialnych, na potrzeby zaopatrzenia w ciepło, będzie stale rósł i należy go uwzględniać w bilansach cieplnych.

Na strukturę paliw, na danym terenie, bardzo duży wpływ ma możliwość zastosowania gazu ziemnego jako paliwa. Wykorzystanie gazu ziemnego jako paliwa zużywanego na potrzeby grzewcze i przygotowania ciepłej wody użytkowej jest bardzo atrakcyjne i związane jest ze zmianą istniejących lokalnych kotłowni węglowych na gazowe, zmianą pieców węglowych w budynkach jednorodzinnych na kotły gazowe, co powoduje osiągnięcie sprawności eksploatacyjnej w kotłach kondensacyjnych przekraczającej 105% i znaczne oszczędności zużycia paliw i energii. Jednak na rozpatrywanych terenach, obecnie nie zgazyfikowanych, nie jest przewidywana budowa sieci gazowej w rozpatrywanym okresie.

Na uwagę zasługuje wyeliminowanie drewna jako paliwa do ogrzania i



przygotowania ciepłej wody użytkowej, w takiej postaci, w jakiej wykorzystywane jest obecnie. Drewno, w postaci roślin energetycznych, będzie wykorzystane w instalacjach, które zaliczone zostały do odnawialnych źródeł energii. Należy założyć, że część z istniejących budynków, oraz część z tych, które powstaną do roku 2030 wyposażona będzie w kolektory słoneczne służące do podgrzewania ciepłej wody użytkowej.

#### **6.4. Pokrycie potrzeb cieplnych gminy w okresie do 2030r.**

Na terenie Gminy Mała Wieś występuje obecnie jeden sieciowy nośnik energii - energia elektryczna. System zaopatrzenia w ciepło odbiorców jest rozproszony. Potrzeby cieplne są pokrywane z kotłowni węglowych, olejowych, marginalnie gazowych (gaz płynny), oraz użytkowane są piece opalane węglem i drewnem.

Wielkość zapotrzebowania na poszczególne nośniki energii wyznaczają następujące czynniki: cena jednostkowa za dany nośnik energii, aktywność gospodarcza (wielkość produkcji i usług) lub społeczna (liczba mieszkańców korzystających z usług energetycznych i pochodne komfortu życia jak np. wielkość powierzchni mieszkalnej) oraz energochłonność produkcji i usług lub energochłonność usługi energetycznej w gospodarstwach domowych (np. jednostkowe zużycie ciepła na ogrzewanie mieszkań, jednostkowe zużycie energii elektrycznej do przygotowania posiłków i c.w.u., jednostkowe zużycie energii elektrycznej na oświetlenie i napędy sprzętu gospodarstwa domowego itp.).

Prognozując rodzaje mediów w rejonach budownictwa istniejącego w rozpatrywanym okresie do 2030r. założono, że struktura zużycia energii w gminie ulegnie zmianie.

Rozwiązaniem adresowanym do obszarów wiejskich jest budowa kotłowni spalających biopaliwo tzn. słomę, torf lub drewno. Wybór surowca podyktowany jest oczywiście specyfiką miejsca tj. bliskością lasów, tartaków; jeżeli rozpatrujemy spalanie zrębków i odpadów drzewnych, bądź dużymi uprawami zbóż np. duże gospodarstwa rolne w przypadku spalarni słomy. W warunkach gminy Mała Wieś, są możliwości wykorzystania słomy lub drewna, gdyż dysponuje ona znacznym potencjałem rolnym. Powinno się natomiast ograniczyć zużycie węgla oraz zastępować ogrzewanie piecowe, bardziej ekologicznym i ekonomicznym ogrzewaniem centralnym. Poniżej przedstawiono perspektywiczne zapotrzebowanie mocy cieplnej w Gminie na poszczególne nośniki.

Tabela 6.3. Perspektywiczne zapotrzebowanie mocy cieplnej na poszczególne nośniki energii.

| Lp | Wyszczególnienie    | Jednostka | Zapotrzebowanie mocy cieplnej |                     |
|----|---------------------|-----------|-------------------------------|---------------------|
|    |                     |           | Wariant pasywny               | Wariant umiarkowany |
| 1  | Propan-butan        | [MW]      | 1,6                           | 1,6                 |
| 2  | Węgiel – piece      | [MW]      | 3,2                           | 2,6                 |
| 3  | Węgiel – kotły      | [MW]      | 12,6                          | 11,1                |
| 4  | Drewno              | [MW]      | 2,1                           | 1,1                 |
| 5  | Olej opałowy        | [MW]      | 1,1                           | 1,1                 |
| 6  | Energia elektryczna | [MW]      | 1,6                           | 1,6                 |
| 7  | Energia odnawialna  | [MW]      | 5,6                           | 6,7                 |

## **7. ZAOPATRZENIE GMINY W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ**

### **7.1. Istniejący system elektroenergetyczny**

Dane dotyczące systemu elektroenergetycznego na terenie gminy Mała Wieś uzyskane zostały ze spółek: Energa-Operator oddział w Płocku oraz Energa-Oświetlenie biuro regionalne w Płocku.

Ogólny stan techniczny urządzeń zasilających teren gminy Mała Wieś jest dobry. Na bieżąco prowadzone są prace polegające na wymianie wyeksploatowanych urządzeń na nowe, zmniejszające możliwość wystąpienia awarii.

Odbiorcy na terenie Gminy Mała Wieś zaopatrywani są w energię elektryczną z systemu sieci 15kV zasilanych ze stacji GPZ Wyszogród 110/15kV. Na stacji są zainstalowane transformatory o mocy 2x10 MVA, praca zmianowa.

Obciążenie stacji Wyszogród:

- lato: max 5,9 MW min 1,6 MW
- zima: max 7,1 MW min 2,0 MW

Obciążenie w szczycie obu transformatorów wynosi 35%.

Na terenie gminy Mała Wieś znajdują się linie energetyczne o długościach:

- linia WN 8,33 km
- linia SN 110,5 km
- linia nN 149,5 km

Ponadto na terenie gminy zlokalizowanych jest 101 sztuk stacji transformatorowych SN/nN o łącznej mocy zainstalowanej 8,7 MVA, średnia ich obciążalność wynosi 25%. Ze stacji transformatorowych 15/0,4kV zasilany jest system sieci niskiego napięcia doprowadzający energię elektryczną do poszczególnych odbiorców. Linie energetyczne WN, SN, nN i stacje transformatorowe na terenie Gminy Mała Wieś i Gmin ościennych są własnością OSD Energa-Operator S.A. oddział w Płocku.

Gmina oświetlana jest poprzez 632 oprawy, w tym 504 sodowe i 130 rtęciowych. Całkowita długość obwodów oświetleniowych wynosi 61 km, do oświetlenia terenu Gminy wykorzystywanych jest 1473 słupy.

Aktualne zapotrzebowanie na energię elektryczną ogółem na terenie gminy wynosi 6,5 GWh (nie udostępniono danych o liczbie odbiorców i zużyciu energii przez odbiorców w poszczególnych grupach: odbiorcy na napięciu SN, odbiorcy przemysłowi

handel i usługi, gospodarstwa rolne, gospodarstwa domowe, oświetlenie drogowe). Zakres współpracy pomiędzy gminami ogranicza się do zapewnienia gminom przez Energa-Operator S.A. realizacji wszelkich potrzeb w dostawie energii w pełnym, wymagalnym zakresie i odpowiedniej jakości. Uzgodnienia z Zarządami innych gmin, dotyczących ustaleń lokalizacyjnych nowych stacji i linii prowadzone są na bieżąco i przebiegają bez zakłóceń.

## **7.2. Prognoza zużycia energii elektrycznej**

Prognozowanie zapotrzebowania na energię w Gminie Mała Wieś określono przy wykorzystaniu danych statystycznych zużycia energii elektrycznej w Gminie w roku 2010 oraz prognozy zapotrzebowania na energię elektryczną w okresie do 2025 roku według opracowania zespołu do spraw polityki energetycznej „Polityka energetyczna Polski do 2030 roku” (marzec 2009r.). Według prognozy w okresie 2010-2030 w rolnictwie nastąpi spadek zapotrzebowania na energię finalną o 12%, a w gospodarstwach domowych wzrost o 5%. Spadek zapotrzebowania dotyczyć będzie paliw stałych (rezygnacja z węgla), a będzie wzrastało zużycie energii elektrycznej. Zapotrzebowanie na energię elektryczną w Polsce w prognozowanym okresie będzie wzrastać w średniorocznym tempie ok. 2,3% - w 2030 roku wzrost w stosunku do 2010 o 40%.

Aktualnie zużycie energii elektrycznej na osobę w Polsce wynosi około 50% zużycia w Unii Europejskiej i wzrost będzie następował w wyniku wzrostu poziomu życia Polaków i rozwoju gospodarczego kraju.

Kształtowanie się popytu na energię elektryczną w Gminie Mała Wieś, w okresie do 2030 roku będzie zależało między innymi od następujących czynników :

- stopnia zmniejszania liczby ludności,
- zmian w wyposażeniu gospodarstw domowych w odbiorniki elektryczne,
- rozwoju sektora usług i produkcyjnego,
- efektów racjonalizacji zużycia energii elektrycznej.

Uwzględniając przedstawione wyżej dane i uwagi proponuje się wariantową prognozę zapotrzebowania na energię elektryczną. Zakłada się, że zużycie energii elektrycznej na 1 mieszkańca w całym okresie do 2030 roku będzie wzrastać w średniorocznym tempie:

- **w wariancie 1 1,15%**
- **w wariancie 2 2,3%**

Za bardziej realny uważa się wariant 1.

Tabela 7.1 Prognoza liczby mieszkańców Gminy Mała Wieś w przekroju czasowym.

| Liczba ludności gminy w latach |      |      |      |      |
|--------------------------------|------|------|------|------|
| 2010                           | 2015 | 2020 | 2025 | 2030 |
| 6277                           | 6210 | 6250 | 6290 | 6310 |

Obliczone dla określonych wyżej założeń prognozowane roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną wyniesie:

Tabela 7.2 Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną do 2030 r

|           | 2010    | 2015      | 2020      | 2025      | 2030       |
|-----------|---------|-----------|-----------|-----------|------------|
| Wariant 1 | 6,5 GWh | 6,809 GWh | 7,256 GWh | 7,732 GWh | 8,213 GWh  |
| Wariant 2 | 6,5 GWh | 7,205 GWh | 8,125 GWh | 9,161 GWh | 10,297 GWh |

Przy założeniu strat sieciowych około 9% i czasu użytkowania mocy w szczycie obciążenia GPZ 3200h/a, prognozowane zapotrzebowanie mocy szczytowej w stacji 110/15kV wyniesie:

Tabela 7.3 Prognozowane zapotrzebowanie mocy szczytowej do roku 2030

|           | 2010    | 2015    | 2020    | 2025    | 2030    |
|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Wariant 1 | 1,85 MW | 1,94 MW | 2,06 MW | 2,20 MW | 2,34 MW |
| Wariant 2 | 1,85 MW | 2,05 MW | 2,31 MW | 2,61 MW | 2,93 MW |

### **7.3 Wpływ wzrostu zapotrzebowania mocy na system zasilający**

W chwili obecnej sieć 15kV na terenie Gminy Mała Wieś zasilana jest ze stacji GPZ Wyszogród 110/15kV. W stacji zainstalowane są 2 transformatory 110/15kV o mocy 10MVA każdy. Obciążenie w szczycie obu transformatorów wynosi 35% natomiast rezerwa transformatorowa wynosi 141%.

W praktyce eksploatacyjno-ruchowej operatorów sieci dystrybucyjnej przyjmuje się zapewnienie rezerwy transformatorowej na poziomie 75-80% obciążenia szczytowego

w szczycie wieczornym (zimowym) za całkowicie wystarczające dla zasilania odbiorców. Przy konieczności odstawienia jednego transformatora dokonywane są odpowiednie przełączenia sieci SN na zasilanie z innych stacji 110/15kV.

Z analizy prognoz w Gminie Mała Wieś zapotrzebowanie na moc szczytową w roku 2030 wzrośnie od 26% do 58%.

#### **7.4. Racjonalizacja zużycia energii elektrycznej**

Istotnym czynnikiem wpływającym na wielkość zużycia energii elektrycznej przez jej odbiorców jest racjonalizacja zużycia energii elektrycznej poprzez następujące działania :

- w zakresie oświetlenia
  - stosowanie i wymianę źródeł światła tradycyjnego na nowoczesne, energooszczędne,
  - stosowanie i wymianę opraw na nowoczesne, ekonomiczne w zużyciu energii,
  - właściwą eksploatację urządzeń oświetleniowych,
  - stosowanie opraw z czujnikami ruchu,
  - dobór właściwego natężenia oświetlenia,
  - regulację oświetlenia.
- w zakresie ogrzewania elektrycznego pomieszczeń
  - realizację termicznej izolacji osłon budowlanych,
  - stosowanie termicznych osłon transparentnych,
  - stosowanie nowoczesnych okien zespolonych,
  - stosowanie rolet na oknach,
  - stosowanie układów wentylacyjnych regulowanych i zautomatyzowanych,
  - stosowanie energooszczędnych grzejników i systemów grzewczych.
- w zakresie przygotowania ciepłej wody użytkowej:
  - stosowanie urządzeń z automatyczną regulacją temperatury,
  - właściwy dobór pojemności urządzeń,
  - odpowiednie obniżenie temperatury przygotowania wody użytkowej,
  - stosowanie odpowiednich izolacji bojlerów.
- w zakresie gospodarstw domowych:
  - stosowanie właściwych i energooszczędnych maszyn, szybkarów,
  - stosowanie przykryć w procesie gotowania i właściwych obrysów naczyń,
  - stosowanie kuchni mikrofalowych,

- ograniczenie do niezbędnej częstotliwości wietrzenia pomieszczeń kuchennych,
- stosowanie energooszczędnego sprzętu AGD (lodówek, zamrażarek, zmywarek, pralek), odpowiednich proszków do prania, właściwej temperatury grzania wody w procesie prania, odpowiedniej wielkości wsadu bielizny,
- używanie energooszczędnego sprzętu RTV.
- w zakresie gospodarstw rolnych i ogrodniczych:
  - stosowanie automatycznych procesów w produkcji hodowlanej,
  - stosowanie energooszczędnych napędów i urządzeń w produkcji roślinnej i hodowlanej.
- w zakresie obiektów przemysłowych:
  - modernizację technologii produkcji,
  - stosowanie i wymianę napędów na energooszczędne,
  - regulację prędkości obrotowej silników maszyn,
  - stosowanie energoelektroniki i automatyzacji procesów produkcyjnych,
  - monitoring obciążeń i zapotrzebowania energii.
- w zakresie wdrażania nowoczesnych metod stymulowania racjonalnych systemów użytkowania energii:
  - planowanie wg najmniejszych kosztów,
  - zarządzanie popytem na moc i energię,
  - zintegrowane planowanie energetyczne,
- w zakresie ochrony sieci i odbiorców przed szkodliwymi skutkami generacji wyższych harmonicznymi i nadmiernym zużyciem energii:
  - stosowanie układów filtrujących,
  - odpowiednie zasilanie odbiorców,
  - harmonizacje w zakresie poziomu mocy zwarciowej,
  - stosowanie energoelektroniki i automatyzacji procesów produkcyjnych.

Potencjalne możliwości zmniejszenia zużycia energii elektrycznej w wyniku omówionych wyżej działań wynoszą kilkanaście procent (w przypadku oświetlenia nawet kilkadziesiąt procent). W przypadku oświetlenia celowe jest zastępowanie żarówek świetłówkami kompaktowymi, a lampy rtęciowe lampami sodowymi i LED, które są najbardziej oszczędne. Lampy LED wchodzące na rynek w ostatnim okresie, w stosunku do stosowanych od wielu lat lamp sodowych charakteryzują się wieloma

zaletami:

- porównywalna skuteczność świetlna,
- większa żywotność,
- praca nawet przy dużych zmianach napięcia zasilającego,
- bezpieczeństwo – emisja światła stałego (brak efektu stroboskopowego),
- niski poziom promieniowania UV,
- większa wytrzymałość mechaniczna,
- krótki czas włączenia i wyłączenia,
- lampy wykonywane z materiałów nie szkodliwych dla środowiska (brak ołowiu, kadmu, rtęci itp.),
- możliwość modernizacji.

Nowatorskim rozwiązaniem jest stosowanie hybrydowych latarni oświetlenia zewnętrznego. Są to latarnie uliczne wyposażone w panele słoneczne, turbinki wiatrowe i energooszczędne źródła światła typu LED. Każda latarnia wyposażona jest ponadto w akumulatory pozwalające na pełną autonomię działania od 3 do 5 dni. Koszt instalacji systemów hybrydowych w stosunku do latarni klasycznych jest porównywalny ze względu na możliwość uzyskania dopłat z funduszy unijnych i ekologicznych. Zalety systemów hybrydowych oświetlenia zewnętrznego :

- niski koszt eksploatacji,
- brak rachunków za energię elektryczną,
- całkowita autonomia od sieci elektrycznej,
- brak linii kablowych (napowietrznych) zasilających,
- krótszy czas realizacji,
- automatyczne załączanie zmierzchowe,
- wykorzystywanie energii odnawialnej, a tym samym obniżenie emisji CO<sub>2</sub> przy wytwarzaniu energii elektrycznej,
- zastosowanie materiałów ekologicznych.

Oszczędności kosztów związanych ze zużyciem energii elektrycznej można uzyskać poprzez stosowanie małych elektrowni wiatrowych. Obecnie na rynku są dostępne małe elektrownie wiatrowe o mocy rzędu dziesiątych części kW do kilkudziesięciu kW. Małe elektrownie wiatrowe mogą służyć do zasilania wydzielonych instalacji elektrycznych lub wyposażone w inwerter mogą być przyłączane bezpośrednio do sieci publicznej – po uzgodnieniu i podpisaniu umowy z operatorem sieci elektrycznej. Korzyści w przypadku współpracy z siecią elektryczną:



- brak kosztownych przeróbek instalacji elektrycznych,
- pewność zasilania szczególnie przy słabych peryferyjnych sieciach narażonych na częste wyłączenia,
- ochrona odbiorników (szczególnie elektronicznych) wrażliwych na zmiany zasilania.

Jednym ze sposobów racjonalizacji zużycia energii elektrycznej, przynoszącym istotne oszczędności, jest zmniejszenie strat. Zmniejszenie strat w układzie sieciowym może być m.in. wynikiem stopniowego udoskonalania organizacji pracy sieci, jej struktury, wprowadzania nowych przyrządów pomiarowych oraz lepszego ewidencjonowania zużycia. W pierwszej kolejności powinny być uwzględnione następujące środki, zmierzające do poprawy w tej dziedzinie:

- Straty obciążeniowe w liniach wszystkich napięć.

Przeciwdziałanie:

- wymiana przewodów w liniach napowietrznych i kablowych na większe przekroje,
- ograniczenie asymetrii obciążeń, w szczególności w sieciach niskiego napięcia,
- likwidację przeciążeń w sieci z uwzględnieniem systemu zarządzania popytem na energię i moc,
- uzasadnione ekonomicznie i technicznie nakłady na rekonstrukcję i rozwój sieci,
- wdrożenie racjonalnej kompensacji mocy biernej,
- stosowanie optymalnych ruchowo struktur i konfiguracji układów sieciowych, w tym prawidłowej lokalizacji rozcięć w sieci.

- Straty w transformatorach.

Przeciwdziałanie:

- wymiana istniejących transformatorów na jednostki o większej sprawności,
- kontrola obciążeń i identyfikacja zmienności obciążeń,
- kompensacja mocy biernej.

- Straty w przyłączach i przyrządach pomiarowych.

Przeciwdziałanie:

- zwiększona częstotliwość zabiegów kontrolnych,
- legalizacja przyrządów pomiarowych,
- prawidłowe określenie wymagań przy wydawaniu warunków technicznych przyłączenia.

- Straty handlowe.

Przeciwdziałanie:

- wzmożona kontrola układów pomiarowych,
- prawidłowa ewidencja poboru energii,
- skuteczne wykrywanie kradzieży.

Przy zastosowaniu w/w. środków można spodziewać się zmniejszenia strat w sieci SN/nN nawet o ok. 2÷3%.

## ***7.5. Modernizacja i rozbudowa systemu energetycznego***

Zgodnie z Planem Rozwoju spółki Energa-Operator na lata 2011-2015 planowana jest rozbudowa sieci elektroenergetycznej w nie wielkim zakresie:

- linii nN o długości 0,51 km.

- przyłączy w ilości 48 sztuk co jest wynikiem wydanych warunków przyłączenia i zawartych umów.

## **8. MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA ISTNIEJĄCYCH NADWYŻEK I LOKALNYCH ZASOBÓW PALIW I ENERGII, Z UWZGLĘDNIENIEM SKOJARZONEGO WYTWARZANIA CIEPŁA I ENERGII ELEKTRYCZNEJ.**

Wdrażaniem strategii wykorzystania odnawialnych źródeł energii powinny być zainteresowane władze i samorządy lokalne na szczeblu gminy, które podejmują również decyzje o zagospodarowaniu przestrzennym i zajmują się niektórymi problemami związanymi z ochroną środowiska. Ustawa z dnia 2 kwietnia 2004r. o zmianie ustawy „Prawo energetyczne” i „Prawo ochrony środowiska” wprowadziła szereg istotnych zmian dotyczących gospodarowania zasobami energii odnawialnej. W związku z powyższym w „Założeniach do planu zaopatrzenia...” należy również rozważyć możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii. Pod pojęciem „odnawialne źródło energii” (OZE) według ustawy „Prawo energetyczne” (art. 3 pkt 20) rozumie się: źródło wykorzystujące w procesie przetwarzania energię wiatru, promieniowania słonecznego, geotermalną, fal, prądów i pływów morskich, spadku rzek oraz energię pozyskiwaną z biomasy, biogazu wysypiskowego, a także biogazu powstałego w procesach odprowadzania lub oczyszczania ścieków albo rozkładu składowanych szczątków roślinnych i zwierzęcych. Zgodnie z założeniami polityki energetycznej państwa władze gminne, w jak najszerszym zakresie, powinny uwzględnić źródła odnawialne, w tym ich walory ekologiczne i gospodarcze dla swojego terenu. Potencjalne korzyści wynikające z wykorzystania odnawialnych źródeł energii, to przede wszystkim:

- zmniejszenie zapotrzebowania na paliwa kopalne,
- redukcja emisji substancji szkodliwych do środowiska (m.in. dwutlenku węgla i siarki),
- racjonalne zagospodarowanie odpadów,
- ożywienie lokalnej działalności gospodarczej,
- tworzenie miejsc pracy.

Ze względu na fakt, że odnawialne źródła energii to stosunkowo nowe zagadnienie i nie zawsze dobrze znane, poniżej przedstawiono krótką charakterystykę poszczególnych rodzajów źródeł energii wraz z odniesieniem do możliwości wykorzystania nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii w Gminie Mała Wieś.

## **8.1. Elektrownie wodne**

Polska nie posiada zbyt dobrych warunków do rozwoju energetyki wodnej. Przyjmuje się, że hydroenergetyczne zasoby techniczne wynoszą około 13,7 tys. GWh na rok, z czego ponad 45% przypada na rzekę Wisłę. Z zasady i możliwości rozwój małej energetyki wodnej nie jest związany z potrzebami systemu elektroenergetycznego państwa, ale ma wyłącznie charakter lokalny. Technologia małych elektrowni wodnych obejmuje pozyskiwanie energii z cieków wodnych, przy czym maksymalną moc zainstalowaną w pojedynczej lokalizacji określa się na około 5 MW (w rzeczywistości większość elektrowni ma moc zainstalowaną rzędu kilkuset kW). Rola małych elektrowni wodnych jako odnawialnych źródeł, może być ważna nie tylko z punktu widzenia wytwarzania energii elektrycznej, ale także dla regulacji stosunków wodnych (zwiększenie retencji wód powierzchniowych polepsza warunki uprawy roślin) oraz środowiska.

### **8.1.1. Możliwości budowy elektrowni wodnych na terenie Gminy Mała Wieś.**

Na terenie gminy brak jest cieków, których parametry umożliwiłyby produkcję energii w małych elektrowniach wodnych. Obecnie na terenie gminy nie funkcjonują małe elektrownie wodne oraz nie istnieją zbiorniki wodne, które uzasadniałyby przeprowadzenie takich inwestycji w przyszłości. Wstępna analiza wykorzystania przepływających przez teren gminy cieków wodnych, pod względem możliwości technicznych i zasadności budowy zbiorników wodnych i jazów nadających się do zainstalowania małych elektrowni wodnych, wskazuje na brak ekonomicznego uzasadnienia dla takich inwestycji.

## **8.2. Energia wiatru**

Przydatność każdego źródła odnawialnego do celów energetycznych określana jest pod względem jakościowym, głównie jako jego dostępność, oraz pod względem ilościowym w postaci parametrów charakterystycznych i ich zmienności w czasie. Dostępność w energetyce wiatrowej szacuje się na podstawie uporządkowanego wykresu prędkości (zależność prędkości wiatru od czasu występowania tej prędkości). Jednocześnie istotne jest określenie średniej i maksymalnej prędkości wiatru i ich udziału w skali roku, a także średniej i maksymalnej długości trwania ciszy oraz udziału w skali roku małych prędkości wiatru (mniejszych od 3 m/s). Zasoby energetyczne wiatru określa się także na podstawie rocznej energii, którą można

uzyskać z 1 m<sup>2</sup> powierzchni śmigła omiatanego wiatrem. Rejony o korzystnych warunkach wiatrowych mają ten wskaźnik na poziomie większym niż 1000 kWh/m<sup>2</sup>a. Do rejonów uprzywilejowanych występowaniem silnych wiatrów (średnia roczna prędkość wiatru przekracza 4 m/s) zalicza się:

- Wybrzeże, a szczególnie Pobrzeże Słowińskie i Kaszubskie (najlepsze warunki),
- Suwalszczyznę,
- Równinę Mazowiecką i środkowa część Pojezierza Wielkopolskiego,
- Beskid Śląski i Żywiecki,
- Dolina Sanu, od granic państwa do Sandomierza.

Dolna granica opłacalności turbin wiatrowych odpowiada prędkości wiatru ok 4 m/s . Istnieje także górna granica, odpowiadająca 25 m/s. W zależności od wielkości tych parametrów określić można celowość budowy siłowni wiatrowej, jej wielkość i charakter pracy. Należy dodać, że w zależności od rodzaju turbiny wiatrowej, a przede wszystkim od jej wysokości zainstalowania, istotna jest prędkość wiatru średnio na wysokości nad terenem. W przypadku turbin wiatrowych małej mocy (rzędu kilku kilowatów) z reguły interesująca jest prędkość wiatru na wysokości 10 metrów nad powierzchnią terenu, natomiast w przypadku dużych elektrowni wiatrowych średnio na wysokości 30–50 metrów lub, coraz częściej, powyżej. Chcąc określić możliwość wykorzystania energii wiatru uwzględnia się również lokalizację i ukształtowanie terenu, w tym jego szorstkość i chropowatość, a także sposób odbioru energii.

Energię wiatru można wykorzystywać zarówno w skali makro, w celach komercyjnych (duże farmy wiatrowe) jak i do zaspokajania lokalnych potrzeb poprzez małą, przydomową energetykę wiatrową.

Identyfikacja cech i warunków rozwoju energetyki wiatrowej:

1. Bardzo wysoka zależność wydajności elektrowni wiatrowej od prędkości wiatru;
2. Nierównomierny rozkład zasobów energii wiatru na obszarze kraju – warunki wiatrowe są znacznie zróżnicowane na obszarze całego kraju – zasoby energii wiatru pokazano na powyższej mapie. Według opracowanych i opublikowanych przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej map wietrzności dla obszaru Polski wynika, że tereny uprzywilejowane pod względem zasobów energii wiatru to przede wszystkim wybrzeże Morza Bałtyckiego (a szczególnie jego środkowa, najbardziej wysunięta na północ część od Koszalina po Hel oraz wyspa Uznam), Suwalszczyzna, środkowa Wielkopolska i Mazowsze, Beskid Śląski i Żywiecki,

Pogórze Dynowskie i Bieszczady. Dodatkowo istnieje szereg innych mniejszych obszarów, gdzie lokalne warunki klimatyczne i terenowe szczególnie sprzyjają rozwojowi energetyki wiatrowej, np. okolice Kielc;

3. Skomplikowane metody oceny zasobów zarówno w mikroskali (dla pojedynczej inwestycji), jak i w mezoskali (np. dla całego kraju);
4. Brak możliwości transportu nośnika energii, rozproszone źródło - konwersja energii wiatru w energię elektryczną lub inną formę energii użytecznej, jest w sposób naturalny związana z miejscem występowania jej zasobów. Wiąże się to z dodatkowym problemem dostępu do sieci elektroenergetycznej o odpowiednich parametrach technicznych i powiązania rozwoju sieci z rozkładem zasobów energii wiatru. Ponadto budowa elektrowni wiatrowych jest ograniczona stanem zagospodarowania terenów, a ze względu na ograniczenia środowiskowe możliwa na obszarach niezabudowanych, przeważnie na gruntach rolnych;
5. Trudno przewidywalne parametry ruchowe (moc chwilowa) elektrowni wiatrowych w okresie krótkoterminowym (do 48 godz.).

Prędkość wiatru, a więc i energia, jaką można z niego czerpać, ulega zmianom dziennym, miesięcznym i sezonowym. Zarówno w cyklu dobowym, jak i sezonowym (lato-zima) obserwuje się korzystną zbieżność między prędkością wiatru, a zapotrzebowaniem na energię. Dotychczasowe badania dowiodły, że aby opłacalne było wykorzystanie elektrowni wiatrowych (przy obecnych zasadach konkurencyjności w odniesieniu do innych źródeł energii), przy obiektach dużej mocy (np. powyżej 30 kW), niezbędne jest występowanie średnich rocznych prędkości wiatru powyżej 5,5 m/s na wysokości wirnika elektrowni wiatrowych. Średnie roczne prędkości wiatru w Polsce wynoszą 3,8 m/s w zimie i 2,8 m/s latem. Prędkości powyżej 4 m/s występują na wysokości ponad 25 m w większej części kraju, natomiast prędkości powyżej 5 m/s tylko na niewielkim jej obszarze na wysokości powyżej 50 m (wg H. Lorenc). Małe siłownie wiatrowe pracujące na tzw. sieć wydzieloną np. dla celów grzewczych w małych gospodarstwach rolnych, mogą być stosowane dla prędkości wiatru powyżej 3m/s. Pomimo że wydajność silnika wiatrowego zależy przede wszystkim od prędkości wiatru, istotne znaczenie mają również warunki lokalizacji obiektu w terenie, gdyż brak swobodnego przepływu wiatru wydatnie ogranicza pracę wirnika, jeśli jest on instalowany na stosunkowo niskich wysokościach (np. wieżach o wysokości do 12m). Należy zauważyć, że ostateczna decyzja o lokalizacji dużych farm wiatrowych powinna

być poprzedzona analizą warunków wiatrowych w konkretnej lokalizacji, a sama realizacja przedsięwzięcia wymaga szczegółowej analizy wpływu na środowisko.

Koncepcje z zakresu budowy elektrowni wiatrowych w chwili obecnej mogą być interesujące dla potencjalnych inwestorów, ponieważ zgodnie z aktualnie obowiązującą nowelizacją ustawy Prawo Energetyczne (art. 9a) przedsiębiorstwa energetyczne są obowiązane do zakupu energii elektrycznej wytwarzanej w tego rodzaju urządzeniach (w odnawialnych źródłach energii).

Rys.8.1 Obszary woj. mazowieckiego preferowane dla rozwoju energetyki wiatrowej.



Źródło: Program możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii dla Województwa Mazowieckiego.



### **8.2.1. Możliwości wykorzystania energii wiatru na terenie Gminy Mała Wieś**

Obszary woj. Mazowieckiego preferowane dla rozwoju energetyki wiatrowej przedstawiono na rys. 8.1 Gmina Mała Wieś należy do regionu klimatycznego gdzie dominują wiatry z sektora zachodniego oraz południowo-zachodniego, a średnia prędkość wiatru przekracza 4 m/s. Według „Programu wykorzystania odnawialnych źródeł energii dla Województwa Mazowieckiego” teren ten posiada odpowiednie warunki do rozwoju energetyki wiatrowej .

Według informacji uzyskanych z UG Mała Wieś na terenie tej i sąsiednich gmin planowana jest realizacja dużej farmy wiatrowej. Usytuowanie terenów chronionych i zalesionych głównie w południowej części gminy, oraz stosunkowo mała gęstość zaludnienia sprzyja realizacji tego typu inwestycji.

### **8.3. Energia geotermalna**

Energia geotermalna to wewnętrzne, naturalne ciepło Ziemi nagromadzone w skałach oraz w wodach wypełniających pory i szczeliny skalne, które można wykorzystać przede wszystkim na potrzeby produkcji energii elektrycznej, energii cieplnej (poprzez ciepłownie geotermalne i pompy ciepła) oraz w balneologii. Wody geotermalne zalegają pod powierzchnią prawie 80% terytorium Polski, jednak ich temperatura jest stosunkowo niska i na znacznych obszarach nie przekracza 100°C. Zasoby cieplne wód geotermalnych w Polsce to według szacunków około 4 mld Mg t.p.u. (4 miliony ton paliwa umownego). Obszary województwa Mazowieckiego preferowane dla rozwoju energetyki geotermalnej przedstawiono na rys. 8.2.

Rys. 8.2 Obszary Województwa Mazowieckiego preferowane dla rozwoju energetyki geotermalnej.



Źródło: Program możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii dla Województwa Mazowieckiego, Warszawa 2006.

### **8.3.1. Możliwości wykorzystania ciepła geotermalnego na terenie Gminy Mała Wieś**

Oszacowanie potencjału energii geotermalnej możliwej do uzyskania dla danego terenu wiąże się z koniecznością oceny zasobów eksploatacyjnych, tj. przeprowadzenia próbnych odwiertów, które wymagają wysokich nakładów finansowych. Wielkość zasobów eksploatacyjnych wód geotermalnych sprowadza się do udokumentowania realnej i racjonalnej możliwości eksploatacji wód z określoną wydajnością w ustalonym lub nieograniczonym przedziale na danym terenie. Przy ocenie wielkości zasobów eksploatacyjnych i możliwości budowy instalacji geotermalnych należy wziąć pod uwagę następujące uwarunkowania:

- energia uzyskana z wód geotermalnych może być wykorzystywana w miejscach wydobywania wód. Zasoby eksploatacyjne będą więc ograniczone do rejonów miast i miejscowości, rejonów przemysłowych, rolniczych i rekreacyjno-wypoczynkowych,
- ze względu na znaczną kapitałochłonność inwestycji geotermalnych, lokalny rynek ciepłowniczy powinien być bardzo atrakcyjny, zdolny do przyciągnięcia inwestorów,
- budowa instalacji geotermalnych w naturalny sposób ograniczona jest do obszarów, gdzie występują wody geotermalne o optymalnych właściwościach.

Wobec powyższego nie jest zasadne wykorzystanie na terenie Gminy Mała Wieś ciepła geotermalnego. Ewentualne inwestycje wymagają oszacowania potencjału energii wód geotermalnych za pomocą próbnych odwiertów, z którymi wiąże się wysoki koszt. Z uwagi jednak na stosunkowo niewielką gęstość ciepłą oraz na wysokie nakłady inwestycyjne i wynikający z nich koszt ciepła, związany również z wysokimi kosztami eksploatacyjnymi instalacji geotermalnej, a także na brak sieci ciepłowniczych budowa ciepłowni geotermalnych, z ekonomicznego punktu widzenia, nie jest uzasadniona. Dotychczasowe badania wskazują, że budowa systemów geotermalnych może być opłacalna w większych miejscowościach, gdzie możliwy jest odbiór ciepła o stałej mocy i dużej ilości. Preferuje to w pierwszej kolejności duże aglomeracje o dużej gęstości zabudowy z dobrze rozwiniętym systemem ciepłowniczym. Możliwe jest natomiast wykorzystanie energii wód podskórnych i ciepła ziemi przy zastosowaniu indywidualnych pomp ciepła. Urządzenia tego typu są produkowane i mogą być stosowane w domach jednorodzinnych w terenach o rozproszonej zabudowie.

## **8.4. Energia słoneczna**

Energia promieniowania słonecznego, rozumiana jako równomierny strumień energii emitowany przez Słońce, to z punktu widzenia ekologii najbardziej atrakcyjne źródło energii odnawialnej (brak efektów ubocznych, szkodliwych emisji oraz zubożenia naturalnych zasobów w trakcie wykorzystywania). Praktyczne możliwości pozyskiwania energii słonecznej uzależnione są od warunków klimatycznych, które na terenie Polski nacechowane są dużą różnorodnością i specyfiką, co wynika głównie z przejściowego charakteru klimatu. Roczna gęstość promieniowania słonecznego na płaszczyznę poziomą waha się w granicach 950 - 1250 kWh/m<sup>2</sup>, przeciętna liczba godzin słonecznych (tzw. usłonecznienie) w ciągu roku to około 1600. Praktycznie na całym obszarze województwa mazowieckiego możliwe jest wykorzystanie energii słonecznej.

W rozkładzie promieniowania słonecznego dominuje sześć miesięcy sezonu wiosenno-letniego – blisko 80% całkowitej sumy nasłonecznienia przypada na miesiące na przestrzeni kwiecień – wrzesień. Strumień promieniowania słonecznego docierający do powierzchni Ziemi dzieli się na trzy składowe, tj. promieniowanie bezpośrednie - pochodzi od widocznej tarczy słonecznej, promieniowanie rozproszone - powstaje w wyniku wielokrotnego załamania na składnikach atmosfery; promieniowanie odbite - powstaje w skutek odbić od elementów krajobrazu i otoczenia. Warto zauważyć, że w ciągu dwóch tygodni Słońce wypromieniowuje na powierzchnię ziemską tyle energii, ile ludzkość jest w stanie wykorzystać w ciągu całego roku. W Polsce generalnie istnieją dobre warunki do wykorzystania energii promieniowania słonecznego przy dostosowaniu typu systemów i właściwości urządzeń wykorzystujących tę energię do charakteru, struktury i rozkładu w czasie promieniowania słonecznego. Podstawowe metody i systemy konwersji promieniowania słonecznego w energię słoneczną, dzielimy na:

- kolektory i inne systemy solarne – konwersja fototermiczna (ciepłna) polegająca na przemianie energii promieniowania słonecznego w energię ciepłą;
- układy fotowoltaiczne, hybrydowe i podobne z modułami ogniw fotowoltaicznych – konwersja fotoelektryczna (fotowoltaiczna) polegająca na przemianie energii promieniowania słonecznego w energię elektryczną.

W polskich warunkach klimatycznych stosowanie urządzeń wykorzystujących energię słoneczną do produkcji energii elektrycznej uznaje się za nieopłacalne.

Najbardziej rozpowszechnioną technologią aktywnego pozyskiwania energii słonecznej są instalacje (głównie kolektory płaskie) do podgrzewania wody użytkowej (c.w.u.). Dla zapewnienia przygotowania c.w.u. dla jednej osoby potrzeba średnio od 1 do 1,5 m<sup>2</sup> kolektora słonecznego. W polskich warunkach klimatycznych 1m<sup>2</sup> kolektora słonecznego pozwala uzyskać od 300 kWh do 500 kWh energii rocznie. Z punktu widzenia wykorzystania energii promieniowania słonecznego w kolektorach płaskich najistotniejszymi parametrami są roczne wartości nasłonecznienia (insolacji) - wyrażające ilość energii słonecznej padającej na jednostkę powierzchni płaszczyzny w określonym czasie. Przy wartości nasłonecznienia w okresie wiosenno-letnim na poziomie 950 do 1050 kWh/m<sup>2</sup>, zapotrzebowanie na c.w.u. może być pokryte przez energię słoneczną maksymalnie w ok. 85%, a w skali roku na poziomie 60%. Przeciętnie przez okres 220 dni w roku woda może być podgrzana do temperatury około 50°C. Opłacalność stosowania kolektorów słonecznych w produkcji ciepłej wody użytkowej uzależniona jest od poziomu zapotrzebowania oraz wielkości cen energii pozyskiwanej ze źródeł konwencjonalnych. Za szczególnie rentowne uznaje się wykorzystanie kolektorów słonecznych do produkcji ciepłej wody dla hoteli, pensjonatów, ośrodków wypoczynkowych, pól namiotowych, basenów i obiektów sportowych wykorzystywanych w lecie oraz dla zakładów przemysłowych zużywających duże ilości ciepłej wody.

Według ocen ekspertów, potencjał ekonomiczny kolektorów słonecznych w Polsce do produkcji ciepłej wody użytkowej wynosi 24 PJ. Natomiast potencjał kolektorów słonecznych do suszenia płodów rolnych sięga 21 PJ.

#### **8.4.1. Możliwości wykorzystania energii słonecznej na terenie Gminy Mała Wieś.**

Średnie całoroczne nasłonecznienie terenu Gminy Mała Wieś wynosi około 1600 godzin i trwa przez około 18% czasu w roku. Roczna gęstość promieniowania słonecznego na płaszczyznę poziomą kształtuje się na poziomie 1100 kWh/m<sup>2</sup> (według dostępnych źródeł Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej). Uznaje się, że przy optymalnym pochyleniu odbiornika słonecznego (np. kolektora płaskiego) wynoszącym 30° do poziomu oraz zorientowaniu idealnie na południe udaje się pozyskać energię rzędu 3800 MJ/m<sup>2</sup>. Wskaźniki te są zbyt małe dla budowy wysokotemperaturowych systemów fotowoltaicznych, ale wystarczające dla konwersji fototermicznej za pomocą kolektorów i systemów solarnych. Oznacza to, że na

przedmiotowym terenie możliwe jest pozyskanie słonecznej energii cieplnej o charakterze zdecentralizowanym, realizowane głównie dla potrzeb przygotowywania c.w.u. w instalacjach pracujących cały rok, zarówno w domach mieszkalnych, jak i w budynkach użyteczności publicznej oraz w rolnictwie – w hodowli roślin (szklarnie), w procesach suszarniczych (suszenie ziarna zbóż, warzyw, dosuszanie zielonek, itp.). Opłacalność wykorzystania kolektorów słonecznych do produkcji ciepłej wody zależy od wielkości zapotrzebowania na ciepłą wodę oraz od ceny energii. Przy dużym zapotrzebowaniu na ciepłą wodę czas zwrotu kosztów poniesionych na wykonanie instalacji kolektorów słonecznych jest bardzo krótki.

Korzystne efekty ekonomiczne uzyskuje się także w przypadku kolektorów słonecznych do podgrzewania powietrza np. do suszenia siana. W rachunku ekonomicznym opłacalność stosowania kolektorów słonecznych do podgrzewania wody użytkowej dla potrzeb gospodarstw domowych jest mała. Całkowity koszt inwestycji dla typowej czteroosobowej rodziny, w zależności od rodzaju kolektorów słonecznych oraz producenta, waha się w granicach od 7 tys. do 15 tys. PLN. Szacunkowy okres zwrotu poniesionych nakładów, w oparciu o uzyskane w kolejnych latach oszczędności konwencjonalnego nośnika energii, jest długi i sięga 10-15 lat. Przy ocenie opłacalności inwestycji należy uwzględnić również konkretne warunki zamontowania układów solarnych oraz indywidualne preferencje odbiorców. Obecnie wykorzystanie energii słonecznej jako odnawialnego źródła energii w skali kraju uznawane jest za działanie nowatorskie, ale coraz bardziej rozpowszechniane – z dotychczasowych badań wynika, że w warunkach klimatycznych charakterystycznych dla całego kraju energię słoneczną, bez skojarzenia z innymi źródłami energii, warto pozyskiwać tylko w okresie letnim. Nie uzyskano informacji dotyczących instalacji do pozyskiwania energii słonecznej funkcjonujących na terenie Gminy. W analizie efektów instalacji systemów solarnych należy również uwzględnić ekologiczny aspekt pozyskiwania energii słonecznej (zastępowanie kolektorami słonecznymi paliw kopalnych redukuje emisję szkodliwych gazów i pyłów) oraz brak kosztów eksploatacji.

## **8.5. Lokalne nadwyżki energii z procesów produkcyjnych oraz zasoby paliw**

Na terenie Gminy Mała Wieś nie są zlokalizowane zasoby paliw kopalnych oraz nie występują nadwyżki ciepła powstałe w wyniku procesów produkcyjnych.

## **8.6. Biogaz i Biomasa**

### **8.6.1 Biogazownia w Małej Wsi – analiza celowości inwestycji.**

W celu odpowiedzi na pytanie o celowość realizacji budowy biogazowni rolniczej (dalej: Projekt) w Małej Wsi, należało wykonać dogłębną analizę teleologiczną, technologiczną oraz ekonomiczną planowanego przedsięwzięcia.

Wielopłaszczyznowość badań została niejako wymuszona zarówno dotychczasowymi doświadczeniami w zakresie budowy instalacji biogazowych w Polsce, opinii społecznych na ten temat, jak również wymagała klasycznej analizy efektywności przedsięwzięcia (*feasibility study*).

Celem przeprowadzonej analizy było uzyskanie rekomendacji, co do zasadności realizacji Projektu w Małej Wsi.<sup>1</sup>

Analiza niniejsza wykonana została według następujących kryteriów:

- Lokalizacja instalacji;
- Dostęp do substratów (odpadów pochodzenia rolniczego lub zdolności do produkcji roślin energetycznych);
- Dostęp do krajowego systemu energetycznego, w postaci sieci SN 15 kV (GPZ);
- Możliwość zagospodarowania produktów kluczowych instalacji biogazowej (energia elektryczna, energia ciepła);
- Wybór technologii oraz wielkość instalacji biogazowej;
- Potrzeb energetycznych lokalnej społeczności oraz gospodarki Gminy (w tym pozytywnej reakcji na zakres przedmiotowy projektu);
- Możliwości realizacji inwestycji pod względem prawnym, formalnym oraz ekonomicznym;

---

<sup>1</sup> Należy podkreślić, iż ostateczna decyzja w sprawie realizacji inwestycji uzależniona jest od wyników pełnej analizy potrzeb energetycznych Gminy Mała Wieś, przygotowywanej przez Mazowiecką Agencję Energetyczną (MAE).

## REKOMENDACJA:

W konsekwencji przeprowadzonych agregacji danych, informacji oraz wyliczeń, **rekomenduje się realizację inwestycji**, polegającej na budowie w miejscowości Mała Wieś (powiat płocki) biogazowni rolniczej o mocy nominalnej 2 MW.

## **ANALIZA SZCZEGÓŁOWA.**

### Kryterium 1: lokalizacja inwestycji / instalacji biogazowej.

Na podstawie rozmów z przedstawicielami Gminy, w tym z Wójtem Andrzejem Barcińskim, wskazana została potencjalna lokalizacja inwestycji na terenach obecnie należących do Krajowej Spółki Cukrowej w Toruniu.

Nieruchomość gruntowa, o powierzchni około 16,5 ha znajduje się w bezpośrednim sąsiedztwie oczyszczalni ścieków z jednej strony oraz zabudowań po byłej cukrowni – z drugiej strony (przedzielona drogą lokalną, prawdopodobnie gminną).

Na potrzeby własne biogazownia rolnicza wymaga powierzchni ok. 4 ha gruntów, pozostała część nieruchomości będzie prawdopodobnie wykorzystywana, jako załączek tzw. inkubatora przedsiębiorczości.

Nieruchomość gruntowa zalecana dla przyszłej lokalizacji biogazowni charakteryzowana jest – w studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy - jako tereny przemysłowe oraz zbiorniki wodne (dla obszaru nie ma Miejscowego Planu Zagospodarowania Terenu). W związku z tym niezbędne będzie dokonanie przekwalifikowania obszarów „zbiorniki wodne” na tereny przemysłowe.

Własność nieruchomości: Krajowa Spółka Cukrowa (dzierżawa wieczysta, właściciel: Skarb Państwa).

Zalecenia wyboru lokalizacyjnego:

- Należy uzyskać prawa do gospodarowania nieruchomością (zakup, dzierżawa); a wcześniej dokonać remanentu i przeglądu pozyskanego terenu;
- Dla celów realizacji Projektu należy wybrać obszar (wydzielenie fizyczne działki) położony najbliżej GPZ, a więc w sąsiedztwie oczyszczalni ścieków;
- Należy ukształtować działkę dla Projektu w formie kwadratu / prostokąta (możliwie najbardziej foremny kształt obszaru), z jak największym oddaleniem od siedzib ludzkich;
- Należy zagwarantować działce dostęp do drogi powszechnej lub uzyskać prawa służebności (dodatkowo należy przeanalizować możliwość poruszania się na tych drogach transportu ciężkiego);



- Należy dokonać odwiertów geologicznych obszaru, w celu ustalenia struktury gruntów przeznaczonych dla Projektu;
- Należy, w ramach już wydzielonej działki (nieruchomości gruntowej) dla Projektu, dokonać obrysu po zewnętrznym obszarze granicznym i oddzielenia fizycznego dla drogi wewnętrznej;<sup>2</sup>
- Należy dokonać wstępnych ustaleń z OSD (operatorem systemu dystrybucyjnego) w sprawie możliwości podłączenia instalacji do energetycznej sieci krajowej SN;<sup>3</sup>
- Należy udzielić prawa dostępu do SN 15 kV (stacja trafo), zlokalizowanej na pobliskiej działce (oczyszczalnia ścieków);
- Należy podjąć rozmowy z właścicielami sąsiednich gruntów, bez względu na fakt ewentualnego bezpośredniego przylegania do obszaru przyszłej inwestycji w celu uzyskania ich opinii na temat Projektu;<sup>4</sup>
- Należy umożliwić spółce celowej realizującej Projekt pozyskanie nieruchomości gruntowej (zakup / dzierżawa);

Ocena efektywności kryterium:

- a) Wskazana lokalizacja nadaje się na realizację zamierzeń inwestycyjnych w ramach Projektu po spełnieniu wskazanych powyżej warunków (*sine qua non*);
- b) Dostępność mediów oraz ukształtowanie terenu jest prawidłowe;
- c) Konieczność przekwalifikowania części nieruchomości obniża ocenę kryterium;
- d) Brak własności gruntu we wskazanej lokalizacji obniża ocenę kryterium;
- e) Niepewność, co do technicznego stanu sieci energetycznej (i stacji trafo) oraz możliwości przyłączenia mocy, obniża ocenę kryterium;

<sup>2</sup> Decyzja tak podyktowana jest obawami o ewentualną zmianę nastrojów społecznych, zwłaszcza w bezpośrednim sąsiedztwie realizacji Projektu. Dzięki wydzieleniu drogi wewnętrznej (lub innego obszaru, w całości okalającego teren Projektu), spółka celowa realizująca Projekt będzie jedynym podmiotem, z którym należy – wg obecnie obowiązujących przepisów prawa – prowadzić konsultacje. Skróci to, z pewnością, czas realizacji fazy organizacyjnej Projektu (uzyskanie DWZ).

<sup>3</sup> Działania te, niezależnie, że wymagane na etapie ustalania warunków przyłączenia do sieci energetycznej, należy rozpoznawczo wykonać już na etapie organizacyjnym Projektu; wynika to zarówno z zasady ostrożności, jak też z powodu podjęcia aktywności przez EDF w celu budowy farmy wiatrowej w Małej Wsi i sąsiednich miejscowościach. Może to ograniczyć możliwość podłączenia się przez biogazownię do sieci krajowej.

<sup>4</sup> Powyższe działania powinny zostać wykonane przed rozpoczęciem procedury wydawania decyzji o warunkach zabudowy oraz środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia. W ich wyniku należy dokonać pisemnych uzgodnień z sąsiadami i uzyskanie pozytywnej reakcji na Projekt.

## Kryterium 2: Dostęp do substratów.

Jest to, poza lokalizacją Projektu, kluczowy parametr determinujący zasadność realizacji inwestycji biogazowej. Możliwość długookresowego pozyskiwania (lokalnie) wybranych odpadów produkcji rolnej (substratów) do produkcji metanu zapewnia stabilność pracy instalacji biogazowej i efektywność ekonomiczną Projektu.<sup>5</sup>

Zgodnie z danymi pozyskanymi z Gminy (2005 rok), powierzchnia użytków rolnych wynosi łącznie 7 973 ha, w tym gruntów ornych 6 795 ha. Jest to obszar w zupełności wystarczający do „obsługi” biogazowni, z punktu widzenia produkcji odpadów rolniczych, zwłaszcza, iż produkcja ta zapewniać powinna jedynie ko-substraty (substraty uzupełniające).

Dużo bardziej istotnym wskaźnikiem jakości tego kryterium w niniejszej analizie, jest dostępność zakładów przetwórstwa rolnego/spożywczego. One to, bowiem, powinny zapewnić dostęp do substratu głównego (surowca bazowego) do produkcji biogazu; dzięki czemu Projekt uzyska stabilne i długoterminowe dostawy odpadów z wiarygodnych źródeł. Nie bez znaczenia jest także uzyskiwany *efekt synergii*: producent odpadów ma możliwość ich bezpiecznego utylizowania, biogazownia ma dostęp do stałego źródła surowca do produkcji.

Projekt zakłada, iż podstawowym substratem (ze względów technologicznych) mogą być następujące surowce odpadowe:<sup>6</sup>

- a) Kiszonka kukurydzy;
- b) Kiszonka i odpady traw oraz zieleni miejskiej;
- c) Odpady przetwórstwa buraka cukrowego (wysłodki/melasa);
- d) Odpady przetwórstwa mięsnego;

W najbliższym sąsiedztwie Gminy Mała Wieś można rozpoznać i wskazać, co najmniej kilku potencjalnych dostawców substratu podstawowego:

- Zakłady mięsne w Drobinie;
- Lokalni producenci rolni (areal gruntów ornych);

---

<sup>5</sup> Główną ideą realizujących Projekt jest pasywne podejście do istniejącej w Gminie Mała Wieś struktury agrarnej oraz produkcji rolnej. Tym samym spółka celowa nie zamierza wpływać na zmiany tej struktury, a jedynie wykorzystywać istniejące i rozpoznane zasoby obszaru oddziaływania Projektu. Zapewni to Projektowi neutralność wobec ewentualnych zmian produkcji rolniczej i uniezależnienie od jednej grupy producentów rolnych / dostawców substratów.

<sup>6</sup> Ostateczny wybór substratu podstawowego wynikać będzie ze stanu rozmów z dostawcami oraz uwzględnienia wymagań technologii zastosowanej w Projekcie. Z logiki analizy wynika, że wszystkie dostępne w regionie oddziaływania Projektu substraty mogą być wykorzystywane w procesie fermentacji (pozostałe substraty, poza wybranym podstawowym, staną się, tym samym, ko-substratami.

- Cukrownia Dobrzelin;
- Fermy trzody chlewnej oraz bydła;
- Zakłady przetwórstwa owocowo-warzywnego oraz gorzelnie;

Kluczowe znaczenie przy wyborze dostawcy substratu głównego powinny mieć następujące elementy:

- Odległość od lokalizacji biogazowni (do 70 km);
- Stabilność i homogeniczność dostaw odpadów rolniczych (powtarzalna jakość);
- Wielkość dostaw możliwych do wykonania;
- Jak najniższa podatność na wahania koniunkturalne lub kalendarzowe;
- Cena substratu;
- Parametry chemiczno-fizyczne odpadów (wydajność);
- Uciążliwość dla środowiska (wymagania logistyczne, transportowe, swoisty zapach lub inne cechy własne substratu, itp.);

Wyniki analizy substratów:

- Kiszonka kukurydzy – **nie zalecana** jako substrat podstawowy z powodu ceny pozyskania (ok. 110 zł/MT) oraz konieczności zmiany przyzwyczajzeń hodowlanych / produkcyjnych miejscowych producentów rolnych;
- Trawy i odpady zieleni miejskiej – **zalecane**; wysoka wydajność uzysku biogazu (w formie kiszonki), konieczność zainstalowania dodatkowych noży tnących z powodu ryzyka zapychania instalacji przepływowych oraz wydzielania celulozy;
- Odpady produkcji cukrowej – **zalecane**; wysoka wydajność i efektywność uzysku biogazu, dobra baza dostępu do substratu, niska cena pozyskania, wysoka powtarzalność produktowa;
- Odpady przetwórstwa mięsnego – **nie zalecane**, jako substrat podstawowy (ryzyko obecności antybiotyków w masie, rygorystyczne warunki klasyfikacji odpadów nadających się do przetwarzania w instalacji). **Zalecane**, jako ko-substrat (zwłaszcza gnojowica i gnojówka).

Tabela nr 1. Efektywność niektórych substratów.<sup>7</sup>

| Substrat                         | Sucha masa (sm)<br>% świeżej masy | Sucha masa organiczna (smo)<br>% suchej masy | Uzysk biogazu<br>l/kg smo | Uzysk biogazu<br>m <sup>3</sup> /t<br>świeżej masy | Zawartość metanu %<br>biogazu<br>objętościowo |
|----------------------------------|-----------------------------------|--|---------------------------|--|---|
| Gnojowica,<br>6% sm              | 6,00                              | 80,00  | 400,00                    | 19,20  | 60,00   |
| Resztki<br>warzywne,<br>18,2% sm | 18,00                             | 92,90  | 770,40                    | 130,30   | 56,20   |
| Resztki<br>poubojowe<br>15% sm   | 15,00                             | 84,00  | 480,00                    | 60,50  | 55,00   |
| Obornik<br>trzoda,<br>25% sm     | 25,00                             | 80,00  | 450,00                    | 90,00  | 55,00   |
| Kukurydza<br>kiszonka<br>30% sm  | 30,00                             | 96,00  | 600,00                    | 172,80   | 52,00   |
| Trawa<br>kiszonka,<br>25% sm     | 25,00                             | 88,00  | 560,00                    | 123,20   | 54,00   |
| SREDNIA<br>WAŻONA                | 16,90                             | 90,90  | 570,50                    | -  | 53,60   |

Analiza cen (poziom 2010) wybranych substratów dostępnych w lokalizacji Projektu:

| SUBSTRATY - wariant A        | j.m. | cena za<br>1 j.m. | rocznie j.m. | koszt zakupu<br>/ rok | %      |
|------------------------------|------|-------------------|--------------|-----------------------|--------|
| kiszonka kukurydzy           | MT   | 130,00            | 7 300,00     | 949 000,00            | 56,12  |
| odpady pogorzelniane         | MT   | 5,00              | 30 000,00    | 150 000,00            | 8,87   |
| odpady owocowe i<br>warzywne | MT   | 10,00             | 30 000,00    | 300 000,00            | 17,74  |
| gnojówka / gnojowica         | MT   | 8,00              | 36 500,00    | 292 000,00            | 17,27  |
| RAZEM                        |      |                   |              | 1 691 000,00          | 100,00 |

Wariant realistyczny dla lokalizacji Mała Wieś:<sup>8</sup>

| SUBSTRATY - wariant B   | j.m. | cena za 1<br>j.m. | rocznie j.m. | koszt<br>zakupu/rok | %      |
|-------------------------|------|-------------------|--------------|---------------------|--------|
| kiszonka traw           | MT   | 15,00             | 2 000,00     | 30 000,00           | 3,28   |
| odpady pogorzelniane    | MT   | 5,00              | 30 000,00    | 150 000,00          | 16,38  |
| Wysłodki / melasa       | MT   | 10,00             | 30 000,00    | 300 000,00          | 32,75  |
| gnojówka / gnojowica    | MT   | 8,00              | 36 500,00    | 292 000,00          | 31,88  |
| zakup bakterii (Niemcy) | szt. | 36 000,00         | 4,00         | 144 000,00          | 15,72  |
| RAZEM                   |      |                   |              | 916 000,00          | 100,00 |

<sup>7</sup> Dane średnie.<sup>8</sup> Najbardziej prawdopodobne jest, w tym wariantcie, zastąpienie odpadów pogorzelnianych wysłodkami/melasa oraz rezygnacja z zakupu szczepów bakterii (wykorzystanie, jako katalizatora procesów, odpadów z oczyszczalni ścieków). Należy skonsultować skład wybranych do prezentacji substratów z dostawcą technologii.

Ocena efektywności kryterium:

- a) Kluczowe znaczenie dla uzasadnienia realizacji Projektu;
- b) Dobre warunki dostępu do wymaganych substratów na obszarze Gminy Mała Wieś oraz sąsiadujących terenach (w promieniu 70 km);
- c) Wysoka ocena kryterium dla substratu głównego oraz ko-substratów pod względem chemiczno-fizycznym oraz ceny pozyskania;
- d) Różnorodność dostępnych produktów odpadowych pochodzenia rolnego podwyższa ocenę kryterium;
- e) Stabilność biznesowa producentów/dostawców (możliwe umowy długoterminowej dostawy) i powtarzalność jakościowa dostępnych substratów podwyższa ocenę kryterium;

Należy uwzględnić także **przyszłe potencjalne przychody biogazowni** rolniczej, wynikające z faktu wykorzystywania odpadów roślinnych i zwierzęcych, których składowanie pociąga za sobą koszty (utylicacji, składowania). Koszty te ponosi wytwórca odpadów, a może ich uniknąć, przekazując odpady do biogazowni.

Obwieszczenie Ministra Środowiska z dnia 4 października 2010 roku w sprawie wysokości stawek opłat za korzystanie ze środowiska na rok 2011 (M.P. z 2010 r., Nr 74, poz. 945), podaje następujące jednostkowe stawki i opłaty za umieszczanie odpadów na składowisku:

| Rodzaj / nazwa odpadów                       | Opłata PLN/ tonę [zł] |
|--|-----------------------|
| ODCHODY ZWIERZĘCE                            | 56,30                 |
| ODPADOWA TKANKA ZWIERZĘCA (PADŁE I UBITE)    | 147,85                |
| ODPADOWA MASA ROŚLINNA                       | 107,85                |
| ODPADY OWOCOWE, WARZYWNE, ZBOŻOWE, SPOŻYWCZE | 11,32 – 17,54         |
| ODPADY PIEKARNICZE I CUKROWNICZE             | 17,54                 |
| ODPADY PRZEMYSŁU CUKROWEGO                   | 11,32                 |
| ODPADY PRZEMYSŁU MLECZARSKIEGO               | 17,54                 |
| ODPADY Z PRODUKCJI NAPOJÓW                   | 11,32 – 56,30         |

Nie zaleca się wykorzystania odpadów poubojowych, gdyż wymaga to osobnej technologii oraz pełnej kontroli wsadu (tylko odpady II i III kategorii); jakakolwiek pomyłka powoduje całkowity spadek wartości pulpy pofermentacyjnej i niemożność jej

wykorzystania, jako nawóz.

### Kryterium 3: Dostęp do systemu energetycznego.

Warunkiem powodzenia biznesowego Projektu jest możliwość sprzedaży wytworzonej energii elektrycznej oraz ciepłej. Aby energię sprzedać, należy ją przekazać do sieci.

Jednym z podstawowych warunków efektywności ekonomicznej inwestycji staje się, zatem, ustalenie bieżącego dostępu (i możliwości przyłączenia) oraz stanu technicznego istniejącej infrastruktury energetycznej w lokalizacji biogazowni rolniczej Mała Wieś.

Zgodnie z wymaganiami technologii biogazowni (rolniczych), do przesyłu wytworzonej energii elektrycznej konieczne jest przyłączenie do sieci SN 15kV (poprzez stację trafo). Analiza tego kryterium oznacza zatem wyznaczenie miejsc oraz warunków technicznych przyłączenia do krajowej sieci energetycznej.

Zagadnienia dotyczące wykorzystania energii ciepłej przedstawiono w dalszej części opracowania.<sup>9</sup>

Zalecenia dotyczące kryterium:

- Należy przebudować istniejącą stację trafo (dostosować do mocy przyłączeniowej planowanej biogazowni) w lokalizacji oczyszczalni ścieków (bezpośrednie sąsiedztwo, odległość ok. 50 metrów);
- Należy wykonać analizę dostępu do sieci energetycznej (rezerw mocy), zwłaszcza ze względu na zamierzenia inwestycyjne spółki EDF (budowa farmy wiatrowej dużych mocy); zalecana współpraca ze spółką celową;
- Należy uzyskać dane o stanie infrastruktury technicznej sieci krajowej w lokalizacji biogazowni od OSD (przed wnioskiem o wydanie warunków przyłączenia); stan techniczny będzie miał bezpośredni wpływ na wartość ostateczną inwestycji; brak rezerw mocy natomiast dyskwalifikuje lokalizację;
- Należy formalnie (umownie) zapewnić dostęp do stacji trafo przy oczyszczalni ścieków (rekomendowana współpraca Gminy ze spółką celową);
- Należy, w oparciu o dane technologiczne oraz wymagania OSD i stan techniczny infrastruktury, dokonać wyboru dróg przesyłowych na linii: biogazownia (generator) – GPZ (stacja 110/15 kV); zalecany wariant: kabel podziemny;

Przyłączenie biogazowni do sieci podlega uregulowaniom zawartym w ustawie

<sup>9</sup> Brak sieci ciepłej w Małej Wsi determinuje sposób postępowania z energią ciepłą wytwarzaną w systemie kogeneracji. Niniejsza analiza poświęca temu osobny rozdział (kryterium możliwości zagospodarowania energii).

Prawo energetyczne. Warunki określa Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 4 maja 2007 roku w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego (Dz. U. Nr 93, poz. 623 z późn. zmianami).

OSD może odmówić wydania warunków przyłączenia, z uwagi na:

- Brak rezerwy mocy przyłączeniowej (np. obecność konkurencji);
- Niedotrzymanie poziomu napięcia w ciągach zasilających;
- Przekroczenia kryterium mocy zwarciowej w punkcie przyłączenia;
- Przekroczenia dopuszczalnych wskaźników migotania napięcia;
- Przekroczenia wskaźnika dynamicznych zmian napięcia;

Wydanie decyzji odmownej całkowicie dyskwalifikuje Projekt, jako nierealizowalny.

Należy uwzględnić wysokie koszty opłaty za wydanie decyzji przyłączeniowej<sup>10</sup>: minimalna kwota opłaty wynosi 30 zł za każdy 1 kW wnioskowanej mocy przyłączenia, maksymalna – 3 mln złotych za wydanie decyzji przyłączeniowej.

Ocena efektywności kryterium:

- a) Dobry dostęp do infrastruktury sieciowej, bliska obecność stacji trafo SN 15 kV; niewielkie spodziewane nakłady na wykonanie przyłączenia sieciowego do OSD;
- b) Kluczowe znaczenie kryterium dla możliwości realizacji Projektu;
- c) Niepewność w odniesieniu do wartości technicznej istniejącej sieci przesyłowej OSD obniża ocenę kryterium;
- d) Obecność dużego inwestora konkurencyjnego (EDF, farma wiatrowa) może uniemożliwić lub zmniejszyć możliwości przyłączenia instalacji biogazowej do krajowej sieci energetycznej – co obniża ocenę kryterium;
- e) Wydanie negatywnej decyzji w zakresie warunków przyłączenia do sieci przez OSD dyskwalifikuje możliwość realizacji Projektu;

#### Kryterium 4: Możliwość zagospodarowania energii elektrycznej i ciepłej.

Biogazownia rolnicza, pracująca w systemie kogeneracji wytwarza równocześnie dwa rodzaje energii: elektryczną i ciepłą.

Zbudowanie właściwego mechanizmu zagospodarowania obu mediów jest warunkiem niezbędnym dla prawidłowego funkcjonowania Projektu, jako przedsięwzięcia biznesowego, zapewniającym odpowiednią efektywność gospodarowania aktywami.

W przypadku **energii elektrycznej** wytwarzanej w biogazowni Mała Wieś, możliwe jest wyłącznie jedno rozwiązanie: przyłączenie do sieci krajowej poprzez OSD i

<sup>10</sup> Opłatę za wniosek uiszcza się z góry, co w zamyśle ustawodawcy ma ograniczać swobodne rezerwowanie mocy, także pod nigdy nie realizowane inwestycje.

sprzedaż energii bezpośrednio operatorowi (tzw. „zakładowi energetycznemu”).

Warunkiem niezbędnym jest uzyskanie pozytywnej decyzji o warunkach przyłączenia do sieci energetycznej; uzyskanie takiej decyzji automatycznie zobowiązuje wydawcę (OSD) do zakupu energii od biogazowni (przymus prawny).

Innym niezbędnym dokumentem jest posiadanie przez spółkę celową koncesji Urzędu Regulacji Energetyki na obrót energią elektryczną.<sup>11</sup>

Zgodnie z danymi technologicznymi, biogazownia rolnicza o mocy 2 MW może produkować rocznie ok. 16 000 – 17 000 MWh energii elektrycznej; z tej wartości około 5-7 % jest zużywane na własne potrzeby instalacji. Reszta podlega przekazaniu do sieci krajowej (odsprzedaży).

Przychody z tytułu sprzedaży energii elektrycznej wytwarzanej w OZE (odnawialnych źródłach energii) wynikają z dwóch formuł:

- a) Sprzedaży energii elektrycznej („czarnej”) do OSD; cena średnia 1 MWh wynosi około 197 złotych;
- b) Sprzedaży świadectw pochodzenia energii - certyfikatów („zielonych”) na giełdzie energii; cena średnia 1 MWh wynosi około 230 złotych;<sup>12</sup>

Wartość rynkowa energii elektrycznej podlega, oczywiście, fluktuacjom.

W przypadku **energii ciepłej**, generowanej w biogazowni o mocy 2 MW, wpływ na wybór kanałów konsumpcji tej energii wynika z kilku przesłanek:

- Lokalizacji inwestycji i dostępu do sieci ciepłowniczej;
- Możliwości zbudowania własnej sieci ciepłowniczej (zasięg, odległość przesyłu, koszty budowy i projektowania, efektywność pozyskania środków ze sprzedaży ciepła odbiorcom indywidualnym);
- Odpowiednia wielkość kanałów odbioru ciepła/zimna;<sup>13</sup>
- Możliwość przyłączenia się do odbiorców komercyjnych energii ciepłej (zakłady przetwórcze, chłodnie składowe, suszarnie, itp.);
- Oferowanych cen dostawy energii ciepłej;

---

<sup>11</sup> Zagadnienie to szerzej przedstawiono w dalszej części opracowania.

<sup>12</sup> W Polsce stosuje się, rzadki w Europie, system certyfikatów wspierających produkcję energii w OZE. W większości krajów UE i nie tylko, dominującym systemem wsparcia producentów zielonej energii jest tzw. feed-in tariff; czyli gwarancja sztywnej ceny (dopłaty). Innym problemem jest niepewność kontynuacji polityki wspierania produkcji energii w OZE w kolejnych latach (krótki termin obowiązywania niektórych „kolorów” certyfikatów).

<sup>13</sup> Gospodarstwo domowe (średnio) zużywa rocznie ok. 2 MWh prądu elektrycznego, a energia ciepła ko generowana w systemie biogazowni 2 MW pozwala na ogrzanie kilku tysięcy



- Możliwość zamiany ciepła na energię elektryczną i odsprzedaż do OSD;<sup>14</sup>

Biogazownia rolnicza o mocy 2 MW jest zdolna do wyprodukowania ok. 18 000 MWh ciepła. Na własne potrzeby zużywa się ok. 20 – 30 % ciepła wyprodukowanego (podgrzewanie substratów w silosach fermentacyjnych, metoda fermentacji mezofilnej).

Istotną sprawą, z punktu widzenia ekonomiki przedsięwzięcia, jest konieczność zagospodarowania ciepła – co jest warunkiem uzyskania praw majątkowych w postaci certyfikatów („fioletowych”). Cena rynkowa takiego certyfikatu za 1 MWh wynosiła w ubiegłym roku 59 złotych (przychód teoretyczny ok. 1, 06 mln złotych rocznie, realny – po uwzględnieniu konsumpcji wewnętrznej ciepła – ok. 0, 5 mln zł rocznie); w tych warunkach można sprzedawać energię cieplną nawet za przysłowiową złotówkę.

W przypadku konkretnej lokalizacji (Mała Wieś), po zapoznaniu i przeanalizowaniu miejscowych warunków otoczenia gospodarczego oraz infrastruktury technicznej, uzasadnione wydaje się założenie poniższych wariantów konsumpcji ciepła:

- a) Wariant A: zbudowanie wokół biogazowni rolniczej inkubatora przedsiębiorczości i nakłonienie przedsiębiorców innych branż (suszarnie, tartaki, chłodnie, szklarnie, inne działalności o wysokiej ciepłochłonności) do zainwestowania w produkcję za cenę pozyskania taniej energii cieplnej;
- b) Wariant B: zbudowanie niezależnej sieci cieplnej w miejscowości Mała Wieś (gospodarstwa domowe, budynki użyteczności publicznej);
- c) Wariant C: wykorzystanie ciepła do wysuszenia sedymentu pofermentacyjnego do postaci stałej (brykietowanie) i dalsza odsprzedaż;
- d) Wariant D: mieszanka powyższych wariantów, w zależności od zaistniałej realnej sytuacji w otoczeniu biogazowni i możliwości finansowych inwestorów;

Ostateczną decyzję podejmie operator biogazowni (spółka celowa); rekomendowany przez autorów opracowania jest **wariant A** i ewentualnie **wariant C**.

**Wariant B** wymaga nieznanymi dodatkowymi nakładami inwestycyjnymi oraz skomplikowanymi i czasochłonnymi procedurami projektowymi oraz uzgodnieniami branżowymi. Niepewne jest oszacowanie przyszłych przepływów pieniężnych

---

gospodarstw domowych rocznie.

<sup>14</sup> Technologicznie jest to możliwe, natomiast problemy powstają przy analizie rentowności oraz przepisów prawa: instalacja powyżej 2 MW wymaga dodatkowego audytu energetycznego, co wydłuża procedury przyłączeniowe. Nie jest to także wyjście efektywne, gdyż całe „wolne” ciepło zamienić można na równoważność ok. 10 % energii elektrycznej w odniesieniu do wartości brzegowej skonwertowanego ciepła.

generowanych przez odbiorcę indywidualnego (ryzyko nieotrzymania zapłaty za ciepło) oraz popytu.

**Wariant D** nie może być rekomendowany bez oceny faktycznej zaistniałej w przyszłości sytuacji w otoczeniu instalacji oraz woli inwestorów zewnętrznych do uruchomienia własnej działalności.

Ocena efektywności kryterium:

- a) Kryterium kluczowe dla ekonomicznej strony przedsięwzięcia; wysoka zależność kryterium od decyzji administracyjnych i przepisów prawnych;
- b) Duża liczba uwarunkowań formalnych (zgody, pozwolenia) i technicznych obniża ocenę kryterium;
- c) Niepewność w odniesieniu do ostatecznej formy zagospodarowania energii cieplnej obniża wartość kryterium; wymagane dodatkowe nakłady inwestycyjne na konsumpcję zewnętrzną ciepła (warunek uzyskania praw majątkowych w postaci certyfikatów fioletowych);
- d) Niepewność w odniesieniu do cen wsparcia produkcji energii w OZE, zarówno w zakresie medium podstawowego, jak i systemu certyfikacyjnego – co obniża ocenę kryterium;

Uwaga:

Ze wszystkich zdefiniowanych i analizowanych kryteriów oceny zasadności inwestycji, kryterium możliwości zagospodarowania energii wyprodukowanej w biogazowni ma najmniej punktów pewnych. Kryterium to w największym stopniu podlega czynnikom zewnętrznym i niezależnym od woli i wiedzy inwestorów, takich jak przepisy prawa, wsparcie produkcji energii w OZE czy możliwości techniczne przyłączenia do sieci krajowej. Kryterium to obciążone jest zatem najwyższym poziomem ryzyka zmienności parametrów podlegających ocenie; w konsekwencji może to mieć istotne znaczenie dla wymiaru ekonomicznego Projektu.

#### Kryterium 5: Technologia i zakres funkcjonalny instalacji biogazowej.

Wskazania technologiczne dla Projektu:

- Zaleca się zastosowanie technologii fermentacji beztlenowej, przy metodzie mezofilnej (wymagana niższa temperatura podgrzania substratów w stosunku do metody termofilnej; najwyższa dostępność rozwiązania i technologii na rynku producentów europejskich);
- Maksymalna moc nominalna biogazowni rolniczej w Małej Wsi nie powinna

przekroczyć 2 MW;<sup>15</sup>

- Wykorzystanie lokalnych, dostępnych substratów odpadowych, bez wywoływania zmian przyzwyczajzeń produkcyjnych w rolnictwie Gminy;
- Szczegółowe dane techniczne i technologiczne:
  - uzysk biogazu (min. 54 % metanu) = 24 140 m<sup>3</sup> dziennie,
  - uzysk biogazu z 1 tony wysłodków (23 % suchej masy, 95 % smo) = 121 m<sup>3</sup>;
  - straty ciepła komory fermentacyjnej w temp. -20 stopni Celsjusza = 1000 kWh/dzień;
  - energia cieplna dla podgrzania substratu = 7000 kWh/dzień;
  - sedyment pofermentacyjny: faza stała = 65 ton/dzień (24 % sm), faza ciekła = 111 ton/dzień (1 % sm, po odliczeniu recyrkulatu);
  - doprowadzana energia całkowita: 24 140 m<sup>3</sup> x 5, 2 kWh / m<sup>2</sup> = 125 528 kWh/ dzień x 41 % (sprawność elektryczna) = 51 466 kWh/dzień, czyli 18 013 MWh/rok; energia cieplna: 125 528 x 39 % (sprawność cieplna) = 48 956 kWh/dzień, czyli 17 134 Mwh/rok;

#### Kryterium 6: Potrzeby mieszkańców / konsultacje społeczne.

Uzyskanie lokalnej akceptacji społeczności dla budowy biogazowni jest elementem niezbędnym dla planowania Projektu; obowiązek konsultacji przewiduje zresztą procedura wydawania DWZ (decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia oraz raport oddziaływania na środowisko).

W trakcie konsultacji społecznych należy zwrócić uwagę na następujące kwestie:

- Uświadomienie mieszkańcom planu wybudowania dużego przedsiębiorstwa;
- Wskazanie możliwych uciążliwości związanych z realizacją oraz eksploatacją Projektu (natężony ruch kołowy, przechowywanie sedymentu pofermentacyjnego);

---

<sup>15</sup> Wielkość rekomendowanej instalacji nie wynika wyłącznie z analizy dostępności substratów, ale także efektywności procesów produkcji czy stopy zwrotu z inwestycji. Przy instalacji 2 MW, koszt wybudowania i użytkowania obiektu jest optymalny w relacji do potencjalnego źródła (wielkości) przychodów ze sprzedaży. Potwierdzają to wskaźniki kosztowe w odniesieniu do biogazowni w Niemczech; w Polsce instalacje powyżej 2 MW wymagają ponadto wykonania dodatkowego audytu energetycznego. Według źródeł bankowych (BGŻ SA) koszt wybudowania 1 MW instalacji biogazowej oscyluje w granicach 12-15 mln złotych; podobne wartości wskazują dostawcy technologii (3-4 mln EUR/1 MW) oraz praktyka (Biogazownia w Liszkowie, o mocy 2, 13 MW kosztowała ok. 25 mln zł, mimo iż zastosowano odkryte laguny pofermentacyjne). Natomiast biogazownia w Skrzetuszu, o mocy 0, 5 MW, kosztowała ok. 16 mln złotych (w tym 5 mln zł dotacji UE).

- Przełamywanie istniejących barier mentalnych w świadomości członków społeczności (wizyta w funkcjonujących instalacjach, kampania medialna, itp.);
- Rozważenie możliwości udziału lokalnej społeczności (dostawców substratów, świadczących usługi transportu, itp.) w spółce celowej użytkującej instalację;
- Współpraca z Gminą w zakresie przekonywania mieszkańców o zaletach i możliwościach (korzyściach) wynikających z realizacji inwestycji;
- Bezwzględne przestrzeganie przepisów prawa w trakcie wszystkich etapów realizacji inwestycji;
- Opracowanie planu komunikacji i łagodzenia ewentualnych konfliktów ze społecznością lokalną oraz obrońcami środowiska naturalnego;

Punkty kluczowe związane z kryterium społecznym:

- a) Odrzucenie idei budowy biogazowni przez społeczność skutkować może protestami, odwołaniami i utrudnieniami procedury na każdym etapie realizacji Projektu;
- b) Bliskość terenów ochrony przyrody (np. Natura 2000, parki krajobrazowe) lub obszarów ekologicznych, może opóźnić realizację fazy dokumentacyjnej Projektu; w skrajnym przypadku może wywołać także zorganizowane protesty organizacji ekologicznych i wizyty środków masowego przekazu;
- c) Negatywny odbiór inwestycji przez społeczność lokalną może skutkować ogólną niechęcią do współpracy ze spółką celową, bojkotowania jej działań, czy nawet utrudniania prowadzenia działalności (nawet mimo posiadania wszystkich zezwoleń i uprawnień) – dlatego bardzo istotne jest uzyskanie przekonania o pozytywnym nastawieniu mieszkańców Gminy do realizacji Projektu i akceptacji lokalizacji inwestycji;
- d) Konieczność ścisłej współpracy z Gminą, lokalną izbą rolniczą, ODR, organizacjami branżowymi i doradcami;
- e) Zalecane jest utworzenie strefy ochronnej wokół lokalizacji biogazowni (np. w formie drogi wewnętrznej); zapewni to dodatkowe poczucie bezpieczeństwa osób bezpośrednio sąsiadujących z terenem inwestycji;
- f) Zaleca się aktywną działalność prospołeczną przez spółkę celową: pomoc w organizacji wypoczynku dzieci, sponsorowanie imprez lokalnych, fundowanie stypendiów / nagród / trofeów sportowych;

Ocena efektywności kryterium:

- Kryterium wrażliwe dla faktycznej realizacji Projektu;

- Nieprzewidywalność zachowań społeczności lokalnej obniża ocenę kryterium;
- Społeczna ocena biogazowni, jako obiektów niebezpiecznych – obniża ocenę kryterium;
- Spory z lokalną społecznością lub organizacjami ekologicznymi mogą uniemożliwić realizację Projektu;

#### UWAGA:

Działalność EDF w zakresie pozyskiwania lokalizacji pod farmę wiatrową na terenie Małej Wsi oraz trzech sąsiednich miejscowości, może zakłócić lub ułatwić procedury postępowania z lokalną społecznością.

Zaleca się stworzenie odrębnych form komunikowania się z mieszkańcami.

#### Kryterium 7: Pakiet zagadnień formalno-prawnych i ekonomicznych.

Uruchomienie Projektu wymaga zastosowania następującej metodologii oraz kolejności postępowania (fazy projektowe):

1. Identyfikacja zakresu Projektu (substraty, lokalizacja, infrastruktura);
2. Uwarunkowania środowiskowe;
3. Analiza opcji technologicznych;
4. Wybór formy prawnej działania (powołanie spółki celowej);
5. Analiza opłacalności i efektywności ekonomicznej;
6. Niezbędne pozwolenia – etap wstępny:
  - a) Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia;
  - b) DWZ (decyzja o warunkach zabudowy) – o ile na terenie lokalizacji nie jest uchwalony MPZP;
  - c) Decyzja o warunkach technicznych przyłączenia do sieci energetycznej;
  - d) Pozwolenie wodno prawne;
  - e) Pozwolenie zintegrowane (o ile spółka celowa będzie zarazem użytkownikiem/właścicielem ferm hodowlanych);
7. Faza projektowa: Inwentaryzacja, projekt techniczno-technologiczny, projekt budowlany oraz projekt wykonawczy – w efekcie realizacji tej fazy uzyskuje się pozwolenie na budowę;
8. Faza budowlana;
9. Faza rozruchu;

10. Faza użytkowania instalacji biogazowej (produkcja energii);

Schemat pozyskiwania niezbędnej dokumentacji oraz organy wydające:<sup>16</sup>

| <b>Nazwa dokumentu / pozwolenia / zgody</b>  | <b>Organ wydający</b>                          |
|--|--|
| DWZ – decyzja lokalizacyjna o warunkach zabudowy (w przypadku braku MPZP)  | Urząd Gminy                                    |
| DŚ – decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia  |  |
| Zezwolenia na lokalizację zjazdu z drogi publicznej  |  |
| Decyzja o wycince drzew i krzewów, pozwoleń wodno-prawnych   |  |
| Decyzja zatwierdzająca projekt lub dokumentację geologiczną i inżynierską  |  |
| Uzgodnienia ZUD (uzbrojenie terenu, planowanie i zagospodarowanie terenu)  | Starostwo Powiatowe                            |
| Uzgodnienia w zakresie wytwarzania odpadów, emisji zanieczyszczeń do atmosfery, stref ochrony ujęć wody, geologii                    |  |
| Zgoda na podłączenie instalacji do sieci energetycznej i/lub gazowej, warunki techniczne przyłączenia oraz uzgodnienia projektowe    | Regionalny OSD                                 |
| Opinia geotechniczna / badania geotechniczne   | Uprawnieni rzeczoznawcy                        |
| Uzgodnienia projektowe w zakresie ppoż.  |  |
| Uzgodnienia projektowe w zakresie BHP  |  |
| Uzgodnienia w zakresie odniesienia do stref ochrony architektonicznej, obiektów z rejestru zabytków i stref ochrony konserwatorskiej | Wojewódzki Oddział Służby Ochrony Zabytków     |
| Uzgodnienia w zakresie wymagań higieniczno-sanitarnych oraz ochrony epidemiologicznej  | Państwowy Inspektorat Sanitarny                |
| Uzgodnienia odnośnie zjazdu z dróg, placów, sieci i przyłączy infrastruktury technicznej, organizacji ruchu na czas budowy           | Lokalny Zarządca Dróg                          |
| Zgoda na podłączenie obiektu do sieci wodno-kanalizacyjnej   | Jednostka zarządzająca infrastrukturą sieciową |
| Zgoda na podłączenie obiektu do sieci ciepłowniczej  |  |
| Zgoda na podłączenie obiektu do sieci gazowniczej  |  |

Pozwolenia przed rozpoczęciem użytkowania instalacji biogazowej:

- Pozwolenie emisyjne (emisja do atmosfery, biogazownie do 15 MW mocy są zwolnione z tego obowiązku, o ile instalacja spełnia normy ustalone w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 22 grudnia 2004 roku w sprawie rodzajów instalacji, których eksploatacja wymaga zgłoszenia);
- Pozwolenie na hałas (wydawana z urzędu, chyba, że instalacja przekracza

<sup>16</sup> Wykaz poniższy jest orientacyjny, nie we wszystkich przypadkach zachodzi konieczność uzyskania całego pakietu pozwoleń i przejścia procedur. Zaleca się dopasowanie schematu do indywidualnej sytuacji lokalizacyjnej.

dopuszczalne normy obciążenia hałasem otoczenia);

- Zezwolenia na prowadzenie działalności w zakresie odzysku lub unieszkodliwiania odpadów (oznaczone, w Ustawie z dnia 27 kwietnia 2001 roku o odpadach, od R1 do R14; biogazowni dotyczą:
  - a) R3 – recykling lub regeneracja substancji organicznych (fermentacja i pozyskanie biogazu);
  - b) R10 – rozprowadzanie na powierzchni ziemi w celu nawożenia lub ulepszenia gleby;
  - c) R14 – wykorzystywanie odpadowej masy roślinnej lub tkanki zwierzęcej;

Zezwolenie wydaje starosta, lecz na okres nie dłuższy niż 10 lat.

- Decyzja zezwalająca na eksploatację urządzeń technicznych (udziela Urząd Dozoru Technicznego na mocy Ustawy o dozorcze technicznym);

Zagadnienia ekonomiczne – dane średnie dla instalacji biogazowej o mocy 2 MW:

Wartość inwestycji netto = ca 28 000 000 złotych;<sup>17</sup>

Okres realizacji fazy dokumentowej = ca 3 – 6 miesięcy;

Okres realizacji fazy budowlanej i technologicznej = ca 6 miesięcy;

Rozruch techniczny i pozwolenie na użytkowanie = ca 1 miesiąc;

Średni czas retencji substratów = 36 dni;

Wymagana powierzchnia gruntów = minimum 4 ha;

Wymagany dostęp do mediów: energia elektryczna (w tym napięcie 15 kV), woda.

---

<sup>17</sup> Bez wartości nieruchomości gruntowej oraz ewentualnych dodatkowych nakładów inwestycyjnych, niezwiązanych bezpośrednio z instalacją biogazową oraz infrastrukturą (bez brykociarni).

Struktura planowanych przychodów:<sup>18</sup>

| Struktura sprzedaży                  | j.m. | j.m./rok  | cena jednostkowa | razem / rok     | %             |
|--------------------------------------|------|-----------|------------------|-----------------|---------------|
| sprzedaż energii elektrycznej do OSD | MWh  | 15 960,00 | 197,00           | 3 144,12        | 39,74         |
| sprzedaż zielonych certyfikatów      | MWh  | 15 960,00 | 230,00           | 3 670,80        | 46,40         |
| sprzedaż energii cieplnej            | MWh  | 9 555,00  | 1,00             | 9,56            | 0,12          |
| sprzedaż fioletowych certyfikatów    | MWh  | 9 555,00  | 59,00            | 563,75          | 7,13          |
| sprzedaż biomasy brykietowanej       | MT   | 5 600,00  | 80,00            | 448,00          | 5,66          |
| sprzedaż sedymentu pofermentacyjnego | MT   | 15 000,00 | 5,00             | 75,00           | 0,95          |
| <b>RAZEM:</b>                        |      |           |                  | <b>7 911,22</b> | <b>100,00</b> |

Wydatki na substraty:<sup>19</sup>

| Struktura wydatków                      | j.m. | j.m./rok  | cena jednostkowa | razem / rok | %      |
|---|------|-----------|------------------|-------------|--------|
| Substraty do produkcji, w tym:          |      |           |                  | tys. PLN    |        |
| Wysłodki / melasa (substrat podstawowy) | MT   | 70 000,00 | 15,00            | 1 050,00    | 56,00  |
| Odpady trawy / inne ko-substraty        | MT   | 35 000,00 | 15,00            | 525,00      | 28,00  |
| gnojowica i gnojówka                    | MT   | 30 000,00 | 10,00            | 300,00      | 16,00  |
| Razem zakup surowca:                    |      | 80 000,00 |                  | 1 875,00    | 100,00 |

<sup>18</sup> Założenia dla wariantu C (suszenie sedymentu na nawóz / medium energetyczne). Wartość sprzedaży energii cieplnej przyjęto umownie, jako 1 zł / MWh; pozwala to oszacować przychody z tego tytułu także dla wariantu budowy inkubatora przedsiębiorczości wokół biogazowni.

<sup>19</sup> Dane orientacyjne, na podstawie aktualnych cen rynkowych. W przypadku gnojowicy i gnojówki doliczono koszty transportu (zasada ostrożnego szacowania kosztów operacyjnych dla przedsięwzięcia). Nie uwzględniono ewentualnych dopłat wytwórców odpadów za ich utylizację w biogazowni.



Przepływy pieniężne i analiza dyskontowa (NPV, IRR):

| <b>Przepływy pieniężne netto<br/>-wariant 3</b>     | <b>2012</b>       | <b>2013</b>       | <b>2014</b>       | <b>2015</b>      | <b>2016</b>      | <b>2017</b>     | <b>2018</b>     |
|---|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|------------------|-----------------|-----------------|
| Zysk operacyjny po opodatkowaniu                    | 2 672,66          | 2 694,89          | 2 716,00          | 2 735,89         | 2 754,50         | 2 991,72        | 4 657,47        |
| Amortyzacja   | 2 257,50          | 2 257,50          | 2 257,50          | 2 257,50         | 2 257,50         | 2 037,50        | 387,50          |
| Zmiana ZKO  | 0,00              | -35,59            | -37,53            | -39,58           | -41,73           | -43,99          | -46,36          |
| Nakłady inwestycyjne (znak minus)                   | -28 000,00        |                   |                   |                  |                  |                 |                 |
| <b>SUMA</b>   | <b>-23 069,84</b> | <b>4 916,80</b>   | <b>4 935,96</b>   | <b>4 953,82</b>  | <b>4 970,27</b>  | <b>4 985,23</b> | <b>4 998,60</b> |
| <i>skumulowane saldo przepływów<br/>pieniężnych</i> | <i>-23 069,84</i> | <i>-18 153,04</i> | <i>-13 217,08</i> | <i>-8 263,26</i> | <i>-3 292,99</i> | <i>1 692,24</i> | <i>6 690,84</i> |
| <b>NPV=</b>   | <b>19 222,04</b>  |                   |                   |                  |                  |                 |                 |
| <b>IRR=</b>   | <b>19,85%</b>     |                   |                   |                  |                  |                 |                 |

| <b>Przepływy pieniężne netto<br/>-wariant 3</b>     | <b>2019</b>      | <b>2020</b>      | <b>2021</b>      | <b>2022</b>      | <b>2023</b>      | <b>2024</b>      | <b>2025</b>      |
|---|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Zysk operacyjny po opodatkowaniu                    | 4 671,65         | 4 684,15         | 4 694,88         | 4 703,72         | 4 710,55         | 4 715,24         | 4 717,66         |
| Amortyzacja   | 387,50           | 387,50           | 387,50           | 387,50           | 387,50           | 387,50           | 387,50           |
| Zmiana ZKO  | -48,86           | -51,49           | -54,25           | -57,16           | -60,21           | -63,42           | -66,80           |
| Nakłady inwestycyjne (znak minus)                   |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| <b>SUMA</b>   | <b>5 010,28</b>  | <b>5 020,16</b>  | <b>5 028,13</b>  | <b>5 034,06</b>  | <b>5 037,84</b>  | <b>5 039,31</b>  | <b>5 038,36</b>  |
| <i>skumulowane saldo przepływów<br/>pieniężnych</i> | <i>11 701,13</i> | <i>16 721,29</i> | <i>21 749,42</i> | <i>26 783,49</i> | <i>31 821,32</i> | <i>36 860,64</i> | <i>41 899,00</i> |

Uwaga:

Szczegółowy plan finansowy (studium wykonalności inwestycji) wymaga odrębnego przygotowania.

## **8.7. Wytwarzanie energii w skojarzeniu**

Skojarzona gospodarka energetyczna to metoda równoczesnego pozyskiwania ciepła i energii elektrycznej w procesie przekształcania energii pierwotnej paliw. Obecnie wzrasta zainteresowanie małymi układami skojarzonymi, których odbiorcami, przy zachowaniu wskaźnika efektywności ekonomicznej inwestycji, mogą stać się: zakłady pracy, szpitale, szkoły, osiedla mieszkaniowe. Na terenie gminy nie istnieje scentralizowany system ciepłowniczy. Podstawowym źródłem ciepła dla zabudowy mieszkaniowej są z reguły indywidualne kotłownie wbudowane oraz piece węglowe. Placówki sfery publicznej wyposażone są w małe kotłownie pracujące dla własnych potrzeb, przystosowane do wytwarzania medium energetycznego o niskich parametrach. Wszystkie kotłownie funkcjonujące na terenie gminy wytwarzają ciepło do celów grzewczych i przygotowania ciepłej wody użytkowej. W obecnych warunkach nie ma możliwości technicznych do skojarzonego wytwarzania ciepła i energii elektrycznej za pomocą lokalnych źródeł ciepła.

## **8.8. Korzyści związane z realizacją inwestycji OZE**

Realizacja inwestycji związanych z odnawialnymi źródłami energii tworzy silny impuls dla rozwoju lokalnego. Jest to najważniejsza korzyść ekonomiczna, którą można rozpatrywać na kilku poziomach. Przede wszystkim znaczącą rolę w inwestycjach OZE odgrywa tworzenie nowych miejsc pracy, które nie powstają na terenie wielkich scentralizowanych ośrodków przemysłowych, ale na terenach wiejskich oraz mają one charakter rozproszony. Podsumowując, należy stwierdzić, że energetyka odnawialna wydaje się być odpowiedzią na potrzebę walki z bezrobociem strukturalnym na terenach wiejskich. Największa liczba tworzonych miejsc pracy powstaje przy wykorzystaniu biomasy do celów energetycznych, bowiem proces ten charakteryzuje się wysokimi nakładami pracy w produkcji i zbiorze komponentów oraz przygotowaniu paliw. Ponadto aktywizacja gospodarcza regionu może nastąpić w zakresie świadczenia usług instalacji i obsługi urządzeń wykorzystujących biomasę. Kolejnym czynnikiem rozwoju lokalnego czy też regionalnego związanym z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii jest zmiana kierunku przepływu strumieni pieniężnych (płatności za energię). W przypadku wykorzystywania paliw kopalnych środki finansowe wypływają poza region przyczyniając się do budowania dobrobytu innych społeczności (np. gmin posiadających na swym terenie kopalnie węgla). Natomiast przy wykorzystaniu OZE pieniądze te pozostają na danym obszarze

stanowiąc dodatkowe źródło dochodów dla miejscowej ludności. Ponieważ na wielu terenach nie znajdują się złoża paliw kopalnych, rozwój energetyki odnawialnej spowoduje zatrzymanie części strumieni pieniężnych za paliwa konwencjonalne. Ze względu na niewielkie koszty pozyskania paliwa (słońce, wiatr, biomasa) ceny energii produkowanej z odnawialnych źródeł są znacznie niższe niż energii konwencjonalnej. Wykorzystanie energetyki odnawialnej przyniesie więc znaczące oszczędności dla odbiorców końcowych energii (zwłaszcza w zakresie energii cieplnej). Oznacza to stopniowe zmniejszenie udziału wydatków na energię w budżetach gospodarstw domowych, a co za tym idzie zwiększanie dobrobytu mieszkańców. Również budżety jednostek samorządu terytorialnego odniosą korzyści polegające na zwiększeniu wpływów z podatków lokalnych. Związane jest to z utworzeniem nowych przedsiębiorstw (zajmujących się np. produkcją i obsługą instalacji) oraz zwiększeniem aktywności gospodarczej mieszkańców regionu (produkcja energii). Wykorzystanie energii odnawialnej jest ponadto silnym wsparciem dla starań o pozyskanie zewnętrznych źródeł finansowania. Stąd rozwój energetyki odnawialnej może przynieść znaczące oszczędności w planowanych inwestycjach oraz dodatkowo zasilić budżety lokalne. Do zalet OZE, oprócz wymienionych powyżej korzyści ekonomicznych, należy również zmniejszenie niekorzystnego wpływu energetyki na środowisko naturalne. Dotyczy to przede wszystkim likwidacji tzw. niskiej emisji z kotłów węglowych małej i średniej mocy, która jest niezwykle uciążliwa dla środowiska naturalnego. Mniejsza emisja przyczynia się do istotnej poprawy jakości życia mieszkańców. Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii może być elementem tworzenia proekologicznego wizerunku regionu. Nowatorski i innowacyjny wizerunek czystego ekologicznie regionu wpłynie na większe zainteresowanie potencjalnych inwestorów i intensyfikację rozwoju turystyki. Zaangażowanie społeczności lokalnej jest kluczowym czynnikiem, który musi być uwzględniony przy podejmowaniu decyzji w zakresie planowania energetycznego. Należy więc:

- uwzględnić potrzeby lokalne i uzyskać niezbędne informacje, które bez konsultacji społecznych mogłyby zostać pominięte,
- rozwiązywać problemy i realizować cele we właściwy sposób, w odpowiedniej kolejności,
  - przewidywać przynajmniej część problemów zanim powstaną,
  - przygotowywać społeczność lokalną do udziału w podejmowaniu decyzji,
  - prowadzić dialog polityczny i merytoryczny ze społeczeństwem, stanowiący najlepszą płaszczyznę do negocjacji,
  - zaznajomić społeczność lokalną z tematyką wykorzystania OZE.

### **8.9. Uwagi końcowe:**

- Coraz częściej spotykanym zjawiskiem, zarówno w wymiarze światowym jak i krajowym, jest poszukiwanie i stosowanie nowych rozwiązań w zakresie alternatywnych źródeł energii. Za zmianami przemawia wiele czynników, a wśród nich: nadmierne zanieczyszczenia w postaci tlenków siarki, CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, pyłów, powstające podczas spalania węgla, ropy i jej pochodnych oraz malejące zasoby paliw kopalnych.
- Uznaje się, że Polska nie posiada dużego potencjału energii odnawialnej. Z tego względu OZE mają obecnie niewielki wpływ na bezpieczeństwo energetyczne w skali kraju, mogą natomiast odgrywać znaczną rolę w lokalnych bilansach paliw pierwotnych.
- Wstępne analizy dokonane w oparciu o istniejące warunki klimatyczne oraz uwarunkowania środowiskowe i zagospodarowanie terenu wskazują, że w Gminie Mała Wieś możliwe jest pozyskanie energii użytecznej w oparciu o promieniowanie słoneczne (wykorzystanie kolektorów słonecznych), energię wiatru oraz biomasę.
- Aktualnie potrzeby energetyczne mieszkańców Gminy Mała Wieś zaspokajane są poprzez instalacje bazujące na konwencjonalnych, a tym samym nieodnawialnych nośnikach energii.