

**UCHWAŁA NR XVI/114/2012  
RADY GMINY DĘBNICA KASZUBSKA**

z dnia 28 marca 2012 r.

**w sprawie "Aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe" dla Gminy Dębica Kaszubska przyjętych uchwałą Nr XXXVII/247/2009 Rady Gminy Dębica Kaszubska z dnia 29.10.2009 r. w sprawie uchwalenia "Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe" dla Gminy Dębica Kaszubska oraz uchwałą Nr XLIII/293/2010 Rady Gminy Dębica Kaszubska z dnia 19.04.2010 r. w sprawie zmiany uchwały Nr XXXVII/247/2009 Rady Gminy Dębica Kaszubska z dnia 29.10.2009 r. w sprawie uchwalenia "Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe" dla Gminy Dębica Kaszubska.**

Na podstawie art. 18 ust. 2 pkt 15 ustawy z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (Dz. U. z 2001 r. Nr 142, poz. 1591 z późn. zm.) w związku z art. 19 ust. 8 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. z 2006 r. Nr 89, poz. 625 z późn. zm.)

**uchwala się,  
co następuje**

**§ 1.** 1. Uchwala się „Aktualizację założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe" dla Gminy Dębica Kaszubska przyjętych uchwałą Nr XXXVII/247/2009 Rady Gminy Dębica Kaszubska z dnia 29.10.2009 r. w sprawie uchwalenia "Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe" dla Gminy Dębica Kaszubska.

2. Aktualizację założeń określonych w ust. 1 stanowi opracowanie pod nazwą: „Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe" dla Gminy Dębica Kaszubska stanowiące Załącznik do niniejszej uchwały.

**§ 2.** Wykonanie uchwały powierza się Wójtowi Gminy Dębica Kaszubska.

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

Przewodnicząca Rady Gminy  
Dębica Kaszubska

**Jadwiga Karaś**



# G M I N A DĘBNICA KASZUBSKA

## AKTUALIZACJA ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNA I PALIWA GAZOWE

<b>ZAWARTOŚĆ</b>	<b>A. Tekst „Aktualizacji założeń...”</b> <b>I. Wstęp</b> <b>II. Informacje o gminie – stan istniejący i perspektywa.</b> <b>III. Uwarunkowania rozwoju gospodarki energetycznej gminy.</b> <b>IV. Prognoza zapotrzebowania energii i rozwoju systemów</b> <b>V. Energetyka odnawialna</b> <b>VI. Perspektywiczny model gospodarki energetycznej gminy</b> <b>VII. Możliwości współpracy z gminami sąsiednimi</b> <b>VIII. Konkluzje i rekomendacje</b> <b>B. Załączniki tekstowe</b>
<b>AUTOR</b>	<p><b><i>mgr inż. Ryszard Musiał</i></b> ul. Powstania Styczniowego 11/13 80 – 288 Gdańsk tel. 058 718 42 41 e – mail <a href="mailto:murys@wp.pl">murys@wp.pl</a></p> <p><b>Uprawnienia do wykonawstwa i projektowania w zakresie instalacji i urządzeń sanitarnych nr 256/Gd/72</b></p>
<b>Gdańsk sierpień 2011 r.</b>	

## **A. TEKST „AKTUALIZACJI ZAŁOŻEŃ...”**

---

### **SPIS TREŚCI**

- I. WSTĘP**
  - 1. Przedmiot i zakres opracowania
  - 2. Podstawa opracowania i materiały źródłowe
  - 3. Miejsce „Założeń...” w planowaniu energetycznym
- II. INFORMACJE O GMINIE – STAN ISTNIEJĄCY I PERSPEKTYWA**
  - 4. Charakterystyka gminy – stan istniejący i planowany rozwój
    - 4.1. Położenie, obszar, ludność
    - 4.2. Demografia
    - 4.3. Warunki klimatyczne
    - 4.4. Stan powietrza atmosferycznego
    - 4.5. Budynki mieszkalne
    - 4.6. Obiekty użyteczności publicznej
    - 4.7. Usługi bytowe, rzemiosło, drobna wytwórczość (zwane dalej jako „usługi”)
    - 4.8. Przemysł
- III. UWARUNKOWANIA ROZWOJU GOSPODARKI ENERGETYCZNEJ GMINY**
  - 5. Krajowe dokumenty strategiczne
  - 6. Dokumenty regionalne i gminne
- IV. PROGNOZA ZAPOTRZEBOWANIA ENERGII I ROZWOJU SYSTEMÓW**
  - 7. Zaopatrzenie w ciepło
    - 7.1. Stan istniejący
    - 7.2. Zapotrzebowanie na ciepło w stanie istniejącym i perspektywie
  - 8. Zaopatrzenie w gaz
    - 8.1. Stan istniejący, problemy rozwoju systemu
    - 8.2. Zapotrzebowanie na gaz
  - 9. Zaopatrzenie w energię elektryczną
    - 9.1. Stan istniejący
    - 9.2. Perspektywa
    - 9.3. Działania racjonalizujące użytkowanie energii elektrycznej
- V. ENERGETYKA ODNAWIALNA**
  - 10. Lokalne zasoby energetyczne gminy
  - 11. Korzyści wykorzystywania odnawialnych źródeł energii
- VI. PERSPEKTYWICZNY MODEL GOSPODARKI ENERGETYCZNEJ GMINY**
  - 12. Gminna polityka energetyczna
    - 12.1. Wizja lokalnej gospodarki energetycznej gminy
    - 12.2. Polityka energetyczna Polski, a polityka gminna
    - 12.3. Działania i zadania gminy, warianty modernizacji gospodarki energetycznej
  - 13. Ocena możliwości realizacji zadań
    - 13.1. Działanie nr 1 - zmniejszenie zużycia energii przez odbiorców końcowych
    - 13.2. Działanie nr 2 - podniesienie poziomu lokalnego bezpieczeństwa energetycznego poprzez rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii w celu uzyskania udziału tych źródeł w ogólnym zużyciu energii na poziomie min. 44 %
    - 13.3. Działanie nr 3 - zmniejszenie oddziaływania energetyki na środowisko i obniżenie kosztów pozyskania energii

13.4. Działanie nr 4 - edukacja, propagowanie i wspieranie różnych form wykorzystywania energii odnawialnych przez jej indywidualnych odbiorców

**VII. MOŻLIWOŚCI WSPÓŁPRACY Z GMINAMI SĄSIEDNIMI**

**VIII. KONKLUZJE I REKOMENDACJE**

## I. WSTĘP

### 1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt „Aktualizacji założeń do planu zaopatrzenie w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe gminy Dębica Kaszubska”. „Założenia do planu zaopatrzenie w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe gminy Dębica Kaszubska” zostały sporządzone w 2006 r. i uległy dezaktualizacji.

Sporządzenie „Aktualizacji założeń...” podjęto w związku z:

- przyjęciem przez Radę Ministrów w listopadzie 2009 r. „Polityki energetycznej Polski do 2030 roku”; z mocy ustawy „Prawo energetyczne” „Założenia....” muszą być zgodne z ustaleniami tego dokumentu,
- uchwaleniem w 2009 r. aktualizacji „Planu zagospodarowania przestrzennego województwa Pomorskiego” i potrzebą uwzględnienia ustaleń tego planu w strategii energetycznej gminy,
- w marcu 2010 r. weszła w życie ustawa o zmianie ustawy „Prawo energetyczne oraz o zmianie niektórych innych ustaw” , która stanowi min. (cyt):

*„Art. 17. Samorząd województwa uczestniczy w planowaniu zaopatrzenia w energię i paliwa na obszarze województwa w zakresie określonym w art. 19 ust. 5 oraz bada zgodność planów zaopatrzenia w energię i paliwa z polityką energetyczną państwa.*

*Art. 18. 1. Do zadań własnych gminy w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną, ciepło i paliwa gazowe należy:*

*1) planowanie i organizacja zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na obszarze gminy;*

*2) planowanie oświetlenia miejsc publicznych i dróg znajdujących się na terenie gminy;*

*2. Gmina realizuje zadania, o których mowa w ust. 1, zgodnie z:*

*1) miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego, a w przypadku braku takiego planu - z kierunkami rozwoju gminy zawartymi w studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy;*

*2) odpowiednim programem ochrony powietrza przyjętym na podstawie art. 91 ustawy z dnia 7 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska.*

*Art. 19. 1. Wójt (burmistrz, prezydent miasta) opracowuje projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, zwany dalej „projektem założeń”.*

*2. Projekt założeń sporządza się dla obszaru gminy, co najmniej na okres 15 lat i aktualizuje, co najmniej raz na 3 lata”.*

Spełnienie wymogu tej ustawy dotyczącego cyklicznej aktualizacji „Założeń...” wymaga sporządzenia takiego dokumentu, który umożliwi sprawne aktualizowanie danych niezbędnych do określania zmian w zapotrzebowaniu na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe i ewentualnych korekt zasad polityki energetyczne miasta.

W 2011 r. została sporządzona przez Fundację Poszanowania Energii w Gdańsku, „Strategia lokalnej gospodarki energetycznej ze szczególnym uwzględnieniem energii odnawialnych - dla gminy Dębica Kaszubska” (w ramach projektu „Rozwój energetyczny gmin zgodny z naturą REGNA”, finansowanego z tzw. „instrumentu norweskiego). Zapisy „Strategii...” zostały szerokim zakresie wykorzystane w niniejszym opracowaniu i umieszczone w załącznikach tekstowych.

Zakres opracowania odpowiada wymogom określonym „Założeń...” w „Prawie Energetycznym” i obejmuje, m.in. następujące zagadnienia:

- ocenę aktualnej sytuacji zaopatrzenia w energię ciepłą i elektryczną, sporządzoną w wyniku analizy istniejących odbiorców i instalacji systemu oraz nośników energii,
- prognozę perspektywnego zapotrzebowania energii,
- ocenę możliwości zaspokojenia potrzeb,
- przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie energii,
- możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii,
- ocenę zakresu współpracy z sąsiadującymi gminami,
- ocenę stopnia zanieczyszczenia atmosfery związanego z produkcją energii,

Analizy i oceny przeprowadzono dla stanu istniejącego<sup>1</sup> oraz dla okresu perspektywnego rozumianego jako rok 2030.

## **2. Podstawa opracowania i materiały źródłowe**

Podstawę opracowania stanowi umowa zawarta pomiędzy Urzędem Gminy Dębica Kaszubska, a autorem opracowania.

Jako materiały źródłowe posłużyły:

- Ustawa „Prawo Energetyczne” – tekst jednolity (Kancelaria Sejmu, stan na 19.05.2010 r.),
- „Polityka energetyczna Polski do 2030 roku” przyjęta przez Radę Ministrów w listopadzie 2009 r.
- Ustawa z 21.11. 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów (Dz.U. 2008 nr 223 poz. 1459 tekst ujednolicony)
- „Plan zagospodarowania przestrzennego województwa Pomorskiego” uchwalony przez Sejmik Województwa Pomorskiego w październiku 2009 r.
- „Regionalna strategia energetyki ze szczególnym uwzględnieniem źródeł odnawialnych” uchwalona przez Sejmik Województwa Pomorskiego w październiku 2006 r. oraz jej aktualizacją przyjęta przez Zarząd Województwa Pomorskiego w 2010 r.
- „Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło energię elektryczną i paliwa gazowe gminy Dębica Kaszubska” uchwalone przez Radę Gminy.
- „Strategia rozwoju społeczno-gospodarczego gminy Dębica Kaszubska do roku 2015”, uchwalona przez Radę Gminy Dębica Kaszubska w 2006 r.,
- „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Dębica Kaszubska” uchwalone przez Radę Gminy Dębica Kaszubska w 2011 r.,
- „Program ochrony środowiska gminy Dębica Kaszubska”, uchwalony przez Radę Gminy Dębica Kaszubska w 2009 r.
- Uchwała Rady Gminy z 19.04. 2010 r. w sprawie zmiany uchwały z października 2009 r. dot. założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla gminy Dębica Kaszubska.
- Informacje statystyczne dotyczące gminy.
- Informacje i dane techniczne dotyczące kotłowni lokalnych oraz charakterystyka obiektów ciepłowniczych znajdujących się na terenie gminy uzyskane od ich użytkowników oraz uzyskane z Urzędu Gminy.

---

<sup>1</sup> Przyjęto koniec 2009, ponieważ tylko dla tego okresu dostępne są informacje statystyczne.

### **3. Miejsce „Założeń...” w planowaniu energetycznym**

„Prawo energetyczne” stanowi, że do zadań własnych gminy w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną, ciepło i paliwa gazowe należy:

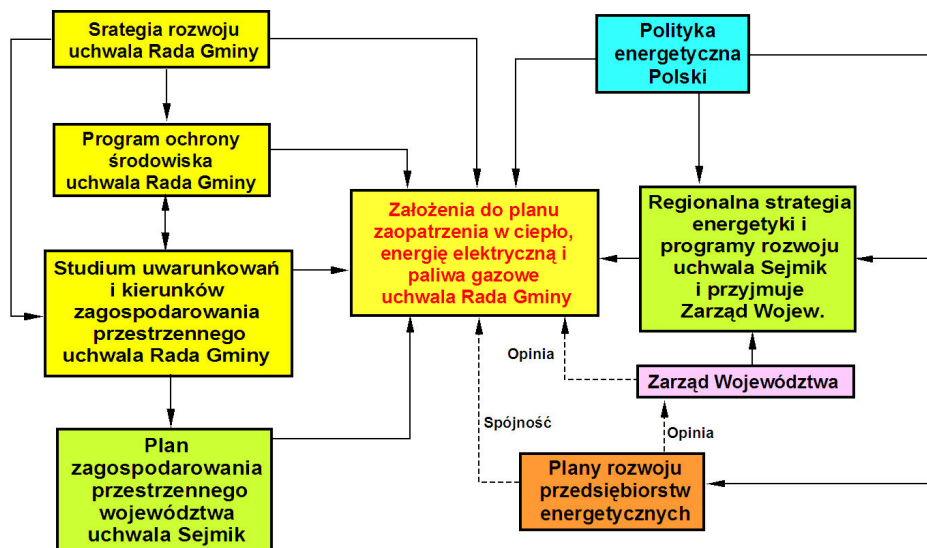
- 1) planowanie i organizacja zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na obszarze gminy,
- 2) planowanie oświetlenia miejsc publicznych i dróg znajdujących się na terenie gminy,
- 3) finansowanie oświetlenia ulic, placów i dróg, znajdujących się na terenie gminy, dla których gmina jest zarządcą.

„Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe”, których projekt opracowuje Wójt Gminy, a uchwała Rada Gminy należy utożsamiać z gminną strategią energetyki. Jej podstawowym celem powinno być określenie zadań niezbędnych dla modernizacji gospodarki energetycznej gminy w tej jej części, która jest zarządzana przez gminę oraz zadań umożliwiających skuteczne oddziaływanie na zewnętrznych dostawców w celu uzyskania optymalnych warunków zaopatrzenia w energię społeczności gminy. Efektem tych działań powinno być dążenie do kreowania lokalnego rynku energii zmierzające do znaczącego zmniejszenia kosztów jej pozyskiwania. Strategia gminna umożliwia nie tylko zarządzanie gospodarką energetyczną gminy ale i osiągnięcie wymiernych efektów w odniesieniu do środowiska przyrodniczego, co może pozytywnie wpływać na promocję gminy i stymulować jej rozwój oraz stwarzać warunki umożliwiające powstawanie nowych miejsc pracy związanych z rozwojem usług energetycznych.

Przyjęcie „Założeń...” przez Radę Gminy w drodze stosownej uchwały, zgodnie z artykułem 20 ustawy stwarza następujące możliwości:

- 1) W przypadku, gdy plany przedsiębiorstw energetycznych nie zapewniają realizacji założeń, Wójt gminy może opracować projekt planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, dla gminy lub jej części. „Projekt planu...” opracowywany jest na podstawie uchwalonych założeń i winien być z nimi zgodny. Projekt planu uchwała Rada Gminy a powinien on zawierać: propozycje w zakresie rozwoju i modernizacji poszczególnych systemów zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, wraz z uzasadnieniem ekonomicznym, harmonogram realizacji zadań i przewidywane koszty realizacji proponowanych przedsięwzięć oraz źródła ich finansowania.
- 2) Zgodnie z artykułem 16 ustawy, przedsiębiorstwa energetyczne zajmujące się produkcją i dystrybucją energii cieplnej, elektrycznej i paliw gazowych zobowiązane są do współpracy z gminami a w szczególności do zapewnienia spójności swoich zamierzeń z „Założeniami...” i „Planami...”

Umiejscowienie „Założeń...” w planowaniu energetycznym ilustruje rysunek nr 1.



### **Rys nr 1. Umiejscowienie „Założeń...” w planowaniu energetycznym**

Opracowanie i uchwalenie „Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe” – niezależnie od wymogu prawnego – stwarza szanse na:

- realizację własnej polityki energetycznej wpisującej się w politykę energetyczną Polski,
- wywierania istotnego wpływu na planowanie i realizację zamierzeń zewnętrznych producentów i dystrybutorów energii i paliw,
- umożliwienie realizowania własnej polityki energetycznej i ekologicznej, w tym zapewnienie bezpieczeństwa zaopatrzenia w energię i paliwa gazowe, minimalizacji kosztów usług energetycznych, poprawy stanu środowiska naturalnego,
- stworzenie odbiorcom energii lepszej dostępności do usług energetycznych i ich racjonalizacji ich kosztów,
- lepszego zdefiniowania przyszłego, lokalnego rynku energii, uwiarygodnienia popytu na energię oraz uniknięcia nietrafnych inwestycji w zakresie wytwarzania, przesyłania i dystrybucji energii.

Dwie kwestie są szczególnie ważne, bowiem mogą mieć wymierne efekty. Pierwsza wynika z art. 7 ustawy i dotyczy możliwości współfinansowania inwestycji energetycznych w gminie przez zakłady energetyczne, o ile znajdą się one w planach zagospodarowania przestrzennego

Druga wiąże się z możliwością pozyskiwania środków na inwestycje energetyczne, szczególnie o profilu ekologicznym, ze źródeł krajowych i Unii Europejskiej. Warunkiem korzystania z tych ostatnich w ramach „Regionalnego programu operacyjnego na lata 2007 - 13”

(i prawdopodobnie również w następnej perspektywie finansowej na lata 2014 2020) jest zgodność zgłaszanych projektów z „Założeniami...”



## II. INFORMACJE O GMINIE

### 4. Charakterystyka gminy i kierunki rozwoju <sup>2</sup>

#### 4.1. Położenie, obszar i podstawowe funkcje gminy

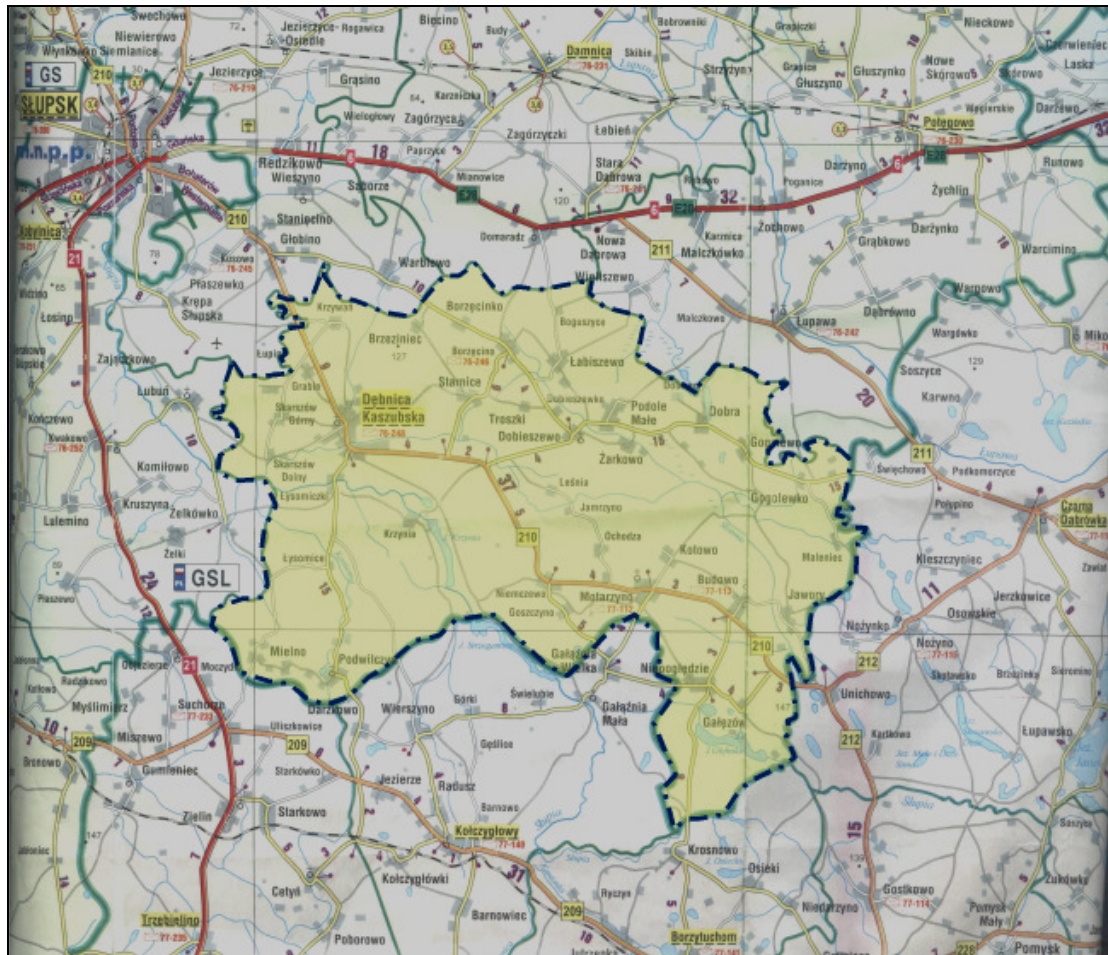
Gmina Dębica Kaszubska położona jest w południowej części powiatu słupskiego. Jej charakterystycznymi cechami są: urozmaicona rzeźba terenu, wysoka lesistość, dobry stan środowiska przyrodniczego wynikający z niskiego stopnia uprzemysłowienia oraz walory krajobrazowe związane z warunkami hydrograficznymi i układem przestrzennym lasów, z także bardzo wysoki stopień rozproszenia sieci osadniczej. Strukturę gminy tworzy 45 jednostek osadniczych, skupionych w 20 sołectwach.

Gmina zajmuje obszar ok. 30000 ha <sup>\*)</sup>, w tym:

- grunty orne pod zasiewami – ok. 10200 ha,
- lasy – ok. 15200 ha

Podstawowe funkcje gminy ukierunkowane są na administrację i oświatę, rolnictwo i jego obsługę, leśnictwo, drobny przemysł przetwórczy i spożywczy, usługi (głównie handel, naprawy i budownictwo). Gmina graniczy z gminami: Kobylnica, Słupsk, Damnica, Potęgowo, Czarna Dąbrówka, Borzytuchom, Kołczygłowy i Trzebielino.

Położenie i sąsiedztwo gminy ilustruje rysunek nr 2.



**Rys. 2. Położenie gminy Dębica Kaszubska**

<sup>2</sup> Kierunki rozwoju - wg „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Dębica Kaszubska”

#### 4.2. Demografia

Gminę zamieszkuje ok. 9580 osób <sup>\*)</sup>. Największą miejscowością gminy jest Dębica Kaszubska – ok. 3640 osób, w Budowie ok. 800, w Motarzynie ok. 720, w Gogolewie ok. 400, a w Borzęcinie ok. 370 osób. Łącznie w tych miejscowościach zamieszkuje ok. 5930 osób, co stanowi ok. 62 % ogółu mieszkańców gminy. Liczba mieszkańców gminy dynamicznie wzrasta, co związane jest z procesem suburbanizacji miasta Słupska. W oparciu o analizę i ocenę zjawisk demograficznych wykonaną dla potrzeb „Studium...”, gdzie wskazano na wysoki przyrost naturalny i dodatnie saldo migracji na obszarze gminy, przyjmuje się, że liczba ludności gminy Dębica Kaszubska w perspektywie wzrośnie do ok. 12000 osób.

#### 4.3. Klimat

Gmina Dębica Kaszubska charakteryzuje się dużą zmiennością warunków pogodowych, co jest następstwem ścierania się wpływów klimatu morskiego i kontynentalnego. Dominacja klimatu morskiego kształtuje pogodę łagodną, wilgotną, bez ostrych wahań temperatury. Lata bywają chłodne a zimy stosunkowo ciepłe. Najcieplejszymi miesiącami są lipiec i sierpień, a najchłodniejszymi styczeń i luty. Średnia temperatura roczna wynosi 7,6 °C. Zima trwa przeciętnie ok. 110 – 120 dni. Gmina położona jest w I strefie klimatycznej <sup>3</sup>, dla której zewnętrzna temperatura obliczeniowa wynosi – 16 °C oraz w tzw. III rejonie zasobów energii słońca. Oznacza to, że potencjalna użyteczna energia słoneczna wynosi 915 kWh/m<sup>2</sup> i rok, dla wartości progowej promieniowania słonecznego wynoszącej 100 W/m<sup>2</sup>.

W półroczu letnim (kwiecień – wrzesień) wartość tej energii szacuje się na ok. 750 kWh/m<sup>2</sup>. Przeważają wiatry z kierunku południowo – zachodniego i zachodniego, a średnia ich prędkość (za wyjątkiem lokalnych modyfikacji klimatycznych) wynosi ok. 3,6 m/s.

#### 4.4. Stan powietrza atmosferycznego

Dla celów oceny jakości powietrza oraz uchwalania i realizacji programów jego ochrony na terenie województwa ustanowione zostały strefy. Wyznaczono je w oparciu o aktualny podział administracyjny kraju i obejmują aglomeracje i obszary powiatów. Gmina Dębica Kaszubska zaliczona została do strefy lęborsko - słupskiej obejmującej powiaty: lęborski i słupski. Poziomy dopuszczalne substancji w powietrzu, poziomy docelowe oraz poziomy celów długoterminowych ze względu na ochronę zdrowia ludzi i ochronę roślin, a także terminy ich osiągnięcia oraz dopuszczalne częstości ich przekraczania zestawiono w tabeli nr 1.

**Tab. 1. Poziomy dopuszczalne substancji w powietrzu**

Nazwa substancji	Okres uśredniania wyników pomiarów	Poziom
Dwutlenek siarki	Rok kalendarzowy i pora zimowa (od 01.10 do 31. 03)	20 µg/m <sup>3</sup> - ochrona roślin
Tlenki azotu	Rok kalendarzowy	30 µg/m <sup>3</sup> - ochrona roślin
Pył zawieszony PM10	Rok kalendarzowy	40 µg/m <sup>3</sup>
Benzo(a)piren w pyłe zawieszonym	Rok kalendarzowy	1 ng/m <sup>3</sup>

Klasy stref:

A - nie przekracza poziomu dopuszczalnego,

B - mieści się pomiędzy poziomem dopuszczalnym a poziomem dopuszczalnym powiększonym o margines tolerancji; marszałek województwa informuje

<sup>3</sup> Wg normy PN – 82/B - 02403

właściwego ministra o działaniach podejmowanych na rzecz zmniejszenia odpowiedniej emisji,

- C - przekracza poziom dopuszczalny powiększony o margines tolerancji lub przekracza poziom docelowy; sejmik województwa w terminie 15 miesięcy uchwala program ochrony powietrza.

W oparciu o prowadzony monitoring ustalono klasyfikacje stref. Wyniki dla strefy lęborsko - słupskiej – wszystkie wskaźniki utrzymują się klasie A.<sup>4</sup>

#### 4.5. Budynki mieszkalne

Zasób mieszkaniowy gminy stanowi:

- 2520 mieszkań o powierzchni użytkowej 197000 m<sup>2</sup>,
- 10778 izb mieszkalnych,
- ok. 62 % mieszkań wyposażonych jest w instalacje centralnego ogrzewania.

Na terenie gminy zdecydowanie dominuje budownictwo jednorodzinne. W kilku wsiach istnieje budownictwo wielorodzinne (były tzw. „sektor mieszkaniowy PGR”) o łącznej powierzchni ok. 50200 m<sup>2</sup>.

Przyjmując dla nowych realizacji średnią powierzchnię przypadającą na jednego mieszkańca 30 m<sup>2</sup>, przewiduje się, że przyrost powierzchnia mieszkań w perspektywie wyniesie ok. 60500 m<sup>2</sup>. Zgodnie założeniami przyjętymi w „Studium...” przewiduje się, że rozwijane będzie wyłącznie budownictwo jednorodzinne, a zdecydowana większość przyrostu zostanie ulokowane we wsi gminnej.

#### 4.6. Obiekty użyteczności publicznej

W gminie funkcjonują:

- 4 szkoły podstawowe w: Dębnicy Kaszubskiej (z przedszkolem), Motarzynie, Niepogłędziu i Gogolewie,
- gimnazjum i liceum w Dębnicy Kaszubskiej,
- 3 ośrodki zdrowia w: Dębnicy Kaszubskiej, Borzęcinie i Budowie,
- 4 biblioteki w: Dębnicy Kaszubskiej, Budowie, Niepogłędziu i Gogolewie,
- Urząd Gminy, dom kultury, komisariat policji i bank we wsi gminnej,
- 10 placówek ochotniczej straży pożarnej i 12 świetlic wiejskich.

Powierzchnię obiektów użyteczności publicznej szacuje się na ok. 16 000 m<sup>2</sup>

W związku z zakładanym przyrostem liczby mieszkańców przyrost powierzchni tego typu obiektów oszacowano na ok. 4000 m<sup>2</sup>.

#### 4.7. Usługi bytowe, rzemiosło, drobna wytwórczość (zwane dalej jako „usługi”).

Na terenie gminy zarejestrowanych było ok. 660 podmiotów gospodarczych. Działalność gospodarcza jest różnicowana i rozdrobniona. Wśród 500 osób fizycznych prowadzących działalność gospodarczą najliczniejszą grupę podmiotów stanowią: handel i naprawy ok. 32 %, rolnictwo, łowiectwo i leśnictwo ok. 23 %, drobna wytwórczość ok. 13 %, budownictwo ok. 11 %, transport, gospodarka magazynowa i łączność ok. 10 %. Na terenie gminy istnieją też 4 całoroczne obiekty noclegowo – wypoczynkowe. Zdecydowana większość omawianych obiektów skoncentrowana jest w Dębnicy Kaszubskiej. Ocenia się, że powierzchnia istniejących usług wynosi ok. 8000 m<sup>2</sup>. W związku z zakładanym przyrostem liczby mieszkańców, szacuje się, że powierzchnia tego typu usług wymagająca ogrzewania wzrośnie o ok. 6000 m<sup>2</sup> głównie w formie usług centrotwórczych lokalizowanych we wsi gminnej.

<sup>4</sup> „Ocena roczna jakości powietrza w województwie pomorskim za 2009 r. Pomorski Wojewódzki Inspektor Ochrony Środowiska w Gdańsku

#### 4.8. Przemysł

Na terenie gminy nie ma przemysłu. Istniejące niewielkie zakłady produkcyjno – usługowe zaliczono do grupy „usługi”. W „Studium...” rezerwuje się tereny na cele przemysłowo – składowe (przetwórstwo żywności, zakłady związane z obsługą rolnictwa, hurtownie i inne formy działalności gospodarczej związane ze specyfiką gminy) o powierzchni ok. 18 ha.

### **III. UWARUNKOWANIA ROZWOJU GOSPODARKI ENERGETYCZNEJ GMINY.**

W sporządzeniu „Aktualizacji założeń...” uwzględniono uwarunkowania gospodarki energetycznej gminy wynikające ze strategicznych dokumentów krajowych oraz dokumentów regionalnych i gminnych. Omówienie tych dokumentów zamieszczono w załączniku nr 1. Poniżej – zestawienie uwzględnionych dokumentów.

#### **5. Krajowe dokumenty strategiczne**

- Polityka energetyczna Polski do roku 2030,
- Kierunki rozwoju biogazowni rolniczych w Polsce w latach 2010 – 2020,
- Krajowy plan działania w zakresie energii ze źródeł odnawialnych.

#### **6. Dokumenty regionalne i gminne**

- Plan zagospodarowania przestrzennego województwa pomorskiego
- Regionalna strategia energetyki ze szczególnym uwzględnieniem źródeł odnawialnych do 2025 roku,
- Strategia rozwoju społeczno-gospodarczego gminy Dębica Kaszubska do roku 2015,
- Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe gminy Dębica Kaszubska,
- Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Dębica Kaszubska,
- Program Ochrony Środowiska dla gminy Dębica Kaszubska. Program Ochrony.

### **IV. PROGNOZA ZAPOTRZEBOWANIA ENERGII I ROZWOJU SYSTEMÓW**

#### **7. Zaopatrzenie w ciepło**

##### 7.1. Stan istniejący

Na terenie gminy nie ma zorganizowanego systemu zaopatrzenia w ciepło.

Zaspokajanie potrzeb cieplnych odbywa się obecnie w oparciu o:

- lokalne kotłownie opalane węglem, drewnem i olejem opalowym zasilające budynki mieszkaniowe wielorodzinne, obiekty użyteczności publicznej i usługowe,
- indywidualne źródła w domach mieszkalnych jedno i wielorodzinnych oraz obiektach usługowych, na paliwa stałe – głównie węgiel i drewno dostarczające energię cieplną na potrzeby centralnego i przygotowania ciepłej wody,

W szczątkowej formie występują też elektryczne urządzenia grzewcze o pomijalnym udziale w bilansie ciepła. Ciepła woda w lecie przygotowywana jest w zdecydowanej większości (szacuje się na ok. 85 %) w urządzeniach elektrycznych.

Zestawienie większych kotłowni lokalnych zawiera tabela nr 2.

**Tab. nr 2. Większe kotłownie lokalne**

Lokalizacja	Moc [MW]	Paliwo	Zużycie [t/rok]
<b>Dębica Kaszubska</b>			
Szkoła podstawowa – sala gimnastyczna	0,075	Węgiel	20
budynek główny	0,08	Węgiel	50
światlica	0,02	Węgiel	8
przedszkole	0,065	Węgiel	40
Gimnazjum	0,45	Olej opałowy	70
Ośrodek Kultury	0,12	Olej opałowy	17
Ośrodek zdrowia	0,08	Olej opałowy	13
Urząd Gminy	0,10	Olej opałowy	15
Zakład Produkcji Cukierniczej	0,06	Olej opałowy	60
Zakład Prod. Piekarniczo - Cukierniczej	0,20	Olej opałowy	160
SPV (garbowanie i wyprawianie skór)	5,48	Olej opałowy	440
Spółdzielnia mieszkaniowa „Czyn”	0,54	Olej opałowy	63
Osiedle mieszkaniowe. „Wysoka”	0,40	Drewno	1200
<b>Borzęcino</b>			
Szkoła podstawowa	0,075	Węgiel	35
Ośrodek zdrowia	0,05	Olej opałowy	10
<b>Budowo</b>			
Szkoła podstawowa	0,06	Węgiel	14
Ośrodek zdrowia	0,05	Drewno	10
<b>Gogolewo</b>			
Szkoła podstawowa	0,08	Drewno	60
Sala korekcyjna	0,05	Drewno	30
<b>Motarzyno</b>			
Szkoła podstawowa – budynek główny	0,24	Olej opałowy	16
sala gimnastyczna	0,05	Drewno	10
<b>Niepogłędzie</b>			
Szkoła podstawowa i przedszkole	0,05	Pompa ciepła, drewno	10
<b>Dobieszewo</b>			
Piekarnia	0,05	Olej opałowy	30

**7.2. Zapotrzebowanie na ciepło w stanie istniejącym i perspektywie**

Obliczenia zapotrzebowania na ciepło w stanie istniejącym i perspektywie (metoda, wskaźniki, zagadnienia termomodernizacji i jej zakres) zamieszczono w załączniku nr 2. W tabeli nr 3 zestawiono zapotrzebowanie w stanie istniejącym, w tabeli nr 4 i na rysunku nr 3 przedstawiono ocenę struktury zużycia paliw, a w tabeli nr 5 i na rysunku nr 4, perspektywiczne zapotrzebowanie na ciepło z uwzględnieniem proponowanego zakresu termomodernizacji.

**Tab. 3 Zapotrzebowanie na ciepło w stanie istniejącym**

Odbiorcy ciepła	Energia [TJ]				Moc [MW]		
	CO *)	CW **)	Razem	Udział [%]	CO	CW	Razem
<b>Budownictwo mieszkaniowe</b>	132,11	29,98	<b>162,09</b>	89,1	16,41	3,55	<b>19,96</b>
<b>Usługi</b>	5,69	0,57	<b>6,26</b>	3,4	0,71	0,07	<b>0,78</b>
<b>Obiekty użyteczności publicznej</b>	12,26	1,23	<b>13,49</b>	7,4	1,36	0,14	<b>1,5</b>
<b>Razem gmina</b>	<b>150,06</b>	<b>31,78</b>	<b>181,84</b>	<b>100</b>	<b>18,48</b>	<b>3,76</b>	<b>22,24</b>

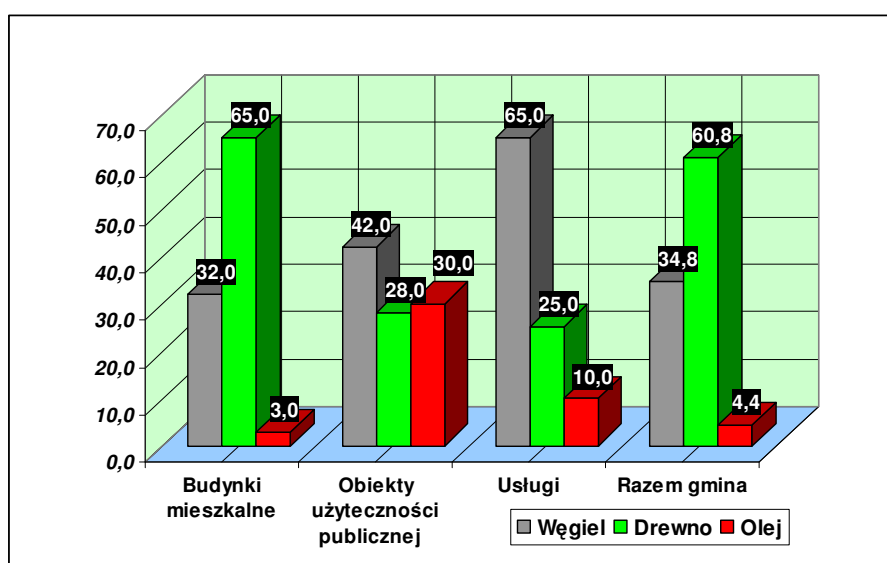
\*) – zapotrzebowanie dla ogrzewania

\*\*) – zapotrzebowanie dla ciepłej wody

**Tab. 4 Wielkość i struktura zużycia paliw w stanie istniejącym**

Kategoria odbiorców	Zużycie paliw i ich % udział w zapotrzebowaniu ciepła Q									Razem [TJ]
	Węgiel			Drewno			Olej			
	[TJ]	[Mg/r]	% Q *)	[TJ]	[Mg/r]	% Q	[TJ]	[Mg/r]	% Q	
Budynki mieszkalne	51,87	1921	32,0	105,36	5853	65,0	4,86	108	3,0	162,09
Obiekty użyteczności publicznej	2,63	97	42,0	1,75	97	28,0	1,88	42	30,0	6,26
Usługi	8,79	326	65,0	3,39	183	25,0	1,39	31	10,0	13,49
<b>Razem gmina</b>	<b>63,29</b>	<b>2344</b>	<b>34,8</b>	<b>110,50</b>	<b>6133</b>	<b>60,8</b>	<b>8,13</b>	<b>181</b>	<b>4,5</b>	<b>181,84</b>

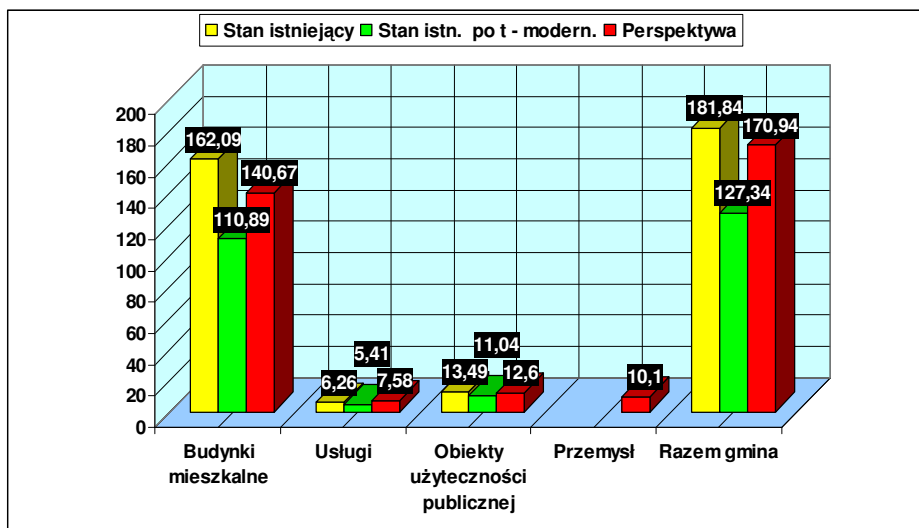
\*) - Udział w sumarycznym zapotrzebowaniu energii w gminie



**Rys. nr 3 Struktura zużycia paliw w stanie istniejącym [%]**

**Tab. 5. Perspektywiczne zapotrzebowanie na ciepło z uwzględnieniem termomodernizacji [TJ]**

Odbiorcy ciepła	Ogrzewanie [TJ]				Ciepła woda [TJ]	Ciepło ogółem persp. [TJ]	Moc persp. [MW]
	Stan istniejący	Po t - modern.	Przyrost w persp.	Razem Persp.			
Budynki mieszkalne	132,11	81,91	17,07	98,98	41,69	140,67	18,53
Usługi	5,69	4,84	1,97	6,81	0,77	7,58	0,74
Obiekty użyteczności publicznej	12,26	9,81	1,42	11,23	1,37	12,60	1,68
Przemysł			9,18	9,18	0,92	10,10	0,97
<b>Razem gmina</b>	<b>150,06</b>	<b>96,55</b>	<b>20,46</b>	<b>126,19</b>	<b>44,75</b>	<b>170,95</b>	<b>21,92</b>



**Rys. nr 4 Zapotrzebowanie na ciepło [TJ] w stanie istniejącym i perspektywie**

W tabeli nr 6 przedstawiono emisje zanieczyszczeń w stanie istniejącym, a w tabeli nr 7 koszty ogrzewania

**Tab. nr 6 Emisja zanieczyszczeń w stanie istniejącym**

	Węgiel		Drewno		Olej		Razem emisja [Mg/r]
	A *)	B *)	A *)	B *)	A *)	B *)	
Stan istniejący	2344		6133		181		
SO <sub>2</sub>		23,44		0,00		0,54	23,98
NO <sub>x</sub>		0,38		0,43		0,03	0,84
CO <sub>2</sub>		4336,40		0,00		298,65	4635,05
Pył		9,84		306,65		0,33	316,82

Rodzaj zanieczyszczeń	Jednostkowe emisje [kg/Mg] paliwa, stałe i olej gaz [kg/10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> ]		
	Paliwa		
	Węgiel	Biomasa	Olej
SO <sub>2</sub>	10,00	0,00	3,00
NO <sub>x</sub>	0,16	0,07	0,18
CO <sub>2</sub>	1850	0,00	1650
Pył	4,20	50,00	1,80

A \*) – zużycie paliw stałych i oleju [Mg/rok], gazu i biogazu [mln. m<sup>3</sup>/rok]

B \*) – emisja zanieczyszczeń – [Mg/rok]

**Tab. 7 Koszty ciepła w stanie istniejącym**

Paliwa i energia	Budynki mieszkalne		Usługi		Obiekty użyteczności publicznej		Koszt ciepła w gminie [tys. zł]
	Udział paliw *) [TJ]	Koszt ciepła [tys. zł]	Udział paliw [TJ]	Koszt ciepła [tys. zł]	Udział paliw [TJ]	Koszt ciepła [tys. zł]	
Węgiel	51,87	2827	8,79	479	2,63	143	3449
Biomasa	105,36	3424	3,39	110	1,75	57	3591
Olej	4,86	629	1,39	180	1,88	243	1052
Razem	162,09	6880	13,57	769	6,26	443	8092
Średnio [zł/GJ]	42,45		56,67		70,77		44,50

Paliwo	Węgiel	Drewno	Olej
Koszt jednostkowy [zł/GJ] <sup>5</sup>	54,5	32,5	129,4

<sup>5</sup> Źródło – patrz rysunek nr 7



Analiza stanu istniejącego prowadzi do poniższych wniosków.

- Zapotrzebowanie na ciepło w stanie istniejącym, w sezonie grzewczym oceniono na ok. 182 TJ. Udział poszczególnych jego składników wynosi:
  - budownictwo mieszkaniowe – ok. 89 %,
  - usługi – ok. 3,4 %,
  - obiekty użyteczności publicznej – ok. 7,4 %
- Gdyby udało się zrealizować proponowany w niniejszej pracy poziom termomodernizacji to zapotrzebowanie na ciepło spadnie do poziomu ok. 150 TJ tj. o ok. 20 % w stosunku do stanu obecnego.
- W perspektywie, pomimo zakładanego rozwoju gminy, zapotrzebowanie spadnie w stosunku do stanu istniejącego do poziomu ok. 171 TJ.
- W strukturze paliw zdecydowanie dominują: węgiel i drewno. Emisja zanieczyszczeń: SO<sub>2</sub> i NO<sub>x</sub> nie jest wysoka. Wysoka natomiast jest emisja pyłu (jest to szczególnie niekorzystne, gdyż pył jest źródłem benzoapirenu – substancji rakotwórczej) i bardzo wysoka dwutlenku węgla.
- Koszty ogrzewania są wysokie <sup>6</sup> i one (obok emisji) powinny stanowić główny argument przemawiający za potrzebą modernizacji gospodarki energetycznej gminy.
- Gospodarka energetyczna gminy w zakresie zaopatrzenia w ciepło wymaga dostosowania do wymogów i ustaleń: „Polityki energetycznej Polski”, „Planu zagospodarowania przestrzennego województwa pomorskiego” i „Programu ochrony środowiska gminy”.

## 8. Zaopatrzenie w gaz

### 8.1. Stan istniejący, problemy rozwoju systemu

**Stan istniejący.** Gmina nie korzysta z gazu ziemnego. Najbliższym źródłem gazu<sup>7</sup> może być – po jego zrealizowaniu – planowany gazociąg wysokiego ciśnienia doprowadzający gaz ziemny ze Słupska do Głębina (gmina Słupsk), gdzie planuje się realizację strefy ekonomicznej. Gazyfikacja gminy wymagałaby przedłużenia tego gazociągu do Dębnicy Kaszubskiej.

„Studium” przewiduje (cyt): *„Należy dążyć do gazyfikacji miejscowości gminy. W pierwszej kolejności zgazyfikowane powinny zostać wsie: Dębica Kaszubska, Krzywań, Staranice, Borzęcino oraz Dobieszewo.”*

**Problemy rozwoju systemu.** Wykorzystywanie gazu do ogrzewania ma niewątpliwie szereg istotnych zalet: niska zawartość węgla, wysoki komfort użytkowania instalacji oraz doskonałe możliwości regulacji i automatyzacji procesu spalania i ogrzewania, światowe zasoby gazu ziemnego są bardzo wysokie i stale się zwiększają dzięki zaawansowanym i ciągle ulepszanym technikom poszukiwawczym (np. gaz łupkowy). Te i inne zalety sprawiają, że gaz ziemny jest obecnie najbardziej pożądanym nośnikiem energii na świecie, a rozwój technologii i rynków powoduje, że regionalny handel gazem zaczyna mieć wymiar globalny. Co zatem powoduje, że paliwo to jest w tak niewielkim wykorzystywane w szeregu mniejszych miejscowości województwa pomorskiego – na terenach wiejskich z gazu korzysta tylko ok. 5 % ogółu mieszkańców? Nie jest to wynik tylko zaniechań inwestycyjnych. Przykłady gmin Człuchów i Kolbudy wskazują, że pomimo budowy sieci odsetek mieszkańców korzystających z gazu jest niski. Podstawowym czynnikiem rzutującym na ten stan są ceny gazu. W ubiegłych latach nastąpił ich silny wzrost i będą rosły nadal. Okres

<sup>6</sup> W Gdańsku średni koszt ciepła w budynkach wielorodzinnych oscyluje ok. 33 zł/GJ

<sup>7</sup> Wg oferty Pomorskiej Spółki Gazowniczej w Gdańsku z maja 2006 r.



względnie taniego gazu (pomimo chwilowych spadków) raczej bezpowrotnie się skończył. Podstawą wyznaczenia cen gazu są i będą nadal ceny ropy naftowej, chociaż zauważa się również indeksacje cen w stosunku do cen energii elektrycznej lub węgla. Według prognoz z maja 2007 r. zebranych w oparciu o materiały z piśmiennictwa międzynarodowego przez Instytut Mieszkalnictwa w Warszawie, w ciągu 20 lat (por. tabela nr 8) ceny energii uzyskiwanej z gazu ziemnego wzrosną prawie trzykrotnie. Również prognoza Urzędu Regulacji Energetyki z 2006 r. wskazuje na możliwość blisko trzykrotnego wzrostu cen gazu w ciągu 20 – tu lat. Gdyby te prognozy się sprawdziły (a wiele przesłanek na to wskazuje), pod znakiem zapytania stanęłaby możliwość dalszego powszechnego wykorzystania gazu jako paliwa energetycznego zwłaszcza przez niezbyt zamożną społeczność gmin wiejskich.

**Tab. 8. Prognoza cen energii<sup>8</sup>**

Rodzaj energii	Ceny w latach [euro/GJ]		Zmiany cen	
	2000	2020	Wzrost	Spadek
Energia wiatru	83 - 101	70 - 85	-	16 %
Energia słoneczna fotowoltaiczna	270 - 300	250 - 210	-	7 %
Energia geotermalna	32 - 36	30 - 35	-	7 %
Energia ze spalania biomasy	25 - 30	20 - 25	-	20 %
Energia ze spalania gazu GZ 50	7,2 – 8,0	19,1 - 21,2	ok. 2,6 x	-
Energia z węgla kamiennego	5,1 – 5,5	13,5 -14,6	ok. 2,6 x	-
Energia ze spalania oleju opałowego	10,1 – 12,5	26,7 - 33,1	ok. 2,6 x	-
Energia elektryczna I taryfa	22 - 23	39,7 - 41,5	44 %	-

Wzrost cen gazu znajduje również odzwierciedlenie na rynku krajowym. W tabeli nr 9 przedstawiono rzeczywiste zmiany cen gazu w Polsce na przestrzeni lat 1996 – 2008.

**Tab. 9. Zmiany cen gazu ziemnego**

Cena gazu w zł/m <sup>3</sup> w latach					
1996	1999	2000	2001	2006	2008
0,36	0,82	0,92	1,18	1,57	1,71

Dodatkowymi czynnikami utrudniającymi rozwój gazownictwa są: brak instalacji wewnętrznych w budynkach i wysokie opłaty przyłączeniowe. Zgodnie z obowiązującymi przepisami<sup>9</sup> gazyfikacja prowadzona jest w przypadku, gdy istnieją techniczne i ekonomiczne warunki dostarczania paliwa gazowego. System przesyłowy będzie, zatem rozbudowywany w oparciu o zasady wynikające z analiz ekonomicznych wg. standardu UNIDO, wykonywanych przed rozpoczęciem każdej inwestycji. Gazyfikacja prowadzona jest wówczas, gdy zostanie wykazana jej ekonomiczna opłacalność. Ta zaś zależy w zasadniczym stopniu od ilości odbiorców wykorzystujących gaz do ogrzewania pomieszczeń. Decyzja o gazyfikacji musi być poprzedzona gruntowną analizą wielkości potencjalnych odbiorców gazu do celów

<sup>8</sup> Instytut Mieszkalnictwa, Warszawa 2007 r.

<sup>9</sup> Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 24 sierpnia 2000 r. w sprawie szczegółowych warunków przyłączania podmiotów do sieci gazowych, obrotu paliwami gazowymi, świadczenia usług przesyłowych, ruchu sieciowego i eksploatacji sieci gazowych oraz standardów jakościowych obsługi odbiorców (Dz. U. nr 77 poz. 877 z późniejszymi zmianami).

grzewczych, ponieważ istnieją w naszym województwie przykłady gmin, gdzie po kilku latach od doprowadzenia gazu, jego stopień wykorzystywania dla celów grzewczych jest znikomy. Nie ulega także wątpliwości, że tylko zamożniejsza część społeczeństwa gminy będzie zainteresowana komfortem, jaki stwarza wykorzystywanie gazu do celów grzewczych. Natomiast zdecydowana większość będzie wykorzystywała gaz tylko do przygotowania posiłków i ciepłej wody, co w niezwykle istotny sposób obniży ekonomikę gazyfikacji gminy. Użytkowanie gazu do celów grzewczych nie gwarantuje w pełni bezpieczeństwa energetycznego. Gaz ziemny (konwencjonalny) jest, bowiem paliwem niemal w 100 % importowanym. Wprawdzie jego dostawy obwarowane są długoletnimi kontraktami, ale w zależności od kierunku koniunktury i sytuacji politycznej mogą one być przez dostawców zmieniane.

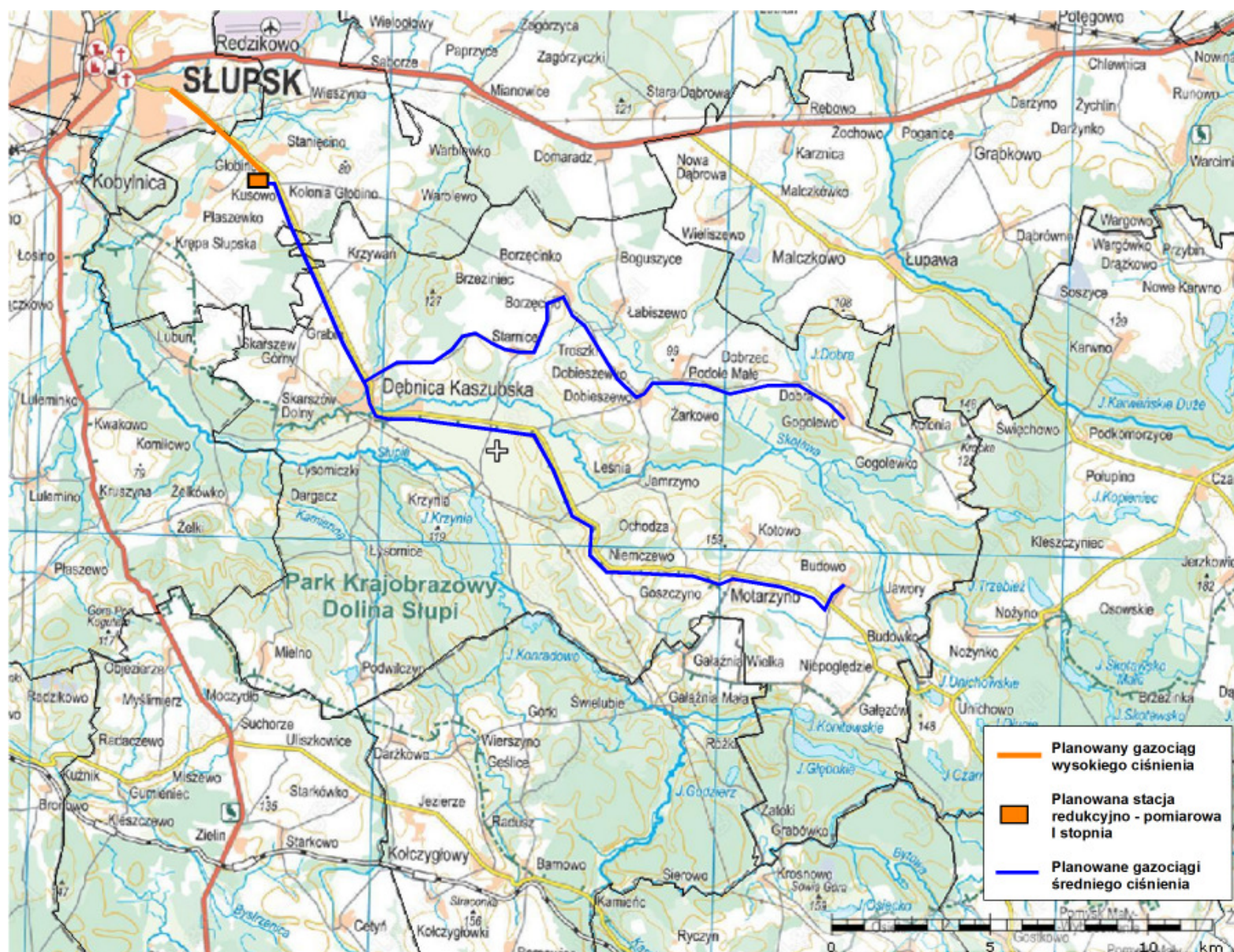
Przedstawione powyżej czynniki i argumenty skłaniają do poglądu, że nie należy rekomendować dalszego rozwoju gazyfikacji gminy w oparciu o gaz ziemny, jako działania własnego gminy. Istnieje, bowiem niebezpieczeństwo braku dostatecznej liczby odbiorców komunalnych, co może spowodować, że kosztowna inwestycja polegająca na budowie sieci okaże się nieefektywna ekonomicznie. Gazyfikację gminy można jednak rozważać na wyraźne życzenie potencjalnych odbiorców oraz na koszt i ryzyko dostawcy gazu. Szczególnie zainteresowany może być „przemysł” (tereny usługowo – produkcyjne). Jeżeli nastąpi jego rozwój przewidziany w „Studium...” to gaz ziemny powinien się stać podstawowym źródłem energii dla tej grupy odbiorców. Wydaje się, że rozwój gazyfikacji gminy, (jeżeli zostanie zrealizowany) ograniczy się do odbiorców, jakimi mogą być istniejące i planowane zakłady usługowo – wytwórcze. Na pozostałym obszarze gminy o niewielkiej gęstości zainwestowania, niezbędna długość sieci będzie niewspółmierna do potencjalnej liczby odbiorców.

Pomimo tych zastrzeżeń wydaje się, że oferta PSG przewidująca gazyfikację miejscowości Dębica Kaszubska bez udziału finansowego gminy powinna być poważnie rozważona. Stwarza ona, bowiem szanse:

- eliminacji bardzo drogiego oleju opalowego zużywanego w obiektach użyteczności publicznej, przemyśle, części zakładów usługowych i w niewielkim stopniu przez mieszkańców,
- stworzenia lepszych warunków lokowania przyszłych inwestycji na terenie tej miejscowości,
- umożliwienia wykorzystywania gazu przez tych odbiorców indywidualnych, którzy będą sobie tego życzyli,
- wykorzystywania gazociągów do przesyłu biogazu, jeżeli ten rodzaj paliwa znajdzie zastosowanie na terenie gminy.

Dla zaopatrzenia gminy w gaz konieczne będą: przystosowanie planowanej stacji redukcyjno – pomiarowej w Głobinie do potrzeb gminy Dębica Kaszubska oraz budowa gazociągów średniego ciśnienia z Głobina na teren gminy Dębica Kaszubska. Gazyfikacja powinny być objęte największe miejscowości gminy tj: Dębica Kaszubska, Budowo, Motarzyno, Gogolewo, Borzęcino i Dobieszewo oraz mniejsze miejscowości leżące na trasach planowanych gazociągów.

Uwarunkowania zaopatrzenia gminy w gaz ilustruje rysunek nr 5.

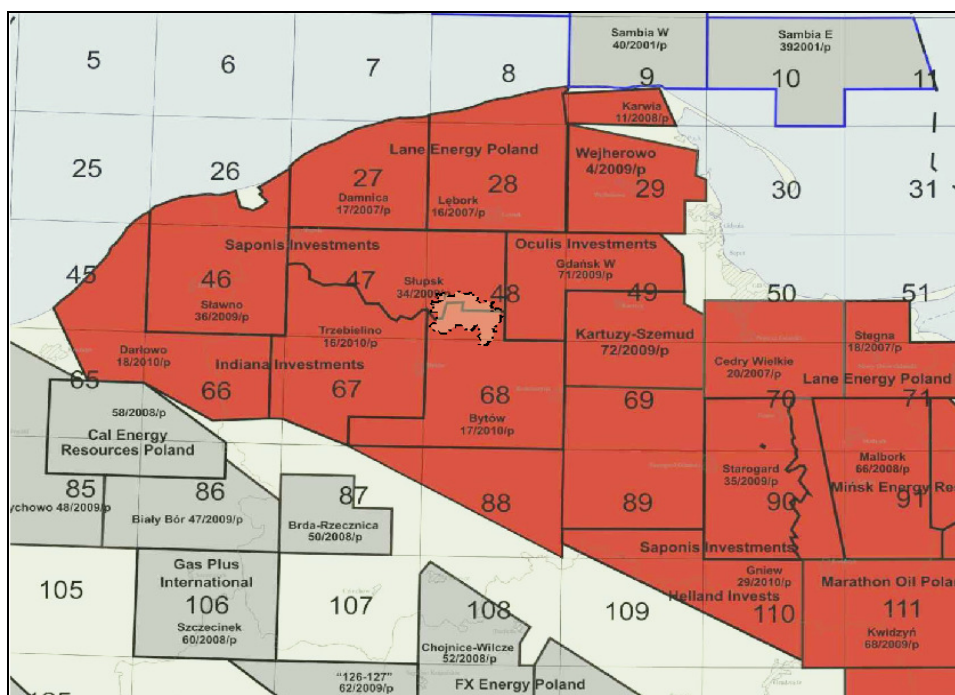


**Rys. nr 5 Uwarunkowania zaopatrzenia gminy w gaz ziemny**



**Gaz łupkowy.** Cały obszar gminy objęty jest koncesjami na poszukiwanie gazu łupkowego, które wydało Ministerstwo Środowiska (rysunek nr 6).

Gdyby zostały udokumentowane spodziewane zasoby gazu łupkowego (pod warunkiem, że zostaną podjęte prace badawcze i dokumentacyjne) oraz gdyby cena gazu łupkowego była niższa od ceny gazu ziemnego konwencjonalnego, to może nastąpić radykalna zmiana dotychczasowej polityki energetycznej. Gaz łupkowy może się stać podstawowym źródłem paliwa dla całej gminy. Może on także stanowić skuteczną konkurencję dla koncepcji wykorzystywania energii odnawialnych, w tym przede wszystkim dla wykorzystywania biomasy do produkcji ciepła i biogazu. Użytkowanie gazu zapewnia, bowiem znacznie wyższy komfort niż wykorzystywanie biomasy.



**Rys. 6. Koncesje na poszukiwanie gazu łupkowego**

## 8.2. Zapotrzebowanie na gaz

Zapotrzebowanie na gaz w stanie istniejącym nie występuje. Dla perspektywy oceniono zapotrzebowania gazu dla celów grzewczych w dwóch wersjach:

- dla miejscowości przewidzianych do gazyfikacji w „Studium...”. Zapotrzebowanie na ciepło tych miejscowości stanowić będzie ok. 55 % zapotrzebowania gminy w perspektywie ( $Q = 226,84 \text{ TJ}$ )  
 $G_1 = Q \times 0,55 \times 10^6 : 35 \text{ MJ/m}^3 \times 10^{-3} = 3370 \text{ tys. m}^3$ ,
- dla większego zakresu gazyfikacji, który może mieć miejsce w przypadku wykorzystywania biogazu obejmującego ok. 72 % zapotrzebowania gminy w perspektywie  
 $G_2 = Q \times 0,72 \times 10^6 : 35 \text{ MJ/m}^3 \times 10^{-3} = 4861 \text{ tys. m}^3$ .

## 9. Zaopatrzenie w energię elektryczną

### 9.1. Stan istniejący

Dystrybucję energii elektrycznej na terenie gminy Dębica Kaszubska prowadzi „Energia S.A”. Z energii elektrycznej korzysta 100% mieszkańców. Przez

teren gminy przebiega linia energetyczna 110 kV Chojnice – Bytów - Słupsk - Główny. Gmina zasilana jest z trzech Głównych Punktów Zasilających (GPZ) 110/15 kV: z GPZ usytuowanego w Dębnicy Kaszubskiej wyprowadzone są linie napowietrzne i kablowe 15 kV zasilające 30 stacji transformatorowych 15/0,4 kV, z GPZ usytuowanego w Darżynie (gmina Potęgowo) zasilanych jest 11 stacji transformatorowych, z trzeciego GPZ usytuowanego w Gałęźni Małej (gmina Kołczygłowy) zasilanych jest 21 stacji transformatorowych.

Na terenie gminy istnieją 62 stacje transformatorowe 15/04 kV, a ich całkowita moc wynosi ok. 8400 kVA. Współczynnik obciążenia transformatorów jest bardzo niski, wynosi ok. 35 %, a to oznacza dużą rezerwę mocy w urządzeniach. Gmina zasilana jest rozległą siecią linii energetycznych średniego napięcia 15 kV. Energia do ok. 3500 odbiorców przesyłana jest liniami niskiego napięcia 0.4 kV. Głównymi odbiorcami energii elektrycznej są gospodarstwa domowe zużywające około 80 % energii elektrycznej. Stan sieci i urządzeń elektroenergetycznych na terenie gminy jest na ogół zadowalający.

Zużycie energii określono na podstawie informacji uzyskanych ze spółki Energa, Urzędu Gminy i odbiorców energii w poszczególnych działach. W 2009 r. zużycie jednostkowe energii wyniosło ok. 1 100 kWh /rok i mieszkańca, a ogólne jej zużycie oceniono na ok. 10400 MWh, z czego:

- w budownictwie mieszkaniowym i usługach – ok. 9300 MWh,
- w obiektach użyteczności publicznej i gospodarce komunalnej – ok. 1100 MWh,

Największym jednostkowym odbiorcą energii jest firma SPV – moc zainstalowana ok. 400 kW. Na terenie gminy pracują cztery elektrownie wodne z tego trzy należą do Koncernu Energetycznego „Energa”, zaś jedna Mała Elektrownia Wodna „Jawory” stanowi własność prywatną: Krzynia - 0,92 MW, Strzegomin - 2,40 MW, Skarszów Dolny - 0,19 MW, Jawory - 0,01 MW.

## 9.2. Perspektywa

W okresie perspektywicznym przyrost zapotrzebowania na energię elektryczną określony wg prognoz Urzędu Regulacji Energii będzie dotyczyć:

- odbiorców indywidualnych - wywołany rozwojem budownictwa mieszkaniowego, który będzie się odbywał poprzez budowę domów jednorodzinnych, stałym przyrostem liczby urządzeń elektrycznych wykorzystywanych w gospodarstwach domowych (sprzęt agd, rtv, komputery itp.) oraz przewidywanym wzrostem wykorzystania energii elektrycznej do ogrzewania,
- podmiotów gospodarczych w tym:
  - usług, rzemiosła i obiektów użyteczności publicznej, które powstaną w dostosowaniu do rozwoju budownictwa,
  - pozostałych form działalności gospodarczej – wywołany rozwojem istniejących i powstaniem nowych podmiotów; określenie potrzeb perspektywicznych jest niezwykle trudne, ponieważ nie znane są rodzaje działalności gospodarczej, które mogą się pojawić na terenie gminy,
  - gospodarki komunalnej - przewiduje się znaczny wzrost zapotrzebowania; powstaną nowe ulice, oczyszczalnie i przepompownie ścieków, wzrosnie zapotrzebowanie energii związane z rozbudową wodociągów itp. Związany z tym przyrost zapotrzebowania na energię

będzie częściowo zrekompensowany zmniejszeniem jej zużycia przez ujęcia wody w wyniku modernizacji i wprowadzenia energooszczędnych urządzeń.

Zapotrzebowanie na energię w perspektywie określono adekwatne do założonego programu rozwoju gminy i oceniono na ok. 12600 MWh, w tym w:

- budownictwie mieszkaniowym i usługach – ok. 10400 MWh,
- gospodarce komunalnej i w obiektach użyteczności publicznej – ok. 1400 MWh,
- przemyśle – 800 MWh.

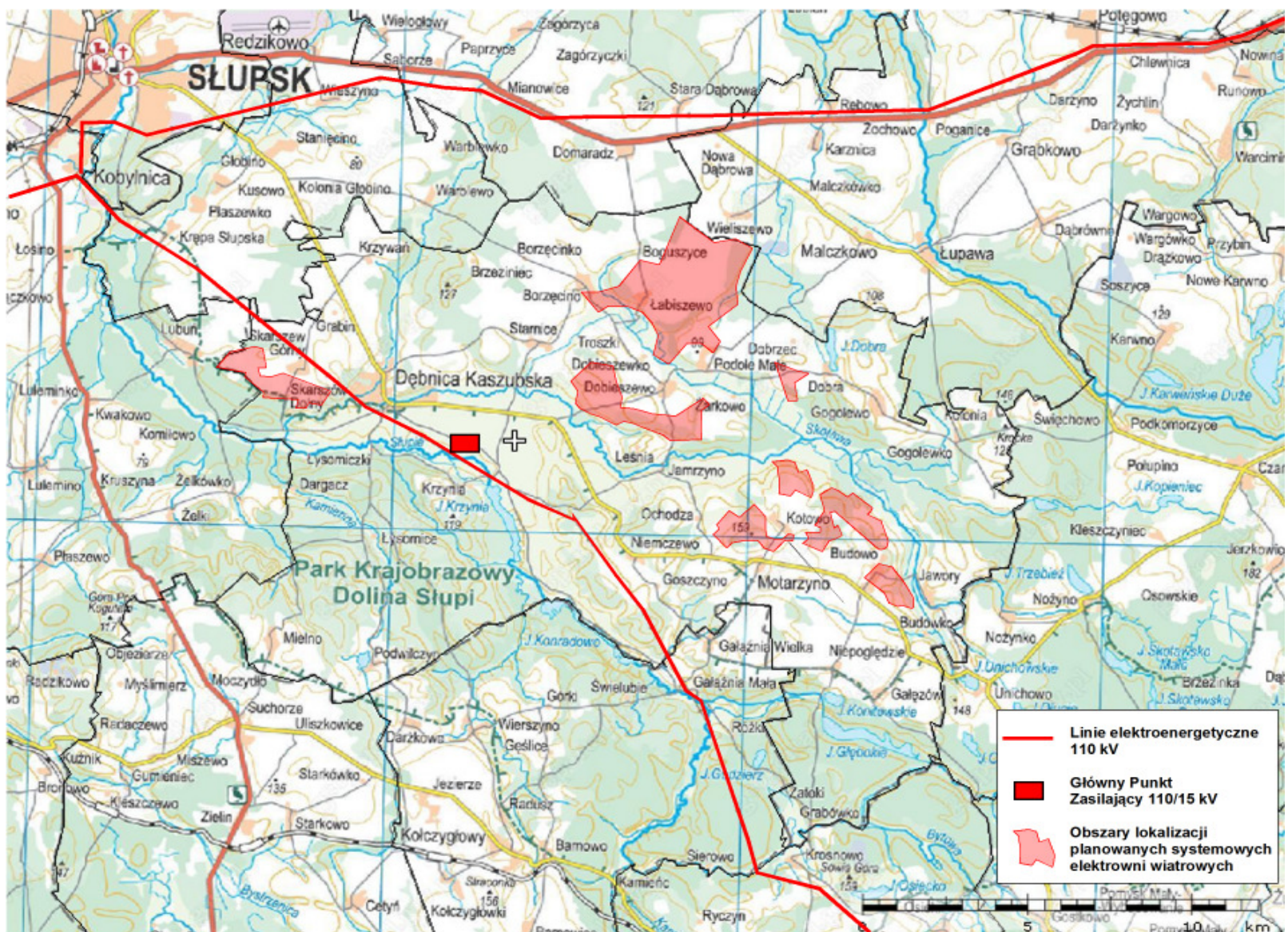
Dla poprawy jakości usług elektroenergetycznych i stanu bezpieczeństwa energetycznego gminy konieczne są następujące działania:

- sukcesywna modernizacja sieci średniego napięcia 15 kV,
- sukcesywna modernizacja sieci niskiego napięcia 0,4 kV i zagęszczenie sieci stacji transformatorowych 15/0,4 kV.

W miarę wzrostu obciążenia i rozwoju przestrzennego gminy konieczna będzie rozbudowa sieci średniego napięcia 15 kV oraz stacji transformatorowych 15/0.4 kV. Istniejące linie napowietrzne należy sukcesywnie wymieniać na kablowe o podobnych przekrojach. Nowe stacje elektroenergetyczne 15/0.4 kV powinny być stacjami wewnętrznymi wolnostojącymi. Przewiduje też sukcesywną modernizację stacji transformatorowych i ważniejszych węzłów poprzez wymianę rozdzielnic średniego napięcia np. na z sześćciufluorkiem siarki (SF<sub>6</sub>), wyposażone w pełny monitoring oraz sterowanie radiowe lub za pomocą łączy telemetrycznych. Sieć 15 kV powinna nadal pracować w oparciu o istniejące stacje 110/15 kV, w układzie pierścieniowym, umożliwiającym wielostronne zasilanie. Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia 0.4 kV powinny być rozbudowywana głównie jako kablowe, a ewentualne odcinki linii napowietrznych powinny posiadać przewody izolowane. Sieć oświetleniowa powinna być budowana i rozbudowywana jako sieć kablowa.

Na terenie gminy planowana jest realizacja kilku zespołów systemowych elektrowni wiatrowych. Schemat zasilania gminy w energię elektryczną ilustruje rysunek nr 7.





**Rys. nr 7 Schemat istniejących i planowanych urządzeń elektroenergetycznych**

### 9.3. Działania racjonalizujące użytkowanie energii elektrycznej

W grupie odbiorców komunalnych i użyteczności publicznej istnieją znaczne potencjalne możliwości przeprowadzenia działań racjonalizujących użytkowanie energii elektrycznej. Doświadczenia krajów, w których uzyskano poprawę w zakresie racjonalnego wykorzystania energii elektrycznej (np. Niemcy) wykazują, że największe oszczędności można uzyskać poprzez:

- modernizację instalacji oświetleniowych,
- promocje urządzeń energooszczędnych,
- propagowanie i promowanie energooszczędnych postaw społeczeństwa.

Potrzeby oświetleniowe w gospodarstwie domowym na ogół nie przekraczają 25 % całej zużywanej energii, ale z uwagi na łatwą dostępność i możliwość zastosowania energooszczędnych źródeł światła energię elektryczną zużywaną na oświetlenie można ograniczyć pięciokrotnie.

W przypadku budynków i urządzeń użyteczności publicznej takich jak: oświetlenie ulic, szkoły, przedszkola, przychodnie zdrowia, urzędy itp. potrzeby oświetleniowe są znacznie większe, gdyż dochodzą nawet do 50 % zużywanej energii elektrycznej. Oznacza to, że modernizacja urządzeń oświetleniowych oraz racjonalizacja sposobu ich użytkowania może przynieść dużo większe efekty. Działania zmierzające do oszczędności zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetleniowe można określić następująco:

- wymiana tradycyjnych żarówek na energooszczędne świetlówki kompaktowe (ok. pięciokrotna redukcja zużywanej energii),
- dobór właściwych źródeł światła i opraw oświetleniowych,
- zastosowanie urządzeń do automatycznego włączania i wyłączania oświetlenia (czujniki zmierzchowe np. dla włączania oświetlenia w godz., 22 – 4), automaty schodowe czy detektory ruchu) itp.
- zastosowanie urządzeń do regulacji natężenia oświetlenia w pomieszczeniach,
- zastępowanie oświetlenia ogólnego oświetleniem zlokalizowanym miejscowym,
- właściwe wykorzystanie światła dziennego.

Wymiana dużej ilości żarówek wymaga poważnych nakładów finansowych, ale już po pierwszym miesiącu eksploatacji nastąpi znaczne obniżenie wysokości opłat za energię elektryczną. Ponadto zakładając użytkowanie danej instalacji oświetleniowej przez 2000 h/a (jest to norma dla naszej strefy klimatycznej) otrzymamy zwrot nakładów inwestycyjnych po 8 miesiącach eksploatacji.

Zastosowanie energooszczędnego oświetlenia dotyczy również oświetlenia ulic oraz placów - należy doprowadzić do całkowitego wyeliminowania sodowych opraw oświetleniowych lampy typu LED. Jak wykazuje praktyka <sup>10</sup> na tej drodze można zaoszczędzić nawet do 30 % kosztów energii elektrycznej, przy zwrocie nakładów w ciągu ok. 1,5 – 2 lat. Podjęcie działań w tym zakresie powinno być poprzedzone audytem energetycznym gminy, który wskazuje, na jakich obszarach należy się skoncentrować, jakie pojąć przedsięwzięcia oraz określa wielkość niezbędnych nakładów finansowych i możliwości uzyskania oszczędności. Należałoby także rozważyć

---

<sup>10</sup> J. Walski „Audyty energetyczny - działania racjonalizujące zużycie energii i optymalizujące koszty utrzymania infrastruktury. AM PREDA, Gdańsk 2008 r.



możliwości szerszego wykorzystywania energii słonecznej i wiatrowej do zasilania oświetlenia ulicznego oraz strefowego sterowania oświetleniem za pomocą czujników ruchu osób i pojazdów. Przy niewielkim nasileniu ruchu w warunkach wiejskich przez większość godzin wieczornych i nocnych oświetlenie może być wyłączone. Racjonalizacja wykorzystania energii elektrycznej w odniesieniu do odbiorców komunalnych jest ściśle powiązana z poszanowaniem energii cieplnej, ponieważ można uzyskać zasadnicze korzyści wykorzystując energooszczędne urządzenia ciepłe zasilane energią elektryczną szczególnie w domach jednorodzinnych. Zużycie energii na cele ogrzewania, wentylacji i ciepłej wody użytkowej w krajowym sektorze komunalno - bytowym szacować można na ponad 40 % bilansu paliwowego. Warto podkreślić, że udział ten w krajach Europy Zachodniej wynosi ok. 32 % przy znacznie większej powierzchni budynków przypadających na jednego użytkownika. Ograniczenie zużycia energii jest możliwe, lecz oprócz realizacji zamierzeń energooszczędnych powinno dokonać się również szczegółowej oceny stanu budownictwa.

W przemyśle elektrotechnicznym jest wyraźnie widoczny postęp w produkcji energooszczędnych urządzeń cieplnych. Nowoczesne wysokowydajne podgrzewacze przepływowe pozwalają na oszczędne korzystanie z energii elektrycznej nie tylko do wytwarzania ciepłej wody użytkowej, ale także do centralnego ogrzewania. Dostępne są również na rynku dynamiczne piece akumulacyjne pozwalające na energooszczędne ogrzewanie korzystając z taryfy dwustrefowej. Wymienione urządzenia stanowią alternatywę dla tradycyjnych kotłów węglowych i gazowych. Cechują się ponadto łatwością instalacji i bezpieczeństwem użycia. Nie wymagają też częstych zabiegów konserwacyjnych oraz nie są uciążliwe dla środowiska. Zastosowanie energii elektrycznej jako źródła ciepła pozwala uzyskać system grzewczy charakteryzujący się przede wszystkim pewnością zasilania, stabilnością, bezpieczeństwem oraz komfortem użytkowania.

## **V. ENERGETYKA ODNAWIALNA**

### **10. Lokalne zasoby energetyczne gminy**

Gmina posiada bardzo wysokie zasoby energii odnawialnych w postaci:

- biomasy – istniejące: drewno odpadowe z lasów, słoma i siano energetyczne oraz potencjalne: uzyskiwane z upraw różnego rodzaju roślin energetycznych,
- wiatru – do wykorzystywania w systemowych elektrowniach oraz wiatrowych elektrowniach przydomowych,
- słońca – do wykorzystywania w kolektorach słonecznych do przygotowywania ciepłej wody oraz w ogniach fotowoltaicznych do wytwarzania energii elektrycznej,
- niskotemperaturowej geotermii, zmagazynowane w zasobach wód podziemnych, do wykorzystywania jako „dolne” źródło ciepła w pompach ciepła.

Opis i ocenę wielkości tych zasobów zawiera załącznik nr 3.

Z energetycznego punktu widzenia najistotniejsze znaczenie dla gminy ma biomasa. W tabeli nr 10 zestawiono istniejące i potencjalne zasoby biomasy oraz zapotrzebowanie na energie i paliwa w perspektywie.

**Tab.10. Zasoby biogazu i energii z biomasy**

Rodzaj biomasy	Zasoby [Mg]	Ciepło ze spalania biomasy [TJ]	Biogaz [tys. m <sup>3</sup> ]	Ciepło z biogazu [TJ]	Energia elektryczna z biogazu [MWh]
Słoma	22185	127	1990	54	3980
Siano energetyczne	2320	22	348	9	696
Drewno odpadowe z lasów	6200	89	1550	42	3100
Plantacje roślin energetycznych	27540	397	8262	223	16524
<b>Razem</b>	<b>58245</b>	<b>635</b>	<b>12150</b>	<b>328</b>	<b>24300</b>
Perspektywiczne zapotrzebowanie gminy na	Ciepło	[TJ]	223		
	Energię elektryczną	[MWh]	12600		
	Biogaz do ogrzewania *)	tys. Nm <sup>3</sup>	4861		

\*) Przeliczone z zapotrzebowania gazu ziemnego dla gminy określonego w pkt. 4.2.

Z danych zawartych w powyższej tabeli wynikają następujące wnioski:

- Zasoby biomasy są wystarczające dla zaspokojenia perspektywicznego zapotrzebowania gminy na ciepło poprzez jej spalanie. Metoda ta ma jednak dwie istotne wady:
  - stosunkowo wysoka emisja tlenków azotu (NO<sub>x</sub>),
  - wysoka emisja pyłu zawierającego benzoapiren, uznawanego przez specjalistów za substancję kancerogenną; wadę tę można wprawdzie skutecznie wyeliminować poprzez instalacje urządzeń odpylających, ale jest to technicznie możliwe tylko w przypadku spalania biomasy w kotłowniach lokalnych.
- Biorąc pod uwagę powyższe uwarunkowania można stwierdzić, że wykorzystywanie biomasy poprzez spalanie powinno mieć zastosowanie tylko w tych przypadkach, gdy nie ma innej możliwości jej zagospodarowania oraz w rozproszonej zabudowie mieszkaniowej. W zwartej zabudowie mieszkaniowej spalanie biomasy należy stosować tylko w tych przypadkach, gdy jest możliwe odpylenie spalin (kotłownie lokalne).
- Zasoby biomasy przetworzone na biogaz są w stanie zaspokoić całkowite (ze znaczną nadwyżką) zapotrzebowanie na ciepło całej gminy w stanie istniejącym i perspektywie. W procesie zgazowywania biomasy można skutecznie wykorzystywać: uprawy buraków energetycznych, kukurydzy zbieranej w stanie zielonym, topinamburu wszystkich zbóż i traw, wszystkie odchody zwierzęce (zarówno na ściółce jak i bezściółkowe), odpady przemysłu rolno – spożywczego i przetwórczego (odpady poubojowe, wywar gorzelniany, odpady z mleczarni, maślarni, browarów, olejarni, przetwórnicy warzyw i owoców, chłodni spożywczych, pieczarkarni itp.), odpady gastronomiczne (w tym przepracowany olej) czy przeterminowana żywność, jak również niepatogenną padlinę. Biorąc pod uwagę powyższe uwarunkowania rekomenduje się ten rodzaj wykorzystywania biomasy do dalszych rozważań.
- Zasoby biomasy przetworzone na biogaz wykorzystywane do produkcji energii elektrycznej są w stanie zaspokoić:
  - 100 % zapotrzebowania gminy na energię elektryczną oraz umożliwiają jej sprzedaż w wysokości blisko 12000 MWh; przychody z tego tytułu mogą wynieść ok. 3,5 mln zł rocznie,

- ok. 83 % zapotrzebowania całej gminy na ciepło w stanie istniejącym i perspektywie; do ogrzania 1 m<sup>2</sup> domu poddanego potrzebna jest energia elektryczna w wysokości ok. 105 kWh/rok<sup>11</sup>;  
278024 m<sup>2</sup> x 110 kWh x 10<sup>-3</sup> = 29192 MWh.
- ze sprzedaży całej energii elektrycznej możliwej do uzyskania z biomasy można uzyskać przychody w wysokości ponad 7,5 mln zł rocznie.

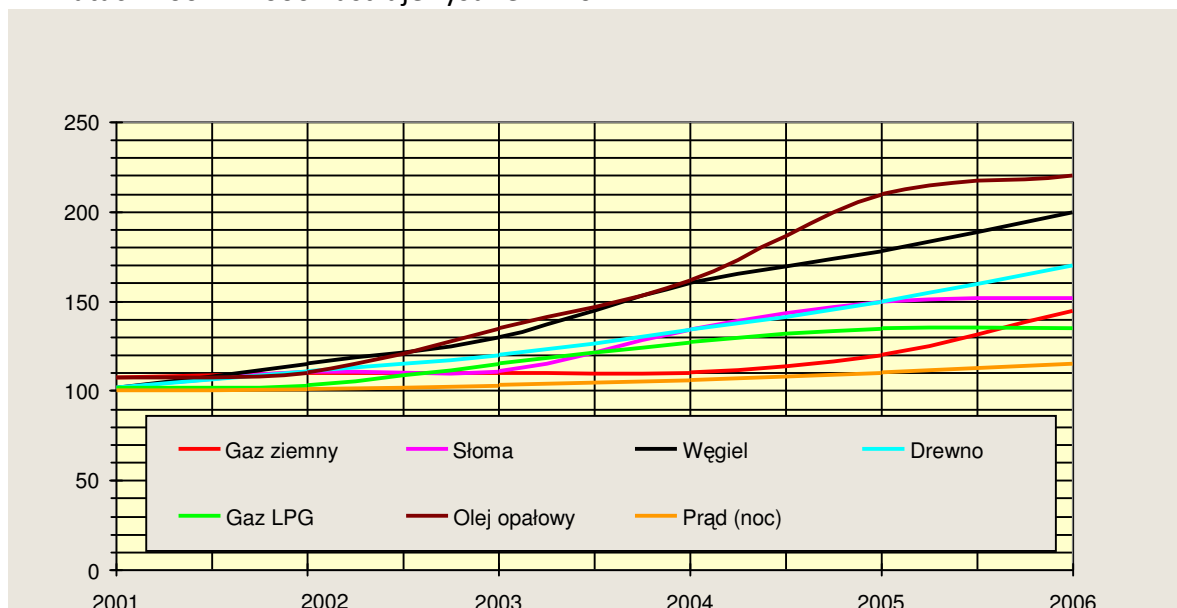
## 11. Korzyści wykorzystywania odnawialnych źródeł energii

Wykorzystywanie odnawialnych źródeł energii wiąże się z całym szeregiem korzyści, które w wymierny i bezpośredni sposób oddziałują na społeczności lokalne i środowisko przyrodnicze. Można do nich zaliczyć:

- **Zwiększenie bezpieczeństwa energetycznego** - poprzez zróżnicowanie źródeł energii i osłabienie pozycji dużych dostawców. Odnawialne źródła energii są ze swej natury dostępne lokalnie i ich pozyskiwanie jest niezależne od sytuacji na międzynarodowych rynkach paliw.
- **Poprawa stanu środowiska** – wraz ze wzrostem zużycia energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych następuje ograniczenie emisji do atmosfery gazów powstających podczas spalania paliw kopalnych. Obecnie jednym ze źródeł energii w gminie jest węgiel, paliwo zaliczane do najbardziej uciążliwych dla środowiska, przyczyniające się do pogorszenia jego stanu zarówno w skali lokalnej, jak i globalnej.
- **Korzyści społeczne** - wynikające z wykorzystania odnawialnych źródeł energii. Obejmują one: tworzenie nowych miejsc pracy, głównie w małych i średnich przedsiębiorstwach obsługujących lokalną społeczność, poprawę warunków życia mieszkańców poprzez wyższą jakość środowiska, lepsze zaopatrzenie w energię i wzrost przychodów, zapewnienie równego dostępu do energii mieszkańcom obszarów peryferyjnych i o zabudowie rozproszonej, do których dostawa energii za pośrednictwem sieci energetycznych byłaby bardzo kosztowna, promocję i poprawę wizerunku gminy jako wdrażającej nowoczesne, przyjazne środowisku technologie.
- **Aktywizacji lokalnej przedsiębiorczości.** - pozyskiwanie energii z odnawialnych źródeł tworzy nowe miejsca pracy w regionie, zarówno w fazie realizacji inwestycji, jak i też ich eksploatacji. Ponadto OZE pozwalają wykorzystać nie użytkowane dotychczas zasoby i w ten sposób wygenerować nowe źródła dochodów dla mieszkańców. Ożywienie gospodarcze będzie zauważalne zarówno w fazie pozyskiwania surowców odnawialnych, produkcji, instalacji i dystrybucji urządzeń, jak i w świadczeniu różnego rodzaju usług doradczych i konsultacyjnych, obsłudze administracyjnej, księgowej i bankowej nowo powstałych firm. Przykładowo, dla tradycyjnej elektrowni węglowej przyjmuje się wskaźnik 0,01 - 0,1 etatu/GWh/rok, podczas gdy dla technologii OZE wynosi on od 0,1 do 0,9 etatu/GWh/rok w zależności od zastosowanej technologii.
- **Korzyści ekonomiczne** - zalicza się do nich przede wszystkim zmniejszenie kosztów wytwarzania ciepła. W strukturze tych kosztów zasadniczą pozycję stanowią koszty paliwa (nośników energii) i ich zmniejszenie dzięki zastosowaniu paliw odnawialnych znacząco poprawia efektywność ekonomiczną produkcji

<sup>11</sup> Na podstawie rzeczywistego zużycia energii w domu ogrzewanym za pomocą wodnego kotła elektrycznego

ciepła oraz redukuje ceny ciepła. Ceny paliw systematycznie rosną. Wzrost ten w latach 2001 – 2006 ilustruje rysunek nr 6<sup>12</sup>.



**Rys.6. Zmiany cen paliw [%] – 2000 r. = 100**

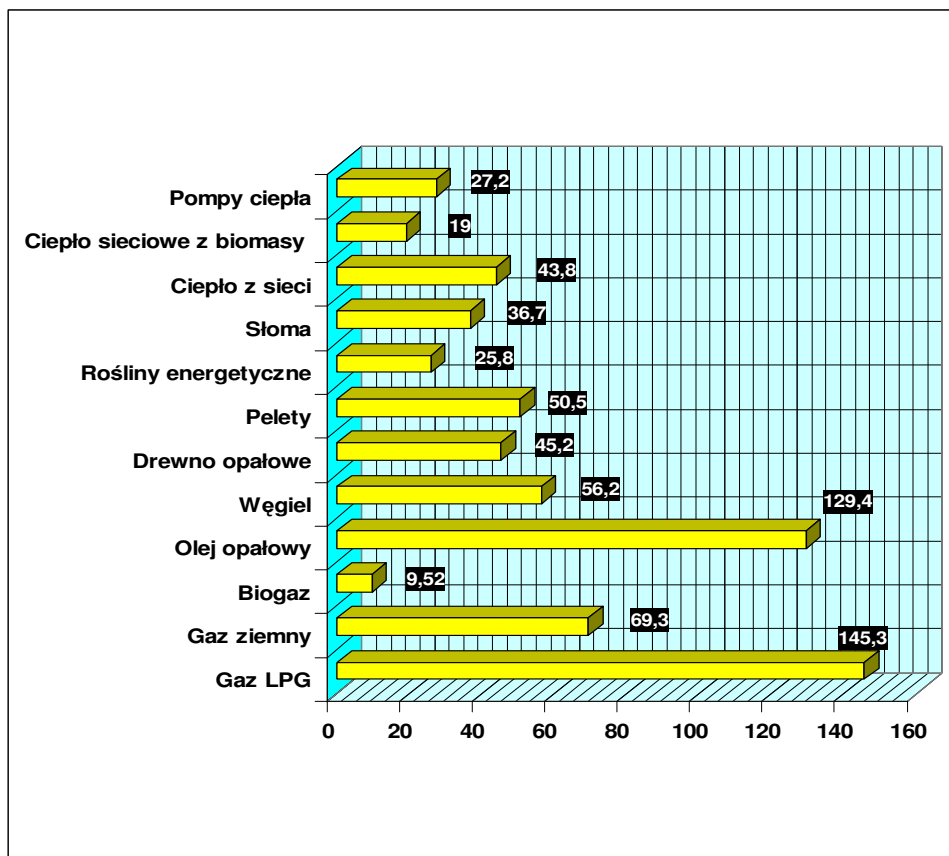
Wzrost cen paliw kopalnych takich jak olej, gaz ziemny oraz gaz LPG wynika przede wszystkim z kształtowania się ich na rynkach światowych. Ceny węgla i prądu nie odzwierciedlają w pełni ich rzeczywistej wartości, ponieważ ciągle działają tu pewne formy interwencjonizmu państwa. Wzrost cen słomy i drewna jest wynikiem wzrastającego popytu na te paliwa - jeszcze kilka lat temu słomę można było w niektórych rejonach kraju uzyskać „za darmo”. Na rysunku nr 7 przedstawiono koszty ogrzewania dla różnych nośników energii w ujęciu porównawczym wg stanu na koniec 2008 r.<sup>13</sup> Wynika z nich jednoznacznie, że wykorzystywanie paliw odnawialnych jest tańsze od paliw kopalnych. Niższe koszty eksploatacyjne równoważą stosunkowo wysokie nakłady inwestycyjne na technologie OZE. W zależności od rodzaju technologii oraz uwarunkowań lokalnych okres zwrotu nakładów na tego typu instalacje wynosi od kilku do kilkunastu lat. W tabeli nr 11 przedstawiono ceny energii cieplnej uzyskiwanej z biometanu wg poziomu cen z 2007 r.<sup>14</sup> Ceny energii elektrycznej z biomasy na podstawie danych z Danii, Czech i Słowenii oszacowano na poziomie – 0,22 zł/kWh<sup>15</sup> loco odbiorca w odległości do 20 km. Korzyści ekonomiczne wynikają także ze zmiany kierunku przepływu strumieni pieniężnych z tytułu opłat za energię. Obecnie zdecydowana większość pieniędzy wydawanych przez społeczeństwo na energię wypływa na zewnątrz, jako płatności za węgiel, ropę naftową i gaz, co przyczynia się do bogacenia się innych społeczności. Z kolei wykorzystanie lokalnych źródeł energii sprawia, że znaczna część z tych środków pozostanie w regionie, zasilając i pobudzając miejscową gospodarkę.

<sup>12</sup> „Czy ogrzewanie biomasą się opłaca” E. Wach, Magazyn Instalatora 1/2007

<sup>13</sup> T. Żurek „Planowanie energetyczne w gminach na przykładzie województwa pomorskiego” Gdańsk 2009 r.

<sup>14</sup> E. Kryłowicz z zespołem „Rośliny energetyczne – sposoby przetwarzania na biopaliwa w oparciu i doświadczenia duńskie” Lublin 2009 r.

<sup>15</sup> R. Ozimek „Ekologiczność i ekonomiczność biopaliw”, Ogrzewnictwo.pl



**Rys.7. Koszt wyprodukowanego 1 GJ ciepła [zł]**

**Tab.11. Ceny energii cieplnej uzyskiwanej z biometanu**

Ceny energii cieplnej i elektrycznej z biometanu (30 MJ/m <sup>3</sup> ) wg cen surowca z upraw celowych i wiązanych					
Rodzaje roślin	Wydajność suchej masy t/ha	Wydajność wytwarzania biometanu m <sup>3</sup> /t	Ilość wytwarzanego biometanu m <sup>3</sup> /ha	Cena energii cieplnej zł/GJ	Cena energii elektrycznej zł/kWh
Miskant olbrzymi	33	410	13 530	9,52	0,28
Spartina preriowa	24	540	12 960		
Topinambur	30	450	13 500		

- **Promocja regionów** przyjaznych dla środowiska naturalnego i mieszkańców - dzięki wdrożeniu systemów energetycznych bazujących na OZE ma zasadnicze znaczenie szczególnie w rejonach, które z racji swej lokalizacji czy przyjętej polityki władz lokalnych nastawiają się na rozwój turystyki i agroturystyki. W promocji wielu regionów coraz częściej pojawia się użytkowanie czystej energii na danym terenie i coraz częściej jest to element istotny dla inwestorów.

## VI. PERSPEKTYWICZNY MODEL GOSPODARKI ENERGETYCZNEJ GMINY

### 12. Gminna polityka energetyczna

#### 12.1. Wizja lokalnej gospodarki energetycznej gminy

Wychodząc z zasady zgodności „Założeń...” z „Planem zagospodarowania przestrzennego województwa”, a w szczególności z przedstawionym tam modelem gospodarki energetycznej, perspektywną wizję energetyki gminy Dębica Kaszubska można zdefiniować jako:

***„Zrównoważona gospodarka energetyczna integrująca różne nośniki energii, zapewniająca lokalne bezpieczeństwo energetyczne, wykorzystująca w pełni gminne zasoby paliw i energii, zapewniające dostawę energii po możliwie najniższych kosztach oraz spełniająca wymogi ochrony środowiska”***

Pojęcie „zrównoważonej gospodarki energetycznej” pojawia się w wielu opracowaniach naukowych i referatach, a także dokumentach rządowych. Jednakże nigdzie nie została sprecyzowana jego definicja. Wydaje się, że wynika to przede wszystkim z trudności uniwersalnego opisanie zrównoważonej gospodarki energią w taki sposób, aby był on adekwatny do różnych odniesień.

Na szczeblu krajowym, przy wysokim stopniu agregacji problematyki można (a chyba także trzeba) posługiwać się ustaleniami zawartymi w konstytucji RP i ustawie „Prawo ochrony środowiska”. Z definicji ustawowej wynika logiczna konsekwencja, że dokumenty polityki ekologicznej i energetycznej i związane z nimi działania wynikające z ustaw i rozporządzeń wykonawczych nie tylko muszą być niesprzeczne ze sobą, ale też wzajemnie się uzupełniać, w spójnych ramach nakreślonych przede wszystkim przez Konstytucję. Na szczeblu regionalnym konieczne jest uwzględnienie specyfiki poszczególnych województw, w znaczący sposób różniących się od siebie pod względem rozwoju gospodarczego i społecznego. Jako przykład konieczności zupełnie odmiennego definiowania zrównoważonej gospodarki energetycznej można podać województwo śląskie z silnie rozwiniętym przemysłem ciężkim i energetyką oraz województwo podlaskie typowo rolnicze, praktycznie pozbawione przemysłu i z relatywnie niskim zapotrzebowaniem na energię. Na szczeblu lokalnym do tych różnic wynikających z poziomu rozwoju województw dochodzą dalsze zróżnicowania typu np. duże miasto - mała gmina. A zatem zamiast poszukiwać uniwersalnej definicji zrównoważonej gospodarki energetycznej należałoby ją raczej opisywać zasadami dostosowanymi do rozpatrywanej skali terytorialnej i tak skonstruowanymi, aby suma efektów uzyskanych w wyniku ich realizacji zapewniła zrównoważony rozwój w skali kraju. Zasady te zostały syntetycznie i trafnie opisane w dokumencie rządowym pt. „Długookresowa strategia trwałego i zrównoważonego rozwoju – Polska 2025” przyjętym przez Radę Ministrów w 2002 r.<sup>16</sup> Zakłada on, że zasadniczym wyzwaniem dla polskiej polityki energetycznej jest zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego na wszystkich poziomach zarządzania administracyjnego. Wymaga to podejmowania działań, które zapewnią: racjonalizację zużycia energii i zaspokojenie potrzeb energetycznych po najniższych kosztach, przy równoczesnym uwzględnieniu wymagań bezpieczeństwa energetycznego i ochrony środowiska oraz interesów wszystkich podmiotów życia społecznego i gospodarczego. Z dokumentu tego wybrano i przytoczono poniżej cechy modelu zrównoważonego rozwoju gospodarki energetycznej, właściwe dla szczebla lokalnego, któremu poświęcona jest niniejsza praca. Cechy te ujęto w formę pięciu zasad, których zastosowanie zapewni osiągnięcie zrównoważonej gospodarki energetycznej na szczeblu lokalnym (tabela nr 12).

<sup>16</sup> Z formalnego punktu widzenia dokument ten uległ dezaktualizacji i został zastąpiony przez min. „Strategię rozwoju regionalnego” i „Koncepcję przestrzennego zagospodarowania kraju”, jednakże pod względem merytorycznym zawiera szereg istotnych i aktualnych treści.

**Tab.12. Cechy zrównoważonej lokalnej gospodarki energetycznej**

Lp.	Opis cechy
1	Całkowite zastąpienie węgla kamiennego - stosowanego jako paliwo w urządzeniach grzewczych małej mocy (w tym gospodarstwach domowych), przy eksploatacji, których nie ma możliwości skutecznego redukowania powstających emisji zanieczyszczeń powietrza – gazem ziemnym, energią elektryczną, paliwami z biomasy, ciepłem finalnym ze źródeł scentralizowanych oraz ciepłem odpadowym.
2	Zmniejszenie udziału węgla kamiennego w pokrywaniu zapotrzebowania na energię pierwotną do poziomu 60 % w pozostałych źródłach ciepła zastępowanie go dla dużych odbiorców energii (przemysł, usługi) – przede wszystkim gazem ziemnym.
3	Wyeliminowanie z procesów wytwarzania energii urządzeń o sprawności niższej niż 80 % (z wyjątkiem urządzeń wykorzystujących nośniki energii odnawialnej) oraz całkowitą likwidację w energetyce zawodowej kotłów wodnych i przejście w tym sektorze na produkcję ciepła wyłącznie w skojarzeniu z wytwarzaniem energii elektrycznej.
4	Zwiększenie, w maksymalnie możliwym stopniu (w dostosowaniu do warunków lokalnych) udziału energii odnawialnej w bilansie energii elektrycznej i ciepła
5	Racjonalizacja zużycia energii we wszystkich formach jej użytkowania.

Odnosząc zapisy punktów 1 - 4 do konkretnych warunków, jakie występują na obszarze Polski, realizację tak określonego modelu trzeba utożsamiać z szerokim wprowadzeniem różnych nośników energii odnawialnych, a w tym przede wszystkim biomasy. Porównując je z ustaleniami innych dokumentów rządowych, w których m.in. wskazano na szereg istotnych barier jej rozwoju, trzeba stwierdzić, że jest to model niezwykle ambitny, a jego realizacja nie będzie łatwa. Jeszcze gorzej przedstawia się porównanie tego modelu z istniejącym stanem gospodarki energetycznej na szczeblu lokalnym. Zrealizowanie przedstawionego powyżej modelu oznacza, bowiem „rewolucję” w stosunku do obecnego sposobu wykorzystywania energii, zwłaszcza cieplnej opartej przede wszystkim na węglu i pracującej w oparciu o przestarzałe i nieefektywne źródła energii. Realizacja punktu 5 w odniesieniu do zakresu działania samorządów oznacza przede wszystkim zmniejszanie strat ciepła budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej w procesie zwanym „termomodernizacją”.

### 12.2. Polityka energetyczna Polski, a polityka gminna

„Polityka energetyczna Polski do 2030 r.” określa następujące kierunki:

1. Poprawa efektywności energetycznej,
2. Wzrost bezpieczeństwa dostaw paliw i energii rozumianego jako (cyt) *„zapewnienie stabilnych dostaw paliw i energii na poziomie gwarantującym zaspokojenie potrzeb krajowych i po akceptowanych przez gospodarkę i społeczeństwo cenach, przy założeniu optymalnego wykorzystania krajowych zasobów surowców energetycznych oraz poprzez dywersyfikację źródeł i kierunków dostaw ropy naftowej, paliw ciekłych i gazowych”*.
3. Rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii, w tym biopaliw,
4. Rozwój konkurencyjnych rynków paliw i energii,
5. Ograniczenie oddziaływania energetyki na środowisko.

Trzy (1,4 i 5), z pośród tych pięciu kierunków w sposób bezpośredni można odnieść do szczebla gminnego. Kierunek 2 dotyczy gminy tylko w zakresie zaopatrzenia w ciepło i ewentualnie gaz. Działania gminy w kierunku 5 mogą jej dotyczyć tylko w zakresie tworzenia lokalnych rynków energii i to głównie w zakresie dostaw ciepła. „Polityka...” określa cele i działania zmierzające do realizacji poszczególnych kierunków. Przytaczamy poniżej (tabela nr 13) te z pośród nich, które odnoszą się bezpośrednio do gminnej polityki energetycznej. Zadania gminnej polityki

energetycznej powinny uwzględniać zapisy i ustalenia zawarte w dokumentach uchwalonych przez Sejmik Samorządowy i Radę Gminy (patrz rozdział III pkt. 5 i 6).

**Tab. nr 13 Cele , kierunki i działania „Polityki energetycznej...”**

Kierunki	Cele	Działania
<b>Poprawa efektywności energetycznej</b>		
Kwestia efektywności energetycznej jest traktowana w polityce energetycznej w sposób priorytetowy, a postęp w tej dziedzinie będzie kluczowy dla realizacji wszystkich jej celów.	Rozwój generacji rozproszonej	Stymulowanie rozwoju kogeneracji poprzez mechanizmy wsparcia, z uwzględnieniem kogeneracji ze źródeł poniżej 1 MW, oraz odpowiednią politykę gmin
	Wzrost efektywności końcowego wykorzystania energii	Zobowiązanie sektora publicznego do pełnienia wzorcowej roli w oszczędnym gospodarowaniu energią,
<b>Wzrost bezpieczeństwa dostaw paliw i energii</b>		
Przez bezpieczeństwo dostaw paliw i energii rozumie się zapewnienie stabilnych dostaw paliw i energii na poziomie gwarantującym zaspokojenie potrzeb krajowych i po akceptowanych przez gospodarkę i społeczeństwo cenach, przy założeniu optymalnego wykorzystania krajowych zasobów surowców energetycznych ...	Zapewnienie ciągłego pokrycia zapotrzebowania na energię elektryczną, ciepło i gaz przy uwzględnieniu maksymalnego możliwego wykorzystania krajowych zasobów oraz przyjaznych środowisku technologii.	Preferowanie skojarzonego wytwarzania energii.
		Rozwój energetyki rozproszonej, wykorzystującej lokalne źródła energii jak metan czy OZE.
<b>Rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii, w tym biopaliw</b>		
Rozwój energetyki odnawialnej ma istotne znaczenie dla realizacji podstawowych celów polityki energetycznej. Energetyka to odnawialna to zwykle niewielkie jednostki wytwórcze zlokalizowane blisko odbiorcy, co pozwala na podniesienie lokalnego bezpieczeństwa energetycznego oraz zmniejszenie strat przesyłowych.	Wzrost udziału odnawialnych źródeł energii w finalnym zużyciu energii co najmniej do poziomu 15 % w 2020 r. oraz dalszy wzrost tego wskaźnika w latach następnych	Wdrożenie kierunków budowy biogazowni rolniczych, przy założeniu powstania do roku 2020 średnio jednej biogazowni w każdej gminie,
	Zwiększenie stopnia dywersyfikacji źródeł dostaw oraz stworzenie optymalnych warunków do rozwoju energetyki rozproszonej opartej na lokalnych zasobach	Bezpośrednie wsparcie budowy nowych jednostek OZE i sieci elektroenergetycznych, umożliwiających ich przyłączenie z wykorzystaniem funduszy europejskich
		Ochronę lasów przed nadmiernym eksploatowaniem, w celu pozyskiwania biomasy oraz zrównoważone wykorzystanie obszarów rolniczych na cele OZE, tak aby nie doprowadzić do konkurencji pomiędzy energetyką odnawialną i rolnictwem,
<b>Ograniczenie oddziaływania energetyki na środowisko</b>		
Przewidywane działania pozwolą na ograniczenie emisji SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> i pyłów zgodnie ze zobowiązaniami przyjętymi przez Polskę. Działania na rzecz ograniczenia emisji CO <sub>2</sub> powinny doprowadzić do znacznego zmniejszenia wielkości emisji na jednostkę produkowanej energii.	Ograniczenie emisji CO <sub>2</sub> do 2020 roku przy zachowaniu wysokiego poziomu bezpieczeństwa energetycznego	Zwiększenie udziału odnawialnych źródeł w ogólnej produkcji energii
	Ograniczenie emisji SO <sub>2</sub> i NO <sub>x</sub> oraz pyłów (w tym PM <sub>10</sub> i PM <sub>2,5</sub> ) do poziomów wynikających z obecnych i projektowanych regulacji unijnych,	
	Zmiana struktury wytwarzania energii w kierunku technologii niskoemisyjnych.	



**12.3. Działania i zadania gminy, warianty modernizacji gospodarki energetycznej**  
Kierując się zasadą zgodności polityki energetycznej gminy z polityką państwa oraz dokumentami uchwalonymi przez Sejmik Samorządowy (przede wszystkim „Plan zagospodarowania przestrzennego województwa pomorskiego, który określa wskaźniki zrównoważonej gospodarki energetycznej) i Radę Gminy sformułowano 4 działania i 14 zadań polityki gminnej w zakresie gospodarki energetycznej (energetyka ciepła i oświetlenie ulic) i zestawiono je w tabeli nr 14.

W oparciu o zapisy i ustalenia ww. dokumentów oraz na podstawie analiz i ocen dokonanych w dotychczasowym toku niniejszej pracy zidentyfikowano cztery działania stanowiące podstawy programu modernizacji gminnej gospodarki energetycznej.

1. Zmniejszenie zużycia energii średnio w gminie o najmniej o ok. 22 % oraz kosztów jej uzyskania przez odbiorców końcowych.
2. Podniesienie poziomu lokalnego bezpieczeństwa energetycznego poprzez rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii w celu uzyskania udziału tych źródeł w ogólnym zużyciu energii na poziomie min. 44 %.
3. Zmniejszenie oddziaływania energetyki na środowisko poprzez nim. zmniejszenie udziału węgla, do co najmniej 54 %.
4. Edukacja, propagowanie i wspieranie różnych form wykorzystywania energii odnawialnych przez jej indywidualnych odbiorców.

Przewiduje się dwa warianty modernizacji gospodarki energetycznej gminy w oparciu o wysokie zasoby biomasy.

**Tab. nr 14 Działania i zadania gminnej polityki energetycznej**

Nr działania i zadania	Zadania i działania gminnej polityki energetycznej
<b>1.</b>	<b>Zmniejszenie zużycia energii średnio w gminie o ok. 22 %, w tym:</b>
1.1.	W budownictwie mieszkaniowym o ok. 23 %, w obiektach użyteczności publicznej ok. 15 % oraz w usługach o ok. 20 %
1.2.	Modernizacja oświetlenia ulicznego i w obiektach użyteczności publicznej
1.3.	Zmniejszanie kosztów użytkowania energii ciepłej poprzez sukcesywną eliminację drogich nośników energii
<b>2.</b>	<b>Podniesienie poziomu lokalnego bezpieczeństwa energetycznego poprzez rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii w celu uzyskania udziału tych źródeł w ogólnym zużyciu energii na poziomie, co najmniej 44 %, w tym:</b>
2.1.	Wprowadzenie upraw roślin energetycznych na powierzchni, co najmniej 10 % użytków rolnych
<b>Działania wspólne dla obu wariantów</b>	
2.2.	Wariantowe kierunki modernizacji gospodarki energetycznej gminy: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wariant I - wykorzystywania nadwyżek słomy i siana w postaci brykietów oraz drewna odpadowego procesie spalania i zgazowywania tych paliw,</li> <li>• Wariant II – budowa gminnej biogazowni i sieci biogazu</li> </ul>
2.3.	Upowszechnianie indywidualnych źródeł zaopatrzenia w energię elektryczną w postaci przydomowych elektrowni wiatrowych
2.4.	Upowszechnienie stosowania kolektorów słonecznych do produkcji ciepłej wody oraz sukcesywne wprowadzanie ogniw fotowoltaicznych
2.5.	Upowszechnienie wykorzystywania niskotemperaturowej energii geotermalnej poprzez stosowanie do ogrzewania pomp ciepła typu „woda – woda” oraz „powietrze – powietrze” z wykorzystaniem gruntowych wymienników ciepła
2.6.	Upowszechnienie małych, przydomowych biogazowni
<b>3.</b>	<b>Zmniejszenie oddziaływania energetyki na środowisko i obniżenie kosztów pozyskania energii, w tym:</b>
3.1.	Poprawa stanu czystości powietrza atmosferycznego, poprzez min. sukcesywne zmniejszanie udziału węgla, aż do całkowitej eliminacji jego spalania, likwidacja źródeł „niskiej emisji” w zwartej zabudowie mieszkaniowej
3.2.	Zmniejszenie kosztów ogrzewania i energii elektrycznej

4.	<b>Edukacja, propagowanie i wspieranie różnych form wykorzystywania energii odnawialnych przez jej indywidualnych odbiorców, tym min:</b>
4.1.	Utworzenie stanowiska energetyka gminnego i gminnego przedsiębiorstwa energetycznego
4.2.	Utworzenie gminnego ośrodka doradczo – informacyjnego OZE

### 13. Ocena możliwości realizacji zadań

#### 13.1. Działanie nr 1 - zmniejszenie zużycia energii przez odbiorców końcowych

##### **Budownictwo mieszkaniowe (zadanie 1.1.)**

Działania zmierzające do zmniejszania zużycia ciepła poprzez termomodernizację budynków omówiono w załączniku nr 2. Wykazano w nim, że możliwe jest uzyskanie zmniejszenie zużycia ciepła:

- w budynkach mieszkalnych – ok. 23 %,
- w obiektach usługowych i usługowo – produkcyjnych – ok. 15 %,
- w obiektach użyteczności publicznej – ok. 20 %.

Mieszkańcy gminy mają realny wpływ na zmniejszenie zużycia energii elektrycznej przede wszystkim poprzez wymianę tradycyjnych żarówek na energooszczędne. Przyjmując, że:

- średnia moc żarówki tradycyjnej wynosi 75 W,
- średnia moc żarówki energooszczędnej o tym samym natężeniu światła 18 W
- średnia ilości żarówek w mieszkaniu – 4 szt.

to przy ok. 1233 mieszkaniach oszczędności mocy wyniosą:

$$O_M = 1233 \times 75 \times 4 - 1233 \times 18 \times 4 \approx 280 \text{ kW}$$

Przyjmując średni czas pracy oświetlenia – 5,5 godz./d, oszczędności energii wyniosą:

$$O_E = 280 \times 5,5 \times 365 \times 10^{-3} \approx 562 \text{ MWh. Stanowi to ok. 10 \% zużycia energii przez gospodarstwa domowe w stanie istniejącym.}$$

##### **Obiekty użyteczności (zadanie 1.1. i 1.2.)**

Uzyskanie założonych wskaźników oszczędności ciepła jest zupełnie realne. Gmina może uzyskać współfinansowanie tego zadania w ramach RPO.

W przypadku budynków i urządzeń użyteczności publicznej takich jak: oświetlenie ulic, szkoły, przedszkola, przychodnie zdrowia, urzędy itp. potrzeby oświetleniowe są znacznie większe, gdyż dochodzą nawet do 50 % zużywanej energii elektrycznej. Oznacza to, że modernizacja urządzeń oświetleniowych oraz racjonalizacja sposobu ich użytkowania może przynieść relatywnie dużo większe efekty. Działania zmierzające do oszczędności zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetleniowe można określić następująco:

- wymiana tradycyjnych żarówek na energooszczędne świetlówki kompaktowe (ok. pięciokrotna redukcja zużywanej energii),
- dobór właściwych źródeł światła i opraw oświetleniowych,
- zastosowanie urządzeń do automatycznego włączania i wyłączenia oświetlenia (czujniki zmierzchowe np. dla włączania oświetlenia w godz., 22 – 4), automaty schodowe czy detektory ruchu) itp.
- zastosowanie urządzeń do regulacji natężenia oświetlenia w pomieszczeniach,
- zastępowanie oświetlenia ogólnego oświetleniem miejscowym,
- właściwe wykorzystanie światła dziennego,

Wymiana dużej ilości żarówek wymaga poważnych nakładów finansowych, ale już po pierwszym miesiącu eksploatacji nastąpi znaczne obniżenie wysokości opłat za energię elektryczną. Ponadto zakładając użytkowanie danej instalacji oświetleniowej

przez 2000 h/a (jest to norma dla naszej strefy klimatycznej) otrzymamy zwrot nakładów inwestycyjnych po 8 miesiącach eksploatacji.

Zastosowanie energooszczędnego oświetlenia dotyczy również oświetlenia ulic oraz placów - należy doprowadzić do całkowitego wyeliminowania sodowych opraw oświetleniowych na lampy typu LED. Jak wykazuje praktyka<sup>17</sup> na tej drodze można zaoszczędzić nawet do 30 % kosztów energii elektrycznej, przy zwrocie nakładów w ciągu ok. 1,5 – 2 lat. Podjęcie działań w tym zakresie powinno być poprzedzone audytem energetycznym gminy, który wskazuje, na jakich obszarach należy się skoncentrować, jakie pojąć przedsięwzięcia oraz określa wielkość niezbędnych nakładów finansowych i możliwości uzyskania oszczędności. Należałoby także rozważyć możliwości szerszego wykorzystywania energii słonecznej i wiatrowej do zasilania oświetlenia ulicznego oraz strefowego sterowania oświetleniem za pomocą czujników ruchu osób i pojazdów. Przy niewielkim nasileniu ruchu w warunkach wiejskich przez większość godzin wieczornych i nocnych oświetlenie może być wyłączona.

### **Usługi (zadanie 1.1.)**

Uzyskanie planowanych oszczędności jest możliwe poprzez modernizację oświetlenia, sukcesywne wprowadzanie energooszczędnych urządzeń (silniki, sprężarki pompy itp. z napędem elektrycznym), rekuperację powietrza wentylacyjnego. Istnieje możliwość wspierania tych działań z funduszy unijnych.

### **Zmniejszanie kosztów użytkowania energii cieplnej poprzez eliminację drogich nośników energii (zadanie 1.3.)**

Zadanie to zaliczono do grupy „oszczędnościowej”. W obiektach użyteczności publicznej zamiana węgla na inny nośnik energii powinna być dokonana tak szybko jak to jest możliwe. Staje się on coraz droższym paliwem i najsilniej oddziałyującym na środowisko. Kompleksowy program termomodernizacji połączony ze zmianą nośnika energii (np. na odnawialny) może uzyskać wsparcie z funduszy europejskich. W usługach działania oszczędnościowe uzależnione są od woli ich właścicieli zdeterminowanej na ogół sytuacją finansową firmy. Węgiel może być zastępowany pompami ciepła i biomasa, w tym także dla ewentualnych potrzeb technologicznych.

### **13.2. Działanie nr 2 - podniesienie poziomu lokalnego bezpieczeństwa energetycznego poprzez rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii w celu uzyskania udziału tych źródeł w ogólnym zużyciu energii na poziomie min. 44 %**

### **Wprowadzenie upraw roślin energetycznych na powierzchni, co najmniej 10 % użytków rolnych (zadanie 2.1.)**

Realizacja tego działania jest jednym z czynników warunkujących modernizację gospodarki energetycznej, ponieważ rośliny energetyczne stanowią podstawowy surowiec dla energetyki odnawialnej. Przyjęta wielkość areалу upraw roślin energetycznych (10 % użytków rolnych) związana jest z zapisem zawartym w „Polityce...” (cyt) „...zrównoważone wykorzystanie obszarów rolniczych na cele OZE, w tym biopaliw, tak aby nie doprowadzić do konkurencji pomiędzy energetyką odnawialną i rolnictwem oraz zachować różnorodność biologiczną”. Wśród znawców przedmiotu przeważa pogląd, że właśnie owe 10 % jest bezpieczną granicą

<sup>17</sup> J. Walski „Audyty energetyczne - działania racjonalizujące zużycie energii i optymalizujące koszty utrzymania infrastruktury. AM PREDA, Gdańsk 2008 r.

eliminująca konkurencję tych dwóch rodzajów wykorzystywania użytków rolnych.<sup>18</sup> Najbardziej racjonalną formą realizacji omawianego działania wydaje się być rozwiązanie stosowane w niektórych gminach szwedzkich (np. gmina Örebro), gdzie komunalne przedsiębiorstwo eksploatujące elektrociepłownię na biomasę zawiera z rolnikami długoletnie kontakty na uprawę określonych roślin energetycznych, odbiera od nich skoszoną lub wyciętą biomasę i w przypadku roślin jednorocznych lub dwuletnich dostarcza (odpłatnie) właściwy materiał siewny. Ten sposób postępowania zapewnia kontrolę upraw, gwarantuje ciągłość dostaw i w pewnym stopniu eliminuje niekontrolowaną ekspansję na użytki rolne, firm produkujących biopaliwa samochodowe, co ma miejsce w niektórych landach niemieckich. Podstawowymi roślinami energetycznymi powinny być te, które można poddawać fermentacji w formie zielonej, (kukurydza, buraki, zboża, trawy energetyczne itp.) Część arealu powinna być przeznaczona na uprawy jednorocznych i dwuletnich roślin energetycznych (malwa pensylwańska, topinambur, róża energetyczna itp.) w celu przetwarzania ich na paliwo do spalania lub zgazowywania. Nie zaleca się upraw wieloletnich takich jak np. jak wierzba, ponieważ ich uprawa uniemożliwia płodozmian, likwidacja plantacji jest trudna ze względu na rozległy system korzeniowy.

### **Wariantowe kierunki modernizacji gospodarki energetycznej gminy (zadanie 2.2.)**

Rozpatrzono dwa warianty modernizacji gospodarki energetycznej gminy:

- wariant I - wykorzystanie nadwyżek słomy i siana w postaci brykietów oraz drewna odpadowego w procesie spalania i zgazowania, w grzewczych urządzeniach indywidualnych i kotłowniach lokalnych; wykorzystywanie niskotemperaturowej energii geotermalnej,
- wariant II - budowa gminnej biogazowni i sieci biogazu w celu zaopatrywania w ciepło największych miejscowości gminy; wykorzystanie nadwyżek słomy i siana w postaci brykietów na pozostałym obszarze gminy ; wykorzystywanie niskotemperaturowej energii geotermalnej.

#### **• Wariant I**

Zasoby energetyczne nadwyżek słomy i siana oraz drewna odpadowego oszacowano na ok. 238 TJ. Są one wystarczające dla zaspokojenia perspektywicznego zapotrzebowania gminy na ciepło, które oceniono na ok. 223 TJ. A zatem w tym wariantcie nie ma konieczności wprowadzania upraw roślin energetycznych.

Możliwe jest wykorzystywanie biomasy w postaci brykietów ze słomy i siana oraz zrębków drewna odpadowego. Brykietowanie ma szereg istotnych zalet: podwyższenie wartości opałowej do 16 - 17 GJ/t, ujednoczenie struktury opału (średnica 50 - 60 mm długość dowolna), nie ma problemu samozapłonu przy składowaniu, stwarza warunki do automatyzacji procesów spalania w małych i dużych kotłach.

Istnieją dwie możliwości produkcji brykietów ze słomy i siana:

- zakupienie 2 – 3 profesjonalnych brykietciarek i świadczenie usług dla mieszkańców gminy, którzy przywożą do nich swój surowiec, lub przemieszczanie brykietciarek samochodem do odbiorców brykietów,

---

<sup>18</sup> *Nota bene* pojęcie „różnorodności biologicznej” odnoszone do rolniczej przestrzeni produkcyjnej jest zwyczajnym nieporozumieniem i warto ten zapis zmodyfikować; celem przestrzeni rolniczej jest intensywna produkcja roślin, a nie ich ochrona.

- budowa – samodzielnie przez gminę – lub lepiej w związku z sąsiednimi gminami – profesjonalnego zakładu produkcji brykietów i prowadzenie ich dystrybucji na terenie gminy.

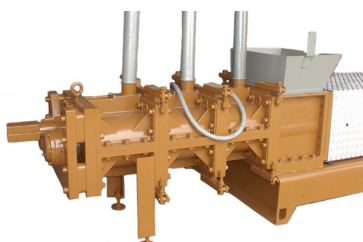
Poniżej – (rysunek nr 8) brykieciarki i brykiety ze słomy.



Brykiet ze słomy



Brykieciarko małej wydajności



Brykieciarki o dużej wydajności



Brykieciarki mobilne



#### **Rys. nr 8 Przykłady brykieciarek**

Biomasa brykietów ze słomy i siana oraz drewno odpadowe mogą być spalane lub zgazowane. Spalanie należałoby stosować tylko w rozproszonej zabudowie z uwagi na emisję zanieczyszczeń do powietrza, o czym mowa wyżej. Dla tego rodzaju użytkowania biomasy w zabudowie zwartej należałoby przewidywać kotłownie lokalne wyposażone w urządzenia odpylające. Można także te zasoby biomasy poddawać zgazowaniu termicznemu w indywidualnych źródłach ciepła lub w kotłowniach lokalnych w tzw. „kotłach gazujących”. Kotły zgazowujące wytwarzają „gaz drzewny”, który następnie jest w nich spalany. Pozyskiwanie gazu z biomasy odbywa się w tych kotłach w trzech fazach:

- paliwo jest rozgrzewane i uwalniana jest z niego resztką pozostającej w nim wody zamienianej w parę wodną - paliwo zostaje dosuszane,
- wzrost temperatury powoduje uwalnianie się tzw. „gazu drzewnego”, który mieszany jest z powietrzem pierwotnym i podgrzany powietrzem wtórnym. Mieszanina gazu drzewnego z powietrzem ulega samozapłonowi i spala się w bardzo wysokiej temperaturze w tunelu komory spalania; efektywne spalanie w wysokiej temperaturze możemy uzyskać, dlatego że w masie paliwa znajduje się ok. 80 % substancji lotnych,
- spalaniu ulega pozostały po procesie odgazowania węgiel drzewny.

Wykorzystuje się zjawisko pirolizy, tzn. spala gazy powstałe w trakcie termicznego rozkładu drewna z niedoborem tlenu. Zgazowanie biomasy zachodzi wewnątrz



górną komorę kotła, następnie gaz drzewny przedostaje się przez warstwę żaru i w efekcie trafia do dyszy palnikowej gdzie miesza się z powietrzem. Mieszanka gazu i powietrza zapala się już w dyszy a dopala w ceramicznej komorze umieszczonej w dolnej części kotła (popielniku). Urządzenia tego typu powinny być stosowane w zabudowie zwartej. Spalany w nich gaz o właściwościach zbliżonych do gazu ziemnego charakteryzuje się znacznie niższą emisją pyłu i NO<sub>x</sub> niż biomasa. Zasadę działania i przykłady kotłów zgazowujących przedstawiono na rysunku nr 9, przedstawiono na nim również przykłady urządzeń do spalania biomasy



**Rys. nr 9 Kotły do spalania i zgazowania biomasy**

W wariantcie tym przewiduje się także wykorzystywanie niskotemperaturowej energii geotermalnej poprzez zastosowanie pomp ciepła do ogrzewania pomieszczeń.

### **Parametry wariantu I**

W wariantcie tym przewiduje się:

- spalanie biomasy, w zabudowie rozproszonej obejmującej ok. 30 % zapotrzebowania na ciepło budownictwa mieszkaniowego i ok. 20 % usług,
- zgazowywanie biomasy w zabudowie zwartej obejmującej ok. 50 % perspektywicznych potrzeb ciepłych budownictwa mieszkaniowego i ok. 70 % usług,
- pozostałe zapotrzebowanie w: budownictwie mieszkaniowym – 15 % - pompy ciepła i 5 % - węgiel, w usługach – 10 % pompy ciepła,
- w obiektach użyteczności publicznej 80 % zapotrzebowania – pompy ciepła, 20 % zgazowanie biomasy,
- w przemyśle – 50 % zgazowanie biomasy, 50 % pompy ciepła.

Prognozę rozdziału perspektywicznego zapotrzebowania na ciepło przedstawiono w tabeli nr 15, koszty ciepła w tabeli nr 16, a emisje zanieczyszczeń w tabeli nr 17. Na rysunku nr 10 przedstawiono schemat wariantu I.

**Tab. nr 15 Prognoza rozdziału perspektywicznego zapotrzebowania ciepła w wariantcie I**

Odbiorcy ciepła	Węgiel			Biomasa						Pompy ciepła	
				Spalanie			Zgazowanie				
	[TJ]	A	[% <sup>*)</sup> ]	[TJ]	A	[%]	[TJ]	B	[%]	[TJ]	[%]
Budynki mieszkalne	7,03	261	5,0	42,20	2345	30,0	70,34	2735	50,0	21,10	15,0
Usługi				1,52	84	20,0	5,31	196	70,0	0,76	10,0
Obiekty użyteczności publicznej							2,52	93	20,0	10,08	80,0
Przemysł							5,05	187	50,0	5,05	50,0
<b>Razem gmina</b>	<b>7,03</b>	<b>261</b>	<b>4,1</b>	<b>43,72</b>	<b>2429</b>	<b>25,6</b>	<b>83,22</b>	<b>3211</b>	<b>48,7</b>	<b>36,99</b>	<b>21,6</b>

A – Mg/ rok,

B - tys. m<sup>3</sup> biogazu/rok

<sup>\*)</sup> Udział w zapotrzebowaniu na ciepło

**Tab. nr 16 Koszty ciepła w wariantcie I**

Odbiorcy ciepła	Koszty ogrzewania w tys. zł							
	Węgiel		Biomasa		Pompy ciepła		Razem	Średnio [zł/GJ]
	q	[A] 56,2 *)	q	[A] 28,7*)	q	[A] 27,2*)		
Budynki mieszkalne	7,03	395	112,54	3230	21,10	574	4127	<b>29,66</b>
Usługi			6,83	196	0,76	21	217	<b>28,63</b>
Obiekty użyteczności publicznej			2,52	72	10,08	274	346	<b>27,46</b>
Przemysł			5,05	145	5,05	137	292	<b>27,92</b>
<b>Gmina</b>	<b>7,03</b>	<b>395</b>	<b>126,94</b>	<b>3643</b>	<b>36,99</b>	<b>1006</b>	<b>4982</b>	<b>29,14</b>

A – koszt ciepła [zł/GJ]

q – ciepło [TJ]

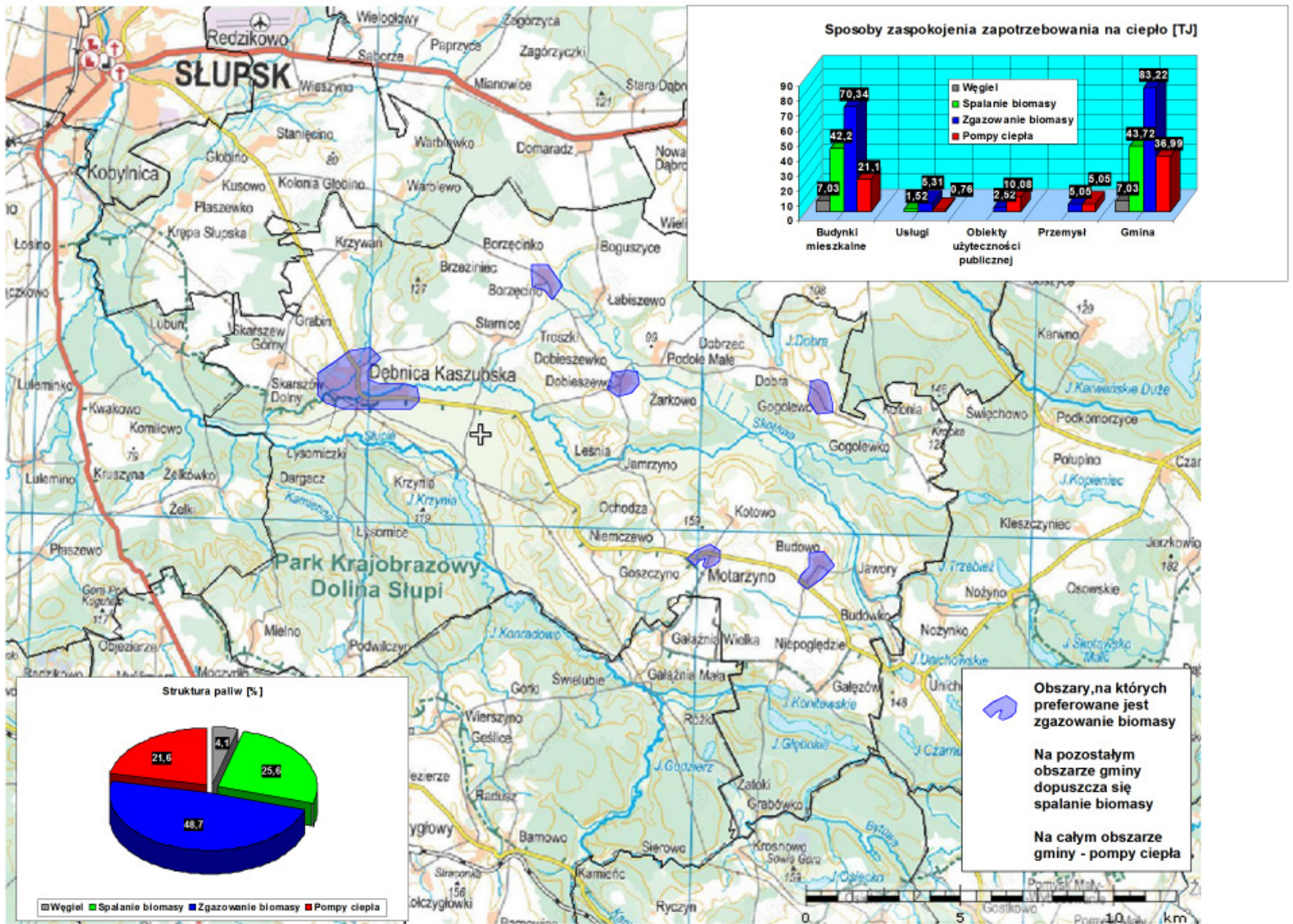
<sup>\*)</sup> – jednostkowy koszt ciepła [zł/GJ] wg rysunku nr 7.

**Tab. nr 17 Emisja zanieczyszczeń do powietrza w wariantcie I [Mg/rok]**

Rodzaj zanieczyszczeń	Węgiel [261 Mg]	Biomasa spalanie [2429 Mg]	Biomasa zgazowanie [3,2 mln m <sup>3</sup> ]	Razem emisja [Mg/r]
	A <sup>*)</sup>	A <sup>*)</sup>	A <sup>*)</sup>	
SO <sub>2</sub>	2,6	0,0	0,0	<b>2,6</b>
NO <sub>x</sub>	0,04	0,2	6,1	<b>6,3</b>
CO <sub>2</sub>	483	0,0	0,0	<b>483</b>
Pył	1,1	2,1	1,0	<b>4,2</b>

Paliwo	Jednostkowe emisje [kg/Mg] paliwa stałe, gaz [kg/10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> ]			
	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO <sub>2</sub>	Pył
Węgiel	10,00	0,16	1850	4,20
Biogaz	0,00	1920	0,00	302
Biomasa, spalanie	0,00	0,07	0,00	5,00

A<sup>\*)</sup> – zużycie paliw stałych [Mg/rok], gazu [mln. m<sup>3</sup>/rok]



Rys. nr 10 Schemat wariantu



• **Wariant II**

W wariantcie tym przewiduje się:

- spalanie biomasy w postaci brykietów ze słomy, w zabudowie rozproszonej (jak w wariantcie I); obejmującej ok. 30 % zapotrzebowania na ciepło budownictwa mieszkaniowego i ok. 10 % usług; ten sposób wytwarzania ciepła wymaga wykorzystywania: ok. 2700 Mg słomy,
- pozostałe zasoby słomy, siana, drewna odpadowego oraz roślin energetycznych zostaną zgazowane w celu pozyskania ok. 12000 tys. m<sup>3</sup> biogazu; ok. 3700 tys. m<sup>3</sup> będzie przesyłane do odbiorców gminną siecią biogazu w celu ogrzewania pomieszczeń, pozostała część biogazu będzie wykorzystywana do napędu turbiny gazowej produkującej energię elektryczną w ilości ok. 10000 MWh; energia ta będzie sprzedawana do krajowego systemu elektroenergetycznego; a zatem podstawowym urządzeniem planowanym w wariantcie II będzie elektrownia biogazowa produkująca:
  - ok. 3500 m<sup>3</sup> biogazu tłoczego do gminnej sieci,
  - ok. 10000 MWh energii elektrycznej sprzedawanej do krajowego systemu elektroenergetycznego,
 ciepło odpadowe z produkcji energii elektrycznej będzie wykorzystywane dla własnych potrzeb i ewentualnie do ogrzewania obiektów sąsiadujących z elektrownią.

**Parametry wariantu II**

- spalanie biomasy, w zabudowie rozproszonej obejmującej ok. 20 % zapotrzebowania na ciepło w budynkach mieszkalnych i ok. 20 % usług,
- spalanie biogazu obejmujące ok. 60 % zapotrzebowania na ciepło w budynkach mieszkalnych oraz ok. 80 % usług i obiektów użyteczności publicznej oraz przemysłu,
- pozostałe zapotrzebowanie w: budynkach mieszkalnych – ok. 15 % – pompy ciepła i 5 % - węgiel, w obiektach użyteczności publicznej 20 % zapotrzebowania – pompy ciepła, w przemyśle – 20 % pompy ciepła.

Na rysunku nr 11 przykłady biogazowni zrealizowanych w Polsce. Prognozę rozdziału perspektywnego zapotrzebowania na ciepło przedstawiono w tabeli nr 18, koszty ciepła przedstawia tabela nr 19, a emisje zanieczyszczeń tabela nr 20.

Na rysunku nr 12 – schemat wariantu II.

**Tab. nr 18 Prognoza rozdziału perspektywnego zapotrzebowania ciepła w wariantcie II**

Odbiorcy ciepła	Węgiel			Biomasa						Pompy ciepła	
				Spalanie			Biogaz sieciowy				
	[TJ]	A	[% <sup>*)</sup> ]	[TJ]	A	[%]	[TJ]	B	[%]	[TJ]	[%]
Budynki mieszkalne	7,03	261	5,0	28,13	1563	20,0	84,40	3126	60,0	21,20	15,0
Usługi				1,52	84	20,0	6,06	224	80,0		
Obiekty użyteczności publicznej							10,08	373	80,0	2,52	20,0
Przemysł							8,08		80,0	2,02	20,0
<b>Razem gmina</b>	<b>7,03</b>	<b>261</b>	<b>4,1</b>	<b>29,65</b>	<b>1647</b>	<b>17,3</b>	<b>108,62</b>	<b>3723</b>	<b>63,5</b>	<b>25,74</b>	<b>15,1</b>

A – Mg/ rok, B - tys. m<sup>3</sup> biogazu/rok, <sup>\*)</sup> Udział w zapotrzebowaniu na ciepło



**Rys. nr 11 Biogazownie w Polsce**

**Tab. nr 19 Koszty ciepła w wariantcie II**

Odbiorcy ciepła	Koszty ogrzewania w tys. zł									
	Węgiel		Spalanie biomasy		Biogaz sieciowy		Pompy ciepła		Razem	Średnio [zł/GJ]
	q	[A] 56,2 *)	q	[A] 28,7	q	[A] 16,5	q	[A] 27,2		
Budynki mieszkalne	7,03	395	28,13	807	84,40	1393	21,20	577	3172	22,55
Usługi			1,52	44	6,06	100			144	19,0
Obiekty użyteczności publicznej					10,08	166	2,52	69	235	18,65
Przemysł					8,08	133	2,02	55	188	18,61
<b>Gmina</b>	<b>7,03</b>	<b>395</b>	<b>29,65</b>	<b>851</b>	<b>108,62</b>	<b>1792</b>	<b>25,74</b>	<b>701</b>	<b>3739</b>	<b>21,87</b>

A – koszt ciepła [zł/GJ], q – ciepło [TJ], \*) – jednostkowy koszt ciepła [zł/GJ]

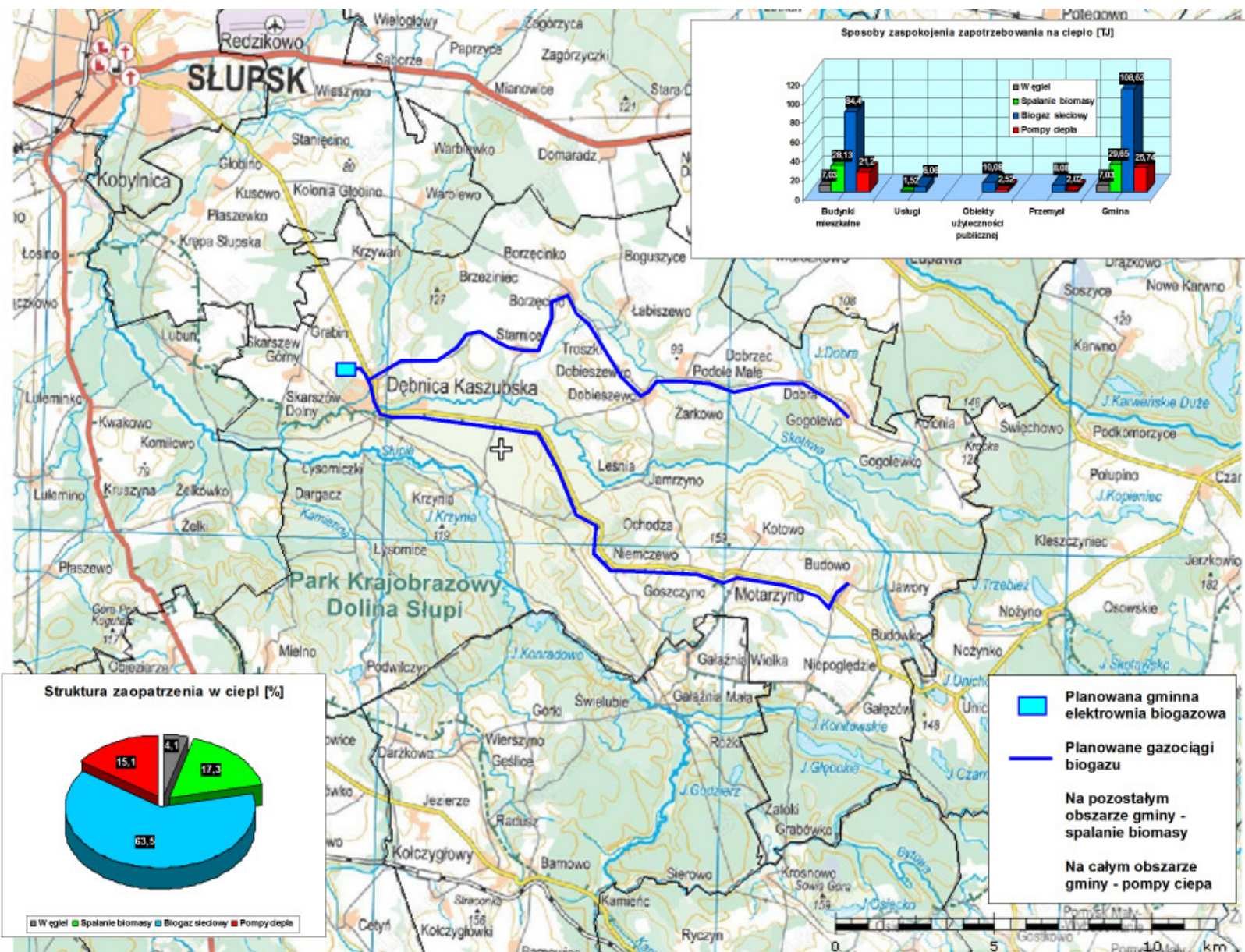
**Tab. nr 20 Emisja zanieczyszczeń do powietrza w wariantcie II [Mg/rok]**

Rodzaj zanieczyszczeń	Węgiel [216 Mg]	Biomasa spalanie [1647 Mg]	Biogaz sieciowy [3,7 mln m <sup>3</sup> ]	Razem emisja [Mg/r]
	A <sup>*)</sup>	A <sup>*)</sup>	A <sup>*)</sup>	
SO <sub>2</sub>	2,6	0,0	0,0	2,6
NO <sub>x</sub>	0,04	0,1	7,1	7,2
CO <sub>2</sub>	483	0,0	0,0	483
Pył	1,1	8,2	1,1	10,4

Paliwo	Jednostkowe emisje [kg/Mg] paliwa stałe, gaz [kg/10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> ]			
	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO <sub>2</sub>	Pył
Węgiel	10,00	0,16	1850	4,20
Biogaz	0,00	1920	0,00	302
Biomasa, spalanie	0,00	0,07	0,00	5,00

A<sup>\*)</sup> – zużycie paliw stałych [Mg/rok], gazu [mln. m<sup>3</sup>/rok]





Rys. nr 12 Schemat wariantu II

Przyjmując parametry wariantu II dokonano sprawdzenia kosztów ogrzewania przy zastosowaniu gazu ziemnego (tabela nr 21)

**Tab. nr 21 Koszty ciepła przy zastosowaniu gazu ziemnego do wariantu II**

Odbiorcy ciepła	Koszty ogrzewania w tys. zł									
	Węgiel		Spalanie biomasy		Gaz ziemny		Pompy ciepła		Razem	Średnio [zł/GJ]
	q	[A] 56,2 *)	q	[A] 28,7	q	[A] 69,3	q	[A] 27,2		
Budynki mieszkalne	7,03	395	28,13	807	84,40	5849	21,20	577	7628	54,23
Usługi			1,52	44	6,06	420			464	59,11
Obiekty użyteczności publicznej					10,08	700	2,52	69	769	61,03
Przemysł					8,08	560	2,02	55	615	60,89
Gmina	7,03	395	29,65	851	108,62	7529	25,74	701	9476	55,43

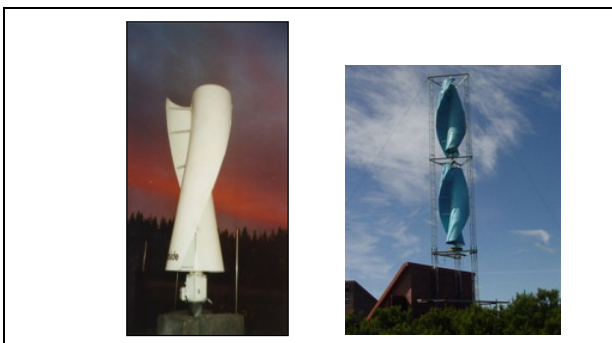
A – koszt ciepła [zł/GJ], q – ciepło [TJ], \*) – jednostkowy koszt ciepła [zł/GJ]

### Upowszechnianie indywidualnych źródeł zaopatrzenia w energię elektryczną w postaci przydomowych elektrowni wiatrowych i biogazowni (zadanie 2.3)

Warto zauważyć, że wytwarzanie energii w systemowych elektrowniach wiatrowych, które są planowane na terenie gminy i przekazywanie jej do krajowego systemu przesyłowego i dystrybucyjnego nie przynosi jej mieszkańcom bezpośrednich korzyści energetycznych. Wprowadzenie nowych mocy do systemu zwiększa wprawdzie bezpieczeństwo energetyczne systemu jednak ich oddziaływanie na lokalne bezpieczeństwo energetyczne jest niewielkie. Znacznie większe znaczenie w tym zakresie mogą mieć małe, przydomowe elektrownie wiatrowe pracujące na potrzeby ich właścicieli i magazynujące energię w akumulatorach, w okresach niskiego rozbioru. Istnieją dwa typy wirników turbin wiatrowych stosowane w elektrowniach przydomowych, różniące się kierunkiem osi obrotu wirnika w stosunku do kierunku wiatru: o osi pionowej i o osi poziomej (rysunki nr 13, 14 i 15).

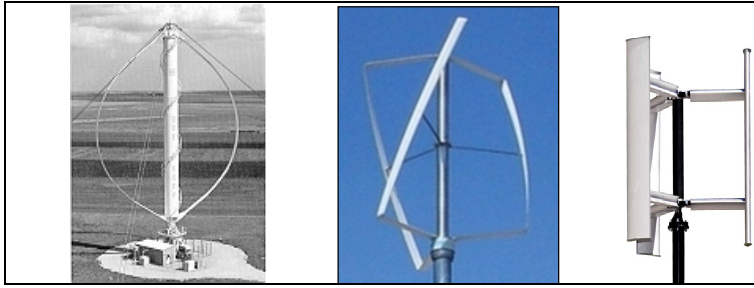


**Rys. nr 13 Wiatraki o osi poziomej**



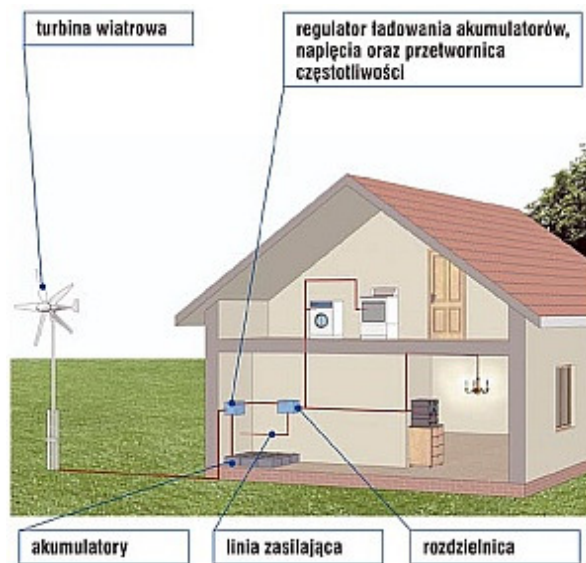
**Rys. nr 14 Wirniki Savoniusa**





**Rys. nr 15 Wirniki Darrieusa**

Na rysunku nr 16 schemat zasilania domu z PEW, a na nr 17 przykłady przydomowych elektrowni wiatrowych.



**Rys. nr 16 Schemat zasilania domu z przydomowej elektrowni wiatrowej**



**Rys nr 17 Przykłady przydomowych elektrowni wiatrowych.**

(na dolnym lewym zdjęciu w połączeniu z ogniwami fotowoltaicznymi)

## Upowszechnieniu stosowania kolektorów słonecznych do produkcji ciepłej wody oraz sukcesywne wprowadzanie ogniw fotowoltaicznych (zadanie 2.4.)

Przyjmując, że powierzchnia dachów budynków mieszkalnych na terenie gminy wyniesie w perspektywie ok. 250000 m<sup>2</sup>, energia, jaka może być uzyskana z promieniowania słonecznego w sezonie letnim wynosi ok. 450 TJ. Wystarczyłoby to - z ogromną nadwyżką - do pokrycia zapotrzebowania całej gminy na ciepło, konieczne do produkcji ciepłej wody użytkowej. Jej wykorzystywanie powinno się wiązać z powszechną praktyką instalowania kolektorów słonecznych w nowych budynkach i sukcesywnego wyposażania w te urządzenia budynków istniejących. Przykłady kolektorów słonecznych – rysunek nr 18.



**Rys. nr 18**      **Przykłady kolektorów słonecznych**

Coraz większego znaczenia nabiera wykorzystywanie energii słonecznej do produkcji energii elektrycznej. Podstawową barierę stanowią wysokie koszty inwestycyjne instalacji. Sytuacja ta zmienia się jednak dynamicznie zarówno w związku ze wzrastającym popytem, jak i w wyniku postępu technologicznego. Np. w USA są już dostępne na rynku ogniwa fotowoltaiczne w cenie 30 centów za wat. Na polskim rynku również ceny tych urządzeń spadają, ale ciągle są one dostępne głównie dla zamożniejszej części społeczeństwa. Jeżeli jednak zważyć, że koszt instalacji solarnej z małą elektrownią wiatrową stanowi ok. 10 – 13 % kosztów budowy nowego standardowego domu, to można się spodziewać ich upowszechnienia w niedalekiej przyszłości. Instalacje solarne można jednak stosować już dziś w obiektach użyteczności publicznej, i oświetlenia ulic, tym bardziej, że są one objęte dofinansowaniem z funduszy Unii Europejskiej. Przykłady instalacji fotowoltaicznych patrz rysunek nr 19.



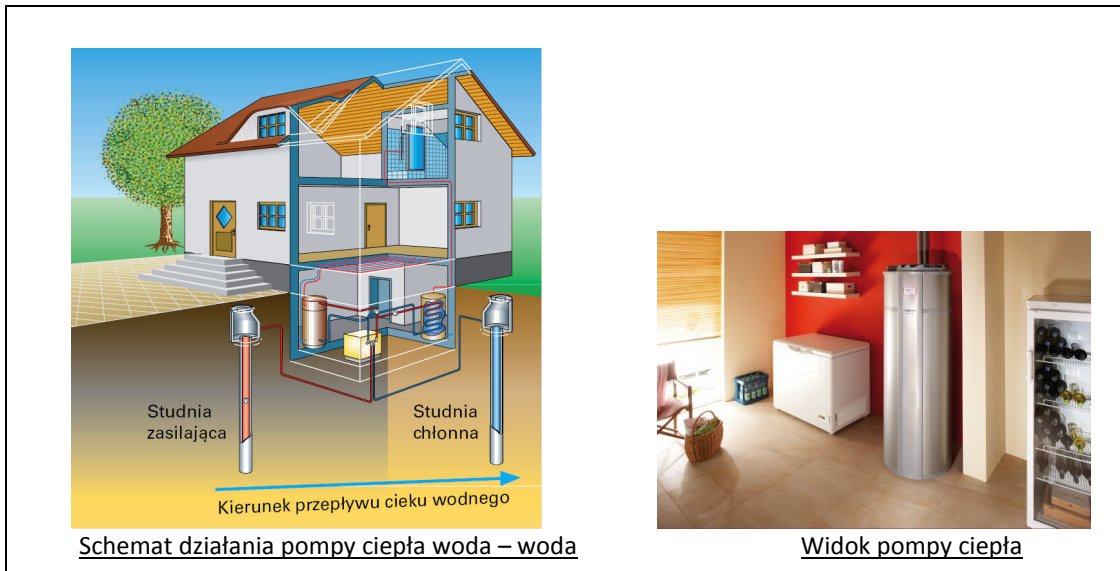


**Rys. nr 19 Przykłady instalacji fotowoltaicznych**

**Upowszechnienie wykorzystywania niskotemperaturowej energii geotermalnej poprzez stosowanie do ogrzewania pomp ciepła typu „woda – woda’ oraz „powietrze – powietrze” z wykorzystaniem gruntowych wymienników ciepła (zadanie 2.5)**

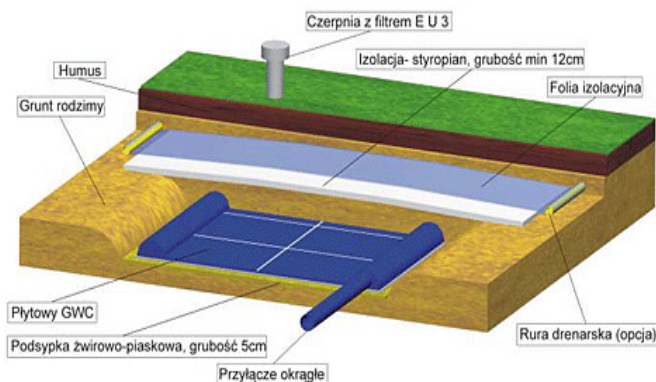
W warunkach gminy Dębница Kaszubska zasoby energii geotermalnej skumulowanej w wodach podziemnych mogą być wykorzystywane jako tzw. dolne źródło ciepła dla pomp ciepła. Działanie ich polega na pobraniu energii z dolnego źródła ciepła (wody podziemne) i dzięki dodatkowej energii napędowej, podniesieniu poziomu energii w górnym źródle, które stanowi woda cyrkulująca w sieci lub instalacji centralnego ogrzewania. Przykładem pompy ciepła jest domowa lodówka. Odbiera ona energię ciepłą z umieszczonych w niej artykułów spożywczych i oddaje ją do otoczenia poprzez kratkę umieszczoną z tyłu jej obudowy. Zagospodarowanie energii geotermalnej o niskiej temperaturze wymaga dodatkowego nakładu energii do

napędu pompy ciepłej. Ocenia się, że zasoby tej energii są bardzo wysokie, ponieważ na całym obszarze gminy występują wody podziemne położone na niewielkiej głębokości. Możliwe są różne rozwiązania. Np: wykonanie specjalnych studni tylko dla celów poboru ciepła z dolnego źródła, wykorzystanie ciepła zawartego w ujmowanych wodach dla celów pitnych – połączenie dwóch funkcji: zaopatrzenia w wodę i ciepło – w jednym obiekcie, wprowadzenie do układu poza pompami ciepła także kolektorów słonecznych. Schemat działania i widok pompy ciepła – rysunek nr 20.



**Rys. nr 20 Pompa ciepła**

Innym sposobem wykorzystywania energii geotermalnej jest zagospodarowanie ciepła zakumulowanego w gruncie przez zastosowanie gruntowego wymiennika ciepła w połączeniu np. z pompą ciepła typu „powietrze – powietrze”. W naszej strefie klimatycznej na głębokości 1 - 4 m w ciągu całego roku panuje stała temperatura  $+10^{\circ}\text{C}$  ( $\pm 1,5^{\circ}\text{C}$ ). Jeżeli powietrze pobierane przez instalację wentylacyjną budynku przepuścimy przez taką warstwę gruntu to jego temperatura w lecie (np. przy  $+25^{\circ}\text{C}$ ) będzie wynosiła ok.  $18^{\circ}\text{C}$ , a w zimie (np. przy  $-16^{\circ}\text{C}$ ) ok.  $0^{\circ}\text{C}$ . Dzięki temu w lecie uzyskujemy tanią klimatyzację, a w zimie dobre „dolne źródło energii” dla pompy ciepła. W obydwu przypadkach urządzenie zapewnia dobre warunki wentylacji pomieszczeń. Wymienniki mogą być wykonywane jako żwirowe, płytowe lub rurowe. Na rysunku nr 21 pokazano przykład wymiennika płytowego.



**Rys. nr 21 Płytowy gruntowy wymiennik ciepła**

### Upowszechnienie biogazowni przydomowych (zadanie 2.6.)

Biogazownie przydomowe są to proste urządzenia służące do produkcji biogazu na potrzeby gospodarstw domowych. Biogazownia składa się z komory fermentacyjnej i zbiornika gazu. Komory fermentacyjne mogą być wykonane z kręgów betonowych lub rur PCV (np. o średnicy 1,0 m) osadzonych w dnie betonowym. Zbiornik gazu powinien charakteryzować się szczelnością i odpornością na działanie kwasów. Na rynku dostępne są zbiorniki wykonane ze specjalnej folii. Dostępne są też kompaktowe biogazownie składające się ze zbiornika fermentacyjnego z PVC o pojemność 100 litrów i zbiornika gazu o pojemności 80 litrów wykonanego ze stali nierdzewnej. Surowcem do produkcji biogazu są wszystkie organiczne odpady powstające w gospodarstwie rolniczym. Biogaz można wykorzystać na wiele różnych sposobów i z tego powodu jest on cennym produktem. Z kilograma np. suchej trawy w ciągu 26 dni można wyprodukować ponad 400 litrów biogazu. Metr sześcienny biogazu można wykorzystać do: zasilenia przez 6 godzin żarówki o mocy 60 – 100 W, przygotowania trzech posiłków dla sześciuosobowej rodziny, wyprodukowania 1,25 kWh energii elektrycznej. Budowa biogazowni i produkcja biogazu nie jest kłopotliwa. W Chinach i Indiach takich instalacji pracuje kilka milionów. Są to proste, podziemne instalacje, niewiele bardziej skomplikowane w konstrukcji od zwykłych betonowych szamb. Na rysunku nr 22 zbiorniki gazu w biogazowniach przydomowych. Działanie to powinno być realizowane we wszystkich wariantach



**Rys. nr 22 Zbiorniki gazu w biogazowniach przydomowych**

### 13.3. Działanie nr 3 - zmniejszenie oddziaływania energetyki na środowisko i obniżenie kosztów pozyskania energii

#### Poprawa stanu czystości powietrza atmosferycznego, poprzez min. sukcesywne zmniejszanie udziału węgla, aż do całkowitej eliminacji jego spalania, likwidacja źródeł „niskiej emisji” w zwartej zabudowie mieszkaniowej (zadanie 3.1.)

Stosowane często pojęcie „czystej energii” ma charakter umowny, ponieważ każdy znany obecnie sposób wytwarzania i użytkowania energii związany jest z oddziaływaniem na środowisko. Mogą to być oddziaływania bezpośrednie odnoszące się do powietrza atmosferycznego, wód podziemnych i powierzchniowych, powierzchni ziemi, fauny i flory oraz krajobrazu, lub pośrednie związane z produkcją i budową urządzeń do pozyskiwania energii. Istotnym elementem zrównoważonej gospodarki energetycznej jest poszukiwanie takich rozwiązań, które wywołują „najmniejsze zło” lub innymi słowy pozwalają na minimalizację niekorzystnych oddziaływań.

W syntetycznym ujęciu wady i zalety poszczególnych (poddanych analizie w niniejszej pracy) nośników i sposobów użytkowania energii przedstawiono poniżej.

Paliwa kopalne (węgiel, gaz, ropa, olej opałowy). Podstawową ich zaletą jest szeroka dostępność. Jednak ich wpływ na środowisko (szczególnie węgla) należy ocenić zdecydowanie negatywnie. Do atmosfery usuwane są zanieczyszczenia, które zatrują środowisko, zwiększają efekt cieplarniany, powodują kwaśne deszcze i stwarzają problemy zdrowotne (benzoapiren). W przypadku węgla powstają odpady stałe w postaci popiołu i żużla. Występują silne oddziaływania pośrednie związane z ich wydobywaniem i transportem. Spośród paliw kopalnych najmniejsze zagrożenie dla środowiska stwarza gaz ziemny. Są to paliwa nieodnawialne, ich zasoby ulegną w końcu wyczerpaniu.

Spalanie biomasy. Zalety: bliska zeru emisja związków siarki i zerowa emisja dwutlenku węgla. Podczas spalania biomasy powstaje oczywiście CO<sub>2</sub>, który uchodzi do atmosfery, ale jest to tylko taka jego ilość jaką roślina wcześniej zaasymilowała z atmosfery w procesie fotosyntezy. Wady: emisja do atmosfery niewielkich ilości związków azotu oraz pyłu, który przy niepełnym spalaniu zawiera benzoapiren.

Spalanie biogazu. Zalety: podobnie jak w przypadku biomasy bliska zeru emisja związków siarki i zerowa emisja dwutlenku węgla. Wady: niewielka emisja pyłu.

Energia wiatru. Główne wady jej wykorzystania w elektrowniach systemowych to: ingerencja w krajobraz, hałas turbin, który może być uciążliwy zwłaszcza ze względu na jego monotonność, możliwość negatywnego wpływu na awiofaunę, oddziaływania pośrednie związane z produkcją masztów i turbin. Wad tych (po za pośrednimi) pozbawione są elektrownie przydomowe. Podstawową zaletą energetyki wiatrowej jest brak jakichkolwiek emisji do atmosfery.

Energia promieniowania słonecznego. Charakteryzuje się tylko oddziaływaniami pośrednimi związanymi z produkcją urządzeń (w niewielkim stopniu – kolektory słoneczne, w znacznie większym ogniwa fotowoltaiczne). Do ich produkcji używa się pierwiastków toksycznych takich jak: kadm, arsen, selen i tellur.

Niskotemperaturowa energia geotermalna. Nie wywołuje żadnych emisji do środowiska. Wady – tylko pośrednie związane z koniecznością wykorzystywania do napędu pomp ciepła energii elektrycznej obciążonej wszystkimi wadami paliw kopalnych oraz związane z produkcją urządzeń.

Ten krótki przegląd pozwala na stwierdzenie, że dla oceny potencjalnych efektów poprawy stanu środowiska związanych z realizacją lokalnej strategii gospodarki energetycznej istotna jest prognoza zmian emisji zanieczyszczeń do powietrza powstających przy spalaniu paliw kopalnych oraz przy spalaniu i zgazowaniu biomasy. Możliwa jest ocena oddziaływania poprzez określenie wielkości emisji.

Zanieczyszczenia powietrza na terenie gminy nie przekraczają dopuszczalnych wartości.

Jednakże autor niniejszej pracy w trakcie wizji lokalnej w Dębnicy Kaszubskiej w zimie (2008 r.) stwierdził, że zarówno emisja pyłu jak i zapach spalin były wyraźnie odczuwalne. Ponadto warto zwrócić uwagę, że „Plan zagospodarowania przestrzennego województwa pomorskiego” przewiduje zmniejszenie emisji zanieczyszczeń do powietrza poprzez znaczące zwiększenie udziału energii odnawialnych.

Jednym z podstawowych celów szerokiego wprowadzania energii odnawialnej jest konieczność poprawy stanu środowiska, w tym przede wszystkim czystości powietrza atmosferycznego. Przedstawione możliwości wykorzystywania bardzo wysokich zasobów energii odnawialnych, a w szczególności kierunki działań zaproponowane w wariantach stwarzają szansę na radykalną poprawę stanu powietrza atmosferycznego. Jest to szczególnie istotne w zakresie emisji dwutlenku



siarki, pyłu i benzoapirenu, ponieważ wartości dopuszczalne tych wskaźników zanieczyszczeń mogą być terenie gminy przekroczone w wyniku dalszej eksploatacji niskosprawnych palenisk węglowych i niepełnego spalania drewna. Będzie to wywoływać niekorzystne oddziaływania na ludzi oraz przyrodę, a w szczególności na obszary Natura 2000 położone na terenie gminy.

Ocenę stanu istniejącego, efektów realizacji wariantów oraz skutki ich zaniechania w zakresie zanieczyszczeń powietrza przedstawiono w tabeli nr 22. Z danych w niej zawartych nasuwają się następujące spostrzeżenia:

- w stanie istniejącym występuje emisja: stosunkowo niewielka SO<sub>2</sub>, umiarkowana pyłu, niska NO<sub>x</sub> i wysoka CO<sub>2</sub>,

w wariantach: I i II, w stosunku do stanu istniejącego, emisje: SO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> i pyłu ulegają radykalnemu obniżeniu: nieznacznie wzrasta natomiast emisja NO<sub>x</sub>.

**Tab. nr 22 Emisja zanieczyszczeń do powietrza [Mg/rok]**

Rodzaj zanieczyszczenia	Stan istniejący	Wariant I	Wariant II
SO <sub>2</sub>	23,98	2,6	2,6
NO <sub>x</sub>	0,84	6,3	7,2
CO <sub>2</sub>	4635,05	483	483
Pył	316,82	4,2	10,4

### Zmniejszenie kosztów ogrzewania i energii elektrycznej (zadanie 3.2.)

Koszty ogrzewania, traktowane jako wydatki związane z eksploatacją urządzeń obliczono dla stanu istniejącego i poszczególnych wariantów W tabeli nr 23 i na rysunku nr 23 zestawiono koszty ciepła w stanie istniejącym, wariantach i przy zastosowaniu gazu ziemnego. Koszty ogrzewania w stanie istniejącym są wysokie. Rzutują na nie: znaczny udział węgla oraz użytkowanie bardzo drogiego paliwa tj oleju opałowego. Z tego punktu widzenia warto podjąć trud modernizacji gospodarki energetycznej, ponieważ stwarza ona szanse obniżenia kosztów ogrzewania: w wariantach I o ok. 35 % i w wariantach II o ok. 52 %. Zastosowanie gazu zwiększy koszty ogrzewania o ok. 20 % w stosunku do stanu istniejącego i o ok. 50 % w odniesieniu do obydwu wariantów.

**Tab. nr 23 Koszty ciepła**

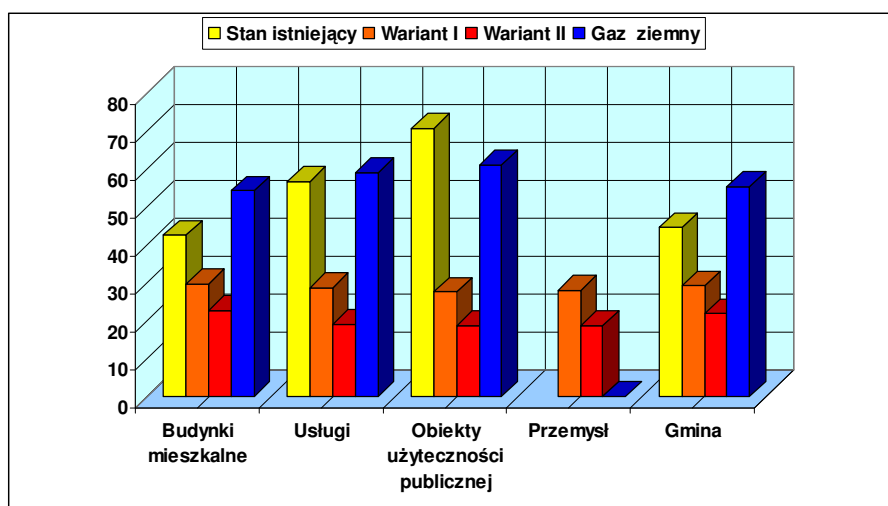
Odbiorcy ciepła	Koszt ciepła w zł/GJ			
	Stan istniejący	Wariant I	Wariant II	Gaz ziemny
Budynki mieszkalne	42,45	29,66	22,55	54,23
Usługi	56,67	28,63	19,0	59,11
Obiekty użyteczności publicznej	70,77	27,46	18,65	61,03
Przemysł		27,92	18,61	60,89
<b>Gmina</b>	<b>44,50</b>	<b>29,14</b>	<b>21,87</b>	<b>55,43</b>

Należy podkreślić, że w wariantach II po radykalnym obniżeniu kosztów ciepła istotne znaczenie będą miały przychody związane ze sprzedażą energii elektrycznej. Szacuje się, że mogą one wynosić ok. 2,5 mln. zł rocznie.

Biogazownie przydomowe. Koszty pozyskania biogazu są znikome i ograniczają się tylko do opłat za energię elektryczną do napędu sprężarki (ok. 300 W) przetłaczającej gaz do zbiornika.

Przydomowe elektrownie wiatrowe. Najbardziej istotnym argumentem przemawiającym na rzecz upowszechniania przydomowych elektrowni wiatrowych

jest obniżenie kosztów energii elektrycznej. Przy uwzględnieniu zapłaty za zielone certyfikaty, ceny energii wynoszą 0,13, 0,29, 0,26 zł/kWh, odpowiednio z wiatraków o mocy: 1 kW, 1,5 kW, 3 kW. Dla porównania - ceny energii zakupionej w taryfie G 12: dzień - 0,4152 zł kWh, noc - 0,2161 zł/kWh i całodobowej taryfie G 11 - 0,3737 zł/kWh.<sup>19</sup> Przy 100 % wkładzie własnym instalacja elektrowni amortyzuje się po ok. 6 – 7 latach. Jeżeli elektrownie są instalowane z wykorzystaniem zewnętrznego wsparcia finansowego, to zarówno ceny energii jak i okres amortyzacji ulegają radykalnemu obniżeniu.



**Rys. nr 23 Koszty ciepła w stanie istniejącym i wariantach**

Kolektory słoneczne. Na koszty eksploatacji instalacji solarnej składają się następujące elementy: energia elektryczna zasilająca pompę i automatykę (koszt od kilku do kilkunastu złotych miesięcznie, wymiana płynu solarnego - raz na pięć lat (ok. 200 zł + cena nowego płynu), przeglądu instalacji solarne przynajmniej raz na dwa lata. Dobrze zaprojektowana i wykonana instalacja może obniżyć koszty przygotowania ciepłej wody o ponad 90 %, w miesiącach letnich (IV-VIII), ok. 50 % w ciągu całego roku oraz o ok. 20 % koszty ogrzewania. Możliwość uzyskania wsparcia zewnętrznego (poprzez stowarzyszenia) powodują, że kolektory słoneczne są inwestycjami o wysokiej opłacalności.

Ogniwa fotowoltaiczne. Zasadniczą zaletą ogniw fotowoltaicznych jest to, że przetwarzają one energię promieniowania słonecznego bezpośrednio na energię elektryczną, bez ubocznej produkcji zanieczyszczeń, hałasu oraz innych czynników wywołujących niekorzystne zmiany w środowisku i praktycznie przy kosztach eksploatacji bliskich zeru.

Zasadniczą wadą jest w dalszym ciągu ich wysoka cena mimo, że w ciągu ostatnich lat spada - obecnie ok. 20 zł/W. W chwili obecnej, z uwagi na wysokie koszty oraz małą sprawność paneli fotowoltaicznych (ok. 15 %) ich stosowanie w indywidualnych budynkach mieszkalnych jest nieopłacalne. W znacznym stopniu opłacalność ogniw poprawia zewnętrzne wsparcie finansowe, ale w dalszym ciągu trzeba ją odnosić przede wszystkim do obiektów użyteczności publicznej. Niemniej, mają one szanse upowszechnienia w perspektywie. Anonsowane są ogniwa fotowoltaiczne nowej generacji o wydajności 25 - 30 %, a cena ich systematycznie spada. Można się,

<sup>19</sup> T.Ochrymiuk, M. Szymaniak „Wytyczne do strategii rozwoju energetycznego gmin. Mała energetyka wiatrowa”, Fundacja Poszanowanie Energii Gdansk (maszynopis).



zatem spodziewać, że opłacalność stosowania ogniw ulegnie zdecydowanej poprawie.<sup>20</sup>

Pompy ciepła. Stają się coraz bardziej atrakcyjnym źródłem ciepła. Ceny ich zakupu i montażu spadły w ostatnich trzech latach o ok. 15 %. Cena ciepła kształtuje się na poziomie 27 zł/GJ, a okres zwrotu nakładów inwestycyjnych wynosi 5 – 7 lat. Pompy ciepła stanowią, w coraz większym stopniu konkurencję dla wszystkich paliw kopalnych.

#### **13.4. Działanie nr 4 - edukacja, propagowanie i wspieranie różnych form wykorzystywania energii odnawialnych przez jej indywidualnych odbiorców**

##### **Utworzenie stanowiska gminnego energetyka i gminnego przedsiębiorstwa energetycznego oraz gminnego ośrodka doradczego – informacyjnego OZE (zadania 4.1. i 4.2.)**

Analiza zadań i działań omówionych powyżej wskazuje, że zdecydowanie się na ich realizację wymaga w pierwszym rzędzie podjęcia następujących działań organizacyjnych:

1. Utworzenie w Urzędzie Gminy stanowiska Gminnego Energetyka, którego zadaniem powinno być min:
  - przygotowanie projektu wstępnego (koncepcji) wariantów przedstawionych w niniejszej pracy (poprzez zewnętrzną jednostkę projektową); po zaakceptowaniu koncepcji przez władze gminy – sporządzenie projektu w zakresie niezbędnym do aplikowania o dofinansowanie zewnętrzne,
  - przedstawienie propozycji wyboru rozwiązania optymalnego dla gminy, określenie ram czasowych i kolejności realizacji wybranego rozwiązania, w tym w kontekście możliwości finansowych gminy,
  - przygotowanie projektów kompleksowej termomodernizacji obiektów użyteczności publicznej, które tego wymagają wraz z eliminacją drogich nośników energii,
  - przygotowanie i wdrożenie projektu wykorzystywania brykietów ze słomy,
  - przygotowanie propozycji logistycznej realizacji przyjętych kierunków gospodarki energetycznej gminy, w tym: sposobów pozyskiwania, przygotowywania i dystrybucji biomasy z plantacji roślin energetycznych i słomy, jeżeli taki kierunek zostanie przyjęty,
  - przygotowanie organów samorządu gminnego do aktywnego uczestnictwa w tworzeniu kontraktu wojewódzkiego w ramach Krajowej Strategii Rozwoju Regionalnego,<sup>21</sup>
  - przygotowanie organów samorządu gminnego do aktywnego uczestnictwa w tworzeniu ram pomocy unijnej w nowej perspektywie finansowej na lata 2014 – 2020, które niebawem się rozpoczną<sup>22</sup> i sporządzanie wniosków w tym zakresie,
  - przygotowanie wniosków niezbędnych do uzyskania innych niż unijne form pomocy finansowej w realizacji zadań,

<sup>20</sup> Źródło, H. Wozniak z zespołem, „Innowacyjne wykorzystanie przestrzeni do instalowania ogniw fotowoltaicznych zintegrowanych z budynkiem”, Politechnika Wrocławska 2009 r.

<sup>21</sup> Prace w tym zakresie zostały rozpoczęte w Urzędzie Marszałkowskim

<sup>22</sup> Udział budownictwa mieszkaniowego w ogólnym zużyciu energii jest dominujący zarówno w skali gminy jak i kraju.. Uzyskanie realnych efektów w zakresie zmniejszenia zużycia energii, zwiększenia udziału energii odnawialnych i obniżenia emisji CO<sub>2</sub> bez wypracowania zasad pomocy unijnej indywidualnym odbiorcom energii, spółdzielniom i wspólnotom mieszkaniowym wydaje się mało realne.

- podjęcie prób włączenia sektora usługowo - produkcyjnego do realizacji zadań gminnych i przygotowanie ram organizacyjno - technicznych gminnego przedsiębiorstwa energetycznego i wypracowywanie partnerskich zasad współpracy z dotychczasowymi dystrybutorami paliw i energii, uwzględniających interesy społeczności gminy,
- prowadzenie monitoringu wdrażania wykorzystywania energii odnawialnych na terenie gminy,
- utworzenie i prowadzenie gminnego ośrodka doradczo – informacyjnego energii odnawialnych.

Jednym z ważnych zadań energetyka gminnego powinno być przygotowanie utworzenia Gminnego Przedsiębiorstwa Energetycznego – z większościowym udziałem gminy, którego zadaniem byłoby przygotowanie i prowadzenie inwestycji związanych z realizacją zadań, a w przyszłości również eksploatacja gminnych źródeł energii i urządzeń energetycznych lub/ i przygotowanie i dystrybucja paliwa.

2. Utworzenie gminnego ośrodka doradczo – informacyjnego OZE, którego zadaniami byłoby min: edukacja, w tym wśród dzieci i młodzieży w ramach współpracy ze szkołami, w zakresie możliwości, konieczności i korzyści wykorzystywania energii odnawialnych, inspirowanie i aktywizacja społeczności w tym kierunku, i pomoc w dostępie do urządzeń OZE i uzyskiwaniu zewnętrznego wsparcia finansowego, w tym poprzez stowarzyszenia i organizacje poza rządowe.

## **VII. MOŻLIWOŚCI WSPÓŁPRACY Z GMINAMI SĄSIEDNIMI**

**W zakresie zaopatrzenia w ciepło.** Wymiana energii cieplnej uzyskiwanej ze źródeł kopalnych pomiędzy gminą Dębica Kaszubska, a sąsiednimi gminami nie ma uzasadnienia techniczno – ekonomicznego i nie jest rozpatrywana. Żadna z gmin ościennych nie posiada własnej bazy kopalnych surowców energetycznych. Możliwa jest natomiast, a nawet konieczna współpraca w zakresie energetyki bazującej na odnawialnych źródłach energii, w tym przede wszystkim w zakresie biomasy. Inwestycje tego typu i tworzenie bazy surowcowej powinny być traktowane jako przedsięwzięcia priorytetowe i wspólne z sąsiednimi gminami. Wszystkie gminy sąsiadujące z gminą Dębica Kaszubska dysponują podobnymi istniejącymi i potencjalnymi zasobami biomasy. Ich łączne wielkości znacznie przekraczają potrzeby perspektywiczne tych gmin. Wydaje się szczególnie istotne utworzenie związku gmin sąsiadujących z Dębnicą Kaszubską w celu wspólnej budowy profesjonalnego zakładu wytwarzania brykietów ze słomy. Położenie tych gminy w sąsiedztwie miast Słupska, predysponuje je do utworzenia wraz z gminą swoistego „zagłębia” biomasy stanowiącego zaplecze surowcowe dla tych miast. Utworzenie celowego związku, którego zadaniem byłoby pozyskiwanie, przetwarzanie i handel nadwyżkami biomasy mogłoby się stać istotnym czynnikiem rozwoju gospodarczego i zmniejszenia stopy bezrobocia w regionie objętym tym związkiem.

**W zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną.** Elektroenergetyka pracuje dotychczas wyłącznie w układzie ponadregionalnym (krajowym i międzynarodowym), stąd też występuje niejako naturalna współpraca wszystkich podmiotów uczestniczących w systemie. Decydujące znaczenie w przypadku planowania dostaw energii elektrycznej w rejonie ma GKE „Energa” – użytkownik całości systemu energetycznego. Polityka tej firmy decydować będzie zarówno o wielkości produkcji jak i możliwości dystrybucji energii na obszarze obejmującym zakres jego działania. Inwestycje i eksploatacja systemu elektroenergetycznego są

przedsięwzięciami o zasięgu, ponadlokalnym, dlatego modernizacja systemu „wymusza” ścisłą współpracę w szczególności gmin sąsiadujących z gminą. Zupełnie nowe związki pomiędzy sąsiadującymi gminami mogą pojawić się w momencie powstania lokalnych sieci elektroenergetycznych. Wydaje się jednak, że zagadnienie to wykracza poza perspektywę.

**W zakresie zaopatrzenia w gaz.** System zaopatrzenia w gaz ma charakter ponadregionalny (krajowy i międzynarodowy). Podobnie jak w przypadku energii elektrycznej o wielkości produkcji jak i możliwości dystrybucji gazu na obszarze gminy decydować będzie polityka zarządcy systemu, tj. Polskiego Górnictwa Naftowego i Gazownictwa. Trzeba jednak zwrócić uwagę, że dynamiczne wprowadzanie wykorzystywania odnawialnych źródeł energii prowadzić będzie do znacznego obniżania zapotrzebowania na gaz ziemny, a co za tym idzie do ograniczania nowych inwestycji. Spowoduje to niewątpliwie znacznie niższy stopień gazyfikacji gmin wiejskich w stosunku do planowanego w latach dziewięćdziesiątych. Współpraca z sąsiadującymi gminami w zakresie zaopatrzenia w gaz mogłaby by mieć miejsce tylko w przypadku włączenia gminy do krajowego systemu zaopatrzenia w gaz oraz także w przypadku podjęcia eksploatacji złóż gazu łupkowego.

## **VIII. KONKLUZJE I REKOMENDACJE**

1. Energetyka ciepła gminy wymaga modernizacji. Wynika to z:
  - ustaleń polityki energetycznej państwa oraz dokumentów uchwalonych przez Sejmik Samorządowy i Radę Gminy,
  - konieczności zmniejszenia kosztów ogrzewania,
  - potrzeby wykorzystania dużych zasobów energii odnawialnych, jakimi gmina dysponuje, w celu pozyskania korzyści związanych z ich wykorzystywaniem,
  - wymogu poprawy stanu powietrza atmosferycznego, który może ulec znacznemu pogorszeniu w wyniku planowanego rozwoju przestrzennego przy zachowaniu obecnego stanu zaopatrzenia w ciepło.
2. Istniejące i potencjalne zasoby energii odnawialnych, a szczególnie biomasy są wystarczające dla zaspokojenia perspektywicznych potrzeb ciepłych gminy. Wykorzystanie tych zasobów może przynieść społeczności gminy wymierne korzyści w postaci: zwiększenie lokalnego bezpieczeństwa energetycznego, poprawy stanu środowiska, zmniejszenia bezrobocia i aktywizacji lokalnej przedsiębiorczości, zmiany alokacji przepływów finansowych skutkujących zwiększeniem środków pieniężnych na rynku lokalnym, znaczącego obniżenia kosztów ogrzewania.
3. Przedstawiona strategia gospodarki energetycznej gminy ma charakter długookresowy i wieloetapowy, a jej horyzont czasowy obejmuje jedno pokolenie. Realizacja strategii będzie zamierzeniem skomplikowanym i trudnym zarówno pod względem technicznym i finansowym jak i organizacyjnym. Warto jednak ten trud podjąć, ponieważ absorpcja korzyści, jakie można uzyskać z szeroko pojętego wykorzystywania zasobów energii odnawialnych stwarza dla gminy niepowtarzalne szanse rozwoju społeczno – gospodarczego, który można określić jako „skok” cywilizacyjny i technologiczny.
4. Działania zaprezentowane w strategii można podzielić na trzy grupy.
  - a) Możliwe do podjęcia niejako „z marszu” takie jak:
    - utworzenie w Urzędzie Gminy stanowiska energetyka gminnego,
    - przygotowanie projektów kompleksowej termomodernizacji obiektów użyteczności publicznej połączonej z eliminacją drogich paliw, po sprawdzeniu czy istnieje jeszcze możliwość uczestnictwa gminy pomocy

- finansowej w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego na lata 2007 - 2013; jeżeli nie to podjęcie prób wykorzystania w tym celu innych dostępnych instrumentów finansowych i przygotowanie się do skorzystania z pomocy w ramach nowej perspektywy finansowej na lata 2014 – 2020,
- przygotowanie i wdrożenie projektu wykorzystania nadwyżek słomy do wytwarzania ciepła, w indywidualnych źródłach,
  - przygotowanie projektu działań agrotechnicznych, organizacyjnych i logistycznych  
zmierzających do pozyskiwania biomasy w postaci roślin energetycznych oraz przetwarzania jej na paliwo,
  - przygotowanie i wdrażanie projektu dalszej kompleksowej modernizacji oświetlenia ulicznego i w obiektach użyteczności publicznej,
  - utworzenie Gminnego Ośrodka Energii Odnawialnych, którego zadaniem będzie min: edukacja i wspomaganie przedsięwzięć społeczności gminy - w zakresie technicznym, organizacyjnym i finansowym – zmierzających do: termomodernizacji budynków mieszkalnych połączonych ze zmianą paliwa, zastosowania kolektorów słonecznych, ogniw fotowoltaicznych, przydomowych biogazowni i elektrowni wiatrowych oraz pomp ciepła z wymiennikami gruntowymi.
- b) Wymagające przygotowania takie jak min:
- sporządzenie wariantowej koncepcji gospodarki energetycznej gminy, w której wychodząc z propozycji zawartych w „Założeniach...” należałoby poddać analizie technicznej (w tym dostępności technologii), ekonomicznej i finansowej (możliwości montażu finansowego) zaproponowane warianty i zarekomendować wariant optymalny,
  - dokonanie wyboru wariantu rozwoju gospodarki energetycznej gminy i podjęcie decyzji jego realizacji,
  - przygotowanie dokumentacji umożliwiającej uczestnictwo gminy w nowej perspektywie unijnej pomocy finansowej na lata 2014 – 2020 oraz kontrakcie wojewódzkim,
  - przygotowanie ram finansowania realizacji wybranego wariantu, w tym poszukiwania inwestora, z którym możliwe byłyby działania w ramach partnerstwa publiczno – prywatnego.
- c) Niewymagające wysokich nakładów, lecz zabiegów organizacyjnych i planistycznych (głównie w zakresie montażu finansowych) umożliwiających absorpcję różnych form (krajowych, unijnych i poza unijnych) wsparcia rozwoju energetyki odnawialnej. W odniesieniu do osób fizycznych rola gminy powinna polegać na działalności edukacyjnej, pomocy w uzyskiwaniu kredytów (np. na termomodernizację) oraz inspirowaniu zrzeszania się społeczności gminy w stowarzyszenia i organizacje poza rządowe, co umożliwia uczestnictwo osób fizycznych w pomocy unijnej. Niezwykle istotne jest także uświadomienie organów samorządu o roli i znaczeniu energetyki w gospodarce gminy i nadania jej charakteru priorytetowego.
5. Wybór wariantu na podstawie niniejszych „Założeń...” nie jest możliwy, ponieważ musi on być poprzedzony studiami i analizami wykraczającymi poza ich ustawowa problematykę.
6. Niezwykle istotne znaczenie dla modernizacji gospodarki energetycznej mają działania wspólne dla wszystkich wariantów, a w tym przede wszystkim termomodernizacja obiektów kubaturowych oraz upowszechnienie

wykorzystywania energii słońca (kolektory słoneczne) i wiatru (elektrownie przydomowe) oraz przydomowych biogazowni. Działania te można podjąć „od zaraz” uzyskując wymierne efekty w postaci oszczędności energii i obniżenia kosztów jej użytkowania.

7. „Założenia ...” nie są programem operacyjnym, lecz mają charakter strategiczny i przedstawiają modele gospodarki energetycznej gminy jako pewne stany tej gospodarki umożliwiające kwantyfikację jej cech takich jak: koszty ciepła i emisja zanieczyszczeń. Chodzi, zatem o uzyskanie pewnej jednorodności modeli umożliwiającej ich porównywanie. Praktyczna realizacja zapisów zawartych w „Założeniach...” będzie z całą pewnością odbiegała od tej jednorodności. Trudno np. wyobrazić sobie, że na terenie gminy zostanie całkowicie wyeliminowany węgiel jako paliwo w indywidualnych urządzeniach grzewczych. Możliwe jest także przenikanie się wariantów lub realizacja tylko ich fragmentów. Realizacja działań inwestycyjnych wymaga przygotowania planistycznego i wysokich nakładów. Mając na uwadze finansowe uwarunkowania gminy), nie wydaje się realne, aby przedstawione w niniejszej „Aktualizacji założeń...” działania inwestycyjne (warianty) mogły one mieć miejsce przed 2015 r.
8. Rozważając prognozy rozwoju energetyki w perspektywie 20 lat warto uświadomić sobie tendencje, jakie rysują się w tej dziedzinie wiedzy i gospodarki. Na początku XXI wieku gospodarka energetyczna staje na progu niezwykle poważnych wyzwań. Najważniejsze z nich to: wielkie awarie o zasięgu bliskim pojęciu katastrofy energetycznej, problemy z zewnętrznymi dostawami gazu, które pojawiły się w 2004 r. i na pewno jeszcze nie raz wystąpią, wchodzenie w obszar komercyjnej opłacalności nowych (wręcz rewolucyjnych) technik energetycznych i związana z tym decentralizacja i urynkowanie energii, powszechne dążenie do upodmiotowienia konsumentów energii, którzy chcą decydować o tym, jaką formę energii, u kogo, za ile i kiedy zakupić, czy wreszcie konieczność radykalnej redukcji zanieczyszczeń atmosfery wywołanych produkcją energii. Raport (z maja 2009 r.) Światowej Rady Energetycznej stwierdza, że w ciągu kilkunastu lat podstawowe zapotrzebowanie na energię gospodarstw domowych będzie mogło być zaspokajane przez nowoczesne technologie przetwarzania biomasy i innych zasobów odnawialnych. W kołach zajmujących się profesjonalnie prognozowaniem przyszłości energetyki coraz powszechniejsza jest opinia, że wiek XXI będzie prawdziwym wiekiem taniej i powszechnie dostępnej elektryczności wytwarzanej w zdecentralizowanym i urynkowanym systemie w oparciu o rozproszone źródła. Coraz powszechniejsza staje się opinia (wyrażona już sto lat temu przez Edisona), że najlepsza dla konsumentów energii jest zdecentralizowana sieć źródeł małej mocy zlokalizowanych blisko domów i miejsc pracy. Źródłami energii w tych lokalnych systemach będą:
  - Mikroturbiny - stanowiące idealnie dopasowany produkt do lokalnego wytwarzania energii elektrycznej, napędzane gazem ziemnym lub (co jest znacznie korzystniejsze) biogazem wytwarzanym w drodze zgazowywania biomasy. Mają tylko jedną część ruchomą wirującą na łożyskach powietrznych z prędkością 100 000 obrotów na minutę. Są tanie w utrzymaniu – ok. 0,3 kosztów ekwiwalentnego generatora Diesla.
  - Mikroelektrociepłownie domowe - od kilku lat na rynku dostępne są różne układy skojarzonej produkcji ciepła i elektryczności przeznaczone dla gospodarstw domowych. Najnowsze z nich wytwarzają 12,5 kW mocy

cieplnej i 5,5 kW mocy elektrycznej, co w pełni zaspokaja potrzeby dużego domu jednorodzinnego. Według prognoz specjalistów, w 2020 r. ok. 40 % brytyjskich domów będzie korzystać z tego wynalazku. Główna zaleta nowego układu tkwi w zdecydowanej poprawie wykorzystania energii paliwa – tj gazu ziemnego lub biogazu.

- Ogniwa słoneczne - są bardzo wygodne, ale kosztowne inwestycyjnie. Jednakże ich cena spadła prawie 4 - krotnie w ciągu ostatnich 20 lat i zapowiada się kolejny przełom w ich produkcji, który ma obniżyć obecne koszty dwukrotnie. Ostatnie doniesienia amerykańskie podają koszt 11 centów za kWh. .
- Ogniwa paliwowe - w 150 lat po odkryciu, stają się komercyjną realnością. Przewiduje się, że rozpowszechnią się one najpierw jako małe elektrownie stacjonarne znajdując powszechne zastosowanie w domach i biurach. General Motors planuje produkcję ogniwo o mocy do 7 kW w cenie rzędu 3500 - 5000 USD o rozmiarach telewizora. Siemens ma bardziej efektywne generatory o mocy 0,3 - 10 MW w cenie ok. 1000 za 1 kW (poniżej poziomu produkcji energii w elektrowniach węglowych). Trwają prace nad alkalicznymi ogniwami paliwowymi - zapowiadane jest szybkie obniżenie ich kosztów do ok. 500 USD za 1 kW. Pozyskanie gazu łupkowego może tę formę wytwarzania energii znacząco przyspieszyć, ponieważ może on stać się stosunkowo łatwo dostępnym źródłem wodoru.

Przewiduje się, że w oparciu o tego typu źródła powstaną układy inteligentnych mikro sieci łączących dziesiątki i setki wszelkiego typu makrogeneratorów. Opłacalne staną się tylko magistrale przesyłowe najwyższych napięć. Mniejsi odbiorcy na terenach o słabszej urbanizacji przestawią się na lokalne wytwarzanie elektryczności i zintegrują w lokalnych inteligentnych mikro sieciach. Tendencje zmian w tym kierunku narastają lawinowo w energetyce światowej szczególnie po wielkich awariach energetycznych, jakie miały miejsce w Stanach Zjednoczonych, Kanadzie, a ostatnio we Włoszech. Ten krótki przegląd wskazuje, że stoimy u progu rewolucji w energetyce i powinniśmy się do niej przygotować. Będzie ona dotyczyła głównie terenów wiejskich, a wśród nich tych gmin, które posiadają duże zasoby biomasy. Produkcja taniej elektryczności w lokalnych źródłach i z lokalnych surowców (przede wszystkim z biomasy) i przesyłana gminnymi sieciami spowoduje, że stanie się ona podstawowym nośnikiem energii.



## **B. ZAŁĄCZNIKI”**

---

---

<b>ZAŁĄCZNIK NR 1</b>	<b>Uwarunkowania rozwoju gospodarki energetycznej gminy</b>
<b>ZAŁĄCZNIK NR 2</b>	<b>Ocena zapotrzebowania gminy na ciepło w stanie istniejącym i perspektywie</b>
<b>ZAŁĄCZNIK NR 3</b>	<b>Lokalne zasoby energetyczne gminy</b>

## ZAŁĄCZNIK NR 1

### UWARUNKOWANIA ROZWOJU GOSPODARKI ENERGETYCZNEJ GMINY

1. Uwarunkowania wynikające z krajowych dokumentów strategicznych
2. Uwarunkowania wynikające z dokumentów regionalnych i gminnych
  - 2.1. Dokumenty regionalne
  - 2.1. Dokumenty lokalne

#### 1. Uwarunkowania wynikające z krajowych dokumentów strategicznych

**Polityka energetyczna Polski do roku 2030.** W dniu 10 listopada 2009 r. Rada Ministrów przyjęła uchwałę o przyjęciu Polityki energetycznej Polski do 2030 roku (uchwała nr 202/2009). Przesłankami przygotowania dokumentu była sytuacja energetyczna kraju, wysokie zapotrzebowanie na energię, niedostateczny poziom istniejącej infrastruktury, uzależnienie od dostawców zewnętrznych, a także wyzwania, które zostały postawione przed Polską w ramach pakietu klimatyczno-energetycznego. Polityka wyznacza podstawowe kierunki polityki energetycznej kraju, do których należą:

- poprawa efektywności energetycznej,
- wzrost bezpieczeństwa dostaw paliw i energii,
- dywersyfikacja struktury wytwarzania energii elektrycznej poprzez wprowadzenie energetyki jądrowej,
- rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii, w tym biopaliw,
- rozwój konkurencyjnych rynków paliw i energii,
- ograniczenie oddziaływania energetyki na środowisko.

Dokument wyznacza również główne cele polityki energetycznej, do których należą m.in.:

W zakresie poprawy efektywności energetycznej:

- dążenie do utrzymania zeroenergetycznego wzrostu gospodarczego, tj. rozwoju gospodarki następującego bez wzrostu zapotrzebowania na energię pierwotną,
- konsekwentne zmniejszanie energochłonności polskiej gospodarki do poziomu UE-15.

W zakresie rozwoju wykorzystania OZE:

- wzrost udziału odnawialnych źródeł energii w finalnym zużyciu energii co najmniej do poziomu 15% w 2020 roku oraz dalszy wzrost tego wskaźnika w latach następnych,
- osiągnięcie w 2020 roku 10% udziału biopaliw w rynku paliw transportowych, oraz zwiększenie wykorzystania biopaliw II generacji,
- ochrona lasów przed nadmiernym eksploataowaniem, w celu pozyskiwania biomasy oraz zrównoważone wykorzystanie obszarów rolniczych na cele OZE, w tym biopaliw, tak aby nie doprowadzić do konkurencji pomiędzy energetyką odnawialną i rolnictwem oraz zachować różnorodność biologiczną,
- wykorzystanie do produkcji energii elektrycznej istniejących urządzeń piętrzących stanowiących własność Skarbu Państwa,
- zwiększenie stopnia dywersyfikacji źródeł dostaw oraz stworzenie optymalnych warunków do rozwoju energetyki rozproszonej opartej na

lokalnie dostępnych surowcach.

### **Kierunki rozwoju biogazowni rolniczych w Polsce w latach 2010 – 2020.**

W dniu 13 lipca 2010 r. Rada Ministrów przyjęła dokument Kierunki rozwoju biogazowni rolniczych w Polsce w latach 2010-2020. Celem dokumentu jest stworzenie sprzyjających warunków do realizacji inwestycji polegających na budowie biogazowni rolniczych, w tym wskazanie źródeł finansowania takich przedsięwzięć oraz podkreślenie potrzeby podjęcia działań edukacyjnych. Wśród oczekiwanych efektów realizacji zapisów dokumentu należy wzrost bezpieczeństwa energetycznego Polski, poprzez budowę źródeł opartych na OZE, tworzenie tzw. lokalnych łańcuchów wartości dodanej (zwiększenie aktywności i w następstwie poziomu zatrudnienia w warunkach lokalnych), pobudzenie lokalnej przedsiębiorczości oraz wzrost dochodów gmin. Wg obliczeń potencjału energetycznego szacunkowa ilość biogazu mogłaby pokryć ok 10% zapotrzebowania kraju na gaz lub całości zaspokoić potrzeby mieszkańców terenów wiejskich.

### **Krajowy plan działania w zakresie energii ze źródeł odnawialnych.**

W grudniu 2010 r. Rada Ministrów przyjęła Krajowy Plan Działania w zakresie energii ze źródeł odnawialnych. Obowiązek sporządzenia tego dokumentu wynika z zapisów określonych w Dyrektywie nr 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. (opisana w rozdziale 6.1.). Jego celem jest określenie krajowych celów w zakresie udziału energii z OZE w zużyciu energii w sektorze transportowym, energii elektrycznej oraz sektorze ogrzewania i chłodzenia w 2020 r. Dokument określa przewidywane końcowe zużycie energii brutto Polski w ciepłownictwie i chłodnictwie, elektroenergetyce oraz transporcie do roku 2020 dla tzw. scenariusza referencyjnego oraz dla scenariusza z dodatkową efektywnością energetyczną. Plan przewiduje ogólny udział OZE w zużyciu energii w wartości 15,5 % w 2020 r. z czego najwyższy w elektroenergetyce – ponad 19%, a najniższy w transporcie – ok. 10 %.

## **2. Uwarunkowania wynikające z dokumentów regionalnych i gminnych**

### **2.1. Dokumenty regionalne**

**Plan zagospodarowania przestrzennego województwa pomorskiego.** Uchwalony przez Sejmik Województwa Pomorskiego w 2009 r. „Plan zagospodarowania przestrzennego województwa pomorskiego” jest dokumentem sporządzanym na podstawie ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym, a jego głównym celem jest kształtowanie polityki przestrzennej w województwie. Plan podzielony został na część dotyczącą uwarunkowań oraz kierunków rozwoju. Z zakresu zagadnień polityki energetycznej Plan definiuje następujące zadania polityki przestrzennej:

- poprawa bezpieczeństwa energetycznego,
- poprawa efektywności energetycznej, sprawności technicznej i efektywności ekonomicznej funkcjonowania systemu
- stworzenie możliwości odbioru energii wytwarzanej w planowanych źródłach,
- zmniejszenie emisji zanieczyszczeń do atmosfery, w tym CO<sub>2</sub>,
- zwiększenie udziału energii odnawialnych w ogólnym zużyciu energii oraz poszanowanie i racjonalizacja zużycia energii.

Plan określa zasady polityki przestrzennej w zakresie gospodarki przestrzennej oraz kierunki zagospodarowania przestrzennego z podziałem na zaopatrzenie w gaz i paliwa płynne, zaopatrzenie w ciepło oraz zaopatrzenie w energię elektryczną. Plan ustala wskaźniki celów gospodarki energetycznej w podziale na rejony (grupy powiatów),

według których w województwie pomorskim nastąpić ma obniżenie o 23 % zapotrzebowania na ciepło, poprzez realizację programów termomodernizacyjnych, obniżenie udziału węgla w bilansie paliw do wartości 48 %, oraz zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii (OZE) w zaspokojeniu ogólnego zapotrzebowania na ciepło w województwie do 19 %. Dla powiatu słupskiego, w którym leży gmina Dębica Kaszubska wartości te wynoszą odpowiednio: 22 %, 54 % i 44 %.

### **Regionalna strategia energetyki ze szczególnym uwzględnieniem źródeł odnawialnych do 2025 roku.**

Dokument ten został uchwalony przez Sejmik Województwa Pomorskiego w 2006 r. Obejmuje ona działania w horyzoncie czasowym obejmującym rok 2025 i wprowadza zasadę zrównoważonego rozwoju gospodarki energetycznej uwzględniającą działania termomodernizacyjne, efektywne wytwarzanie i przesył energii. Dokument formułuje wizję gospodarki energetycznej województwa, jako energetykę zapewniającą bezpieczeństwo energetyczne regionu, konkurencję produkcji i przesyłu energii, niezawodne dostawy taniej energii maksymalnie wykorzystując lokalne zasoby paliw, która spełnia wymogi ochrony środowiska oraz nasze zobowiązania międzynarodowe.

Priorytety podzielone zostały na pięć celów strategicznych:

- wieloetapowa realizacja programu przedsięwzięć termomodernizacyjnych, ze szczególnym ukierunkowaniem na sektor budownictwa mieszkaniowego,
- obniżenie zużycia energii pierwotnej w paliwach poprzez realizację działań modernizacyjnych zmierzających do poprawy sprawności przetwarzania, przesyłania i dystrybucji energii,
- redukcja uzależnienia od tradycyjnych źródeł energii poprzez zwiększenie udziału produkcji energii ze źródeł odnawialnych do poziomu, co najmniej 19 % w 2025 r,
- poprawa regionalnego i lokalnego bezpieczeństwa energetycznego, niezawodności dostaw energii oraz efektywności jej produkcji i wykorzystywania,
- tworzenie lokalnych rynków energii oraz konkurencyjności produkcji i dostaw energii.

#### **2.1. Dokumenty lokalne**

Zasady rozwoju gminy, w tym min. lokalne uwarunkowania rozwoju gospodarki energetycznej, określane są w dokumentach uchwalanych przez Radę Gminy:

- „Strategia rozwoju społeczno – gospodarczego gminy Dębica Kaszubska do roku 2015” uchwalona w 2006 roku,
- „Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe gminy Dębica Kaszubska” uchwalone w 2009 r.,
- „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Dębica Kaszubska” – uchwały Rady Gminy Dębica Kaszubska z: 1996, 1998 i 2010 roku,
- „Program Ochrony Środowiska dla gminy Dębica Kaszubska” z 2009 r.

Zgodnie z ustawą o „Planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym” miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego (stanowiący akty prawa miejscowego) nie mogą być sprzeczne z ustaleniami „Studium...” Ustalenia tego dokumentu muszą być zgodne ze „Strategią...” i zapewniać zrównoważony rozwój gminy. Głównym celem „Programu...” jest adaptacja na szczebel gminny ustaleń Polityki Ekologicznej Państwa dla zapewnienia warunków dla zrównoważonego rozwoju gminy, tj. przy

zachowaniu walorów środowiska przyrodniczego i poprawie jakości życia mieszkańców. Wymienione wyżej opracowania nie są aktami prawa miejscowego. Jednakże ich usytuowanie prawne i wzajemne związki, a także powiązania z dokumentami prawa miejscowego powodują, że są to podstawowe dokumenty określające zasady rozwoju gminy. W ramach tak rozumianego rozwoju wytyczają one również kierunki wykorzystywania własnych – odnawialnych – zasobów energetycznych gminy.

**Strategia rozwoju społeczno-gospodarczego gminy Dębica Kaszubska do roku 2015.** Zagadnienia dotyczące gospodarki energetycznej zostały uwzględnione w ramach obszarów (cyt):

- *Ekologia*

*Cel: Podjąć działania w kierunku większej kontroli potencjalnych zagrożeń ekologicznych.*

*Kierunek działań: Monitorowanie źródeł niskiej emisji oraz likwidacja źródeł wytwarzania energii cieplnej na bazie niedozwolonych odpadów.*

- *Infrastruktura*

*Cel: Podjąć działania w kierunku rozbudowy i modernizacji infrastruktury technicznej.*

*Kierunek działań: Zbilansowanie potrzeb gospodarstwa domowych na gaz bezprzewodowy na terenie gminy i działania na rzecz gazyfikacji obszarów o zwartej zabudowie. Dokument nie odnosi się w sposób bezpośredni do zagadnień wykorzystania odnawialnych źródeł energii.*

**Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe gminy Dębica Kaszubska**

W ramach w/w dokumentu przeprowadzona została szczegółowa analiza stanu istniejącego oraz perspektywy wynikającej z planów rozwojowych gminy. Założenia określają dwa scenariusze zaopatrzenia w ciepło i gaz dla gminy:

- scenariusz I - opierający się w zdecydowany sposób na wykorzystywaniu istniejących i potencjalnych zasobów energii odnawialnych (przewidujący m.in. budowę ciepłowni opalanej biomasą lub budowę biogazowni bazującej na zgazowywaniu biomasy),
- scenariusz II - zakładający w większym stopniu wykorzystywanie gazu ziemnego w I rejonie obliczeniowym (przewiduje się m.in. zaopatrzenie do celów grzewczych przeszło 80 % mieszkańców oraz obiekty użyteczności publicznej, pozostali mieszkańcy będą korzystać z indywidualnego i lokalnego systemu ogrzewania z przystosowaniem źródeł do wykorzystywania biomasy).

„Założenia...” zostały uchwalone przez Radę Gminy w 2009 r. W kwietniu 2010 r. dokonano zmiany uchwały określając w jej konkluzji najważniejsze kierunki modernizacji gospodarki energetycznej gminy (cyt): „*Na podstawie przedstawionych założeń i korzyści najważniejszymi zadaniami zakresu wykorzystania energii opartych na odnawialnych źródłach energii, wskazanych do realizacji na terenie gminy są:*

- *energia odnawialna – instalacje solarne i geotermalne dla mieszkańców gminy Dębica Kaszubska, zakres: zakup i montaż solarów na domkach jednorodzinnych i obiektach użyteczności publicznej, modernizacja systemu grzewczego z pieca węglowego na system pomp ciepła i instalacje solarne w Niepogledziu – etap II;*
- *lokalizacja i budowa ferm wiatrowych na terenie gminy,*
- *lokalizacja i upraw roślin energetycznych na terenie gminy”.*



**Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Dębica Kaszubska.** Obowiązujące „Studium uwarunkowań...” zostało sporządzone w 1996 r., a następnie dwukrotnie częściowo zmienione w 1998 r. i 2010 r. Z tego względu część zapisów studium może być nieaktualna i wymaga weryfikacji. Z zakresu zagadnień energetycznych „Studium...” stwierdza, że zaopatrzenie w energię elektryczną jest zadowalające - istniejące obiekty i sieci zapewniają dostawę energii bez konieczności nowych inwestycji. Ponadto dokument określa cele w zakresie elektroenergetyki do osiągnięcia przez gminę:

- uzbrojenie terenów pod budownictwo w sieci elektroenergetyczne zgodnie z planem szczegółowym osiedla Dębica Kaszubska - Północ,
- sukcesywna przebudowa sieci napowietrznej 15 kV na kablową w m. Dębica Kaszubska na odcinkach przebiegających przez tereny zabudowane,
- lokalna rozbudowa sieci elektroenergetycznej 15 kV i NN 0,4 kV w zakresie wynikającym z potrzeb bieżących uzbrojenia terenów pod budownictwo na terenie poszczególnych jednostek osadniczych,
- wykorzystanie rezerw w dostawie mocy i energii elektrycznej dla przyspieszenia rozwoju gospodarczego gminy,
- poprawa zasilania odbiorów przyłączonych do linii 15 kV nr 153 poprzez wykonanie połączenia z linią nr 604.

W zakresie zaopatrzenia w ciepło studium stwierdza, że na terenie Parku Krajobrazowego „Dolina Słupi” do przygotowania energii cieplnej w istniejących obiektach wypoczynkowych należy wykorzystywać wyłącznie paliwa ekologiczne. Na pozostałym obszarze stosować indywidualne źródła ciepła, przy czym sukcesywnie, w miarę możliwości eliminować węgiel jako paliwo, zastępując go koksem, gazem, olejem opałowym, energią elektryczną lub niekonwencjonalnymi nośnikami energii np. pompy ciepłe, energia wiatru itp. Zaopatrzenie w gaz mieszkańców odbywać się ma poprzez gaz bezprzewodowy propan - butan wykorzystywany do przygotowania posiłków oraz celów grzewczych. „Studium...” przewiduje potrzebę częściowej gazyfikacji gminy obejmującej miejscowości o największej liczbie mieszkańców.

**Program Ochrony Środowiska dla gminy Dębica Kaszubska.** Program Ochrony Środowiska dla gminy Dębica Kaszubska sporządzony został na okres 2009 - 2012 wraz z perspektywą na lata 2013 - 2016. Jego celem jest wskazanie działań, które są konieczne do zapewnienia mieszkańcom stałej poprawy warunków życia w środowisku, a także jak mówi definicja zrównoważonego rozwoju - poprzez oszczędne korzystanie z zasobów przyrodniczych - pozostawienie ich przyszłym pokoleniom w takim samym stanie. Zgodnie z „Programem...”(cyt): *gmina Dębica Kaszubska posiada możliwości wytwarzania energii odnawialnej, przede wszystkim energii wiatrowej, (lecz poza parkiem krajobrazowym i strefą jego ekspozycji krajobrazowej) oraz co wynika z korzystnych predyspozycji rolniczych - produkcji biomasy.* Program definiuje cele priorytetowe, średnioterminowe i perspektywiczne. W ramach zagadnień energetycznych przewidziano realizację Piątego Celu Średnioterminowego (realizacja zakładana do roku 2016) - Ochrona powietrza atmosferycznego i poprawa jego stanu, wzrost wykorzystania zasobów energii odnawialnej, racjonalizacja zużycia energii. W ramach realizacji w/w celu przewiduje się następujące zadania w zakresie poprawy stanu powietrza atmosferycznego przy wykorzystaniu odnawialnych źródeł energii, racjonalizacja zużycia energii (cyt):

- *opracowanie gminnego programu zaopatrzenia w ciepło, przy wykorzystaniu różnorodnych źródeł ekologicznych,*
- *przebudowa urządzeń kotłowni w obiektach użyteczności publicznej- (szkoły, ośrodki zdrowia, świetlice wiejskie) na paliwa ekologiczne,*
- *termomodernizacja budynków użyteczności publicznej,*
- *sukcesywne zwiększanie udziału paliw ekologicznych, w tym biomasy, w ogrzewaniu przedsiębiorstw, instytucji i gospodarstw domowych.*

## ZAŁĄCZNIK NR 2

### OCENA ZAPOTRZEBOWANIA GMINY NA CIEPŁO W STANIE ISTNIEJĄCYM I PERSPEKTYWIE

1. Zagadnienie termomodernizacji
2. Metoda oceny zapotrzebowania.

#### 1. Zagadnienie termomodernizacji

Podstawowe znaczenie dla oceny zapotrzebowania na energię i moc ma wielkość wskaźnika WP zastosowanego do obliczeń zapotrzebowania na ciepło w pkt. 4.1. Określa on straty ciepła spowodowane przenikaniem przez przegrody zewnętrzne (ściany, okna, dach i podłogę) oraz zapotrzebowanie na ciepło wydankowane na podgrzewanie powietrza napływającego na skutek działania wentylacji. Na wielkość strat ciepła obiektu budowlanego wpływa rozmiar budynku, ogrzewana powierzchnia, kubatura, kształt oraz liczba kondygnacji, liczba i wielkość okien, powierzchnia przeszkleń, układ pomieszczeń i usytuowanie okien względem stron świata, materiały zastosowane do wykonania ścian, dachu, podłogi, grubość izolacji termicznej, rozwiązania architektoniczne sprzyjające powstawaniu mostków termicznych, jakość wykonania ocieplenia domu oraz wydajność i jakość wentylacji oraz klimatyzacji. W okresie od ok. 1950 r. do 1991 r. obowiązywały różne normy wskaźników WP przenikania ciepła, które rzutowały na ogólne straty ciepła. Wahają się one od  $3,16 \text{ W/m}^2 \text{ }^\circ\text{C}$  dla budynków z lat 1918 - 70 do  $1,72 \text{ W/m}^2 \text{ }^\circ\text{C}$  w budynkach realizowanych w końcu lat osiemdziesiątych i dziewięćdziesiątych XX w. Dla budynków wznoszonych obecnie współczynnik ten wg zaleceń Instytutu Techniki Budowlanej powinien wynosić ok.  $0,85 \text{ W/m}^2 \text{ }^\circ\text{C}$ .

#### Budownictwo mieszkaniowe

- Około 11 % zasobów zostało zrealizowane przed 1918 r, ok. 53 % zasobów zostało zrealizowane w latach 1918 – 1970, a w latach 1971 – 1988 zrealizowano ok. 26 % budynków. Pozostałe budynki (ok. 10 %) zostały zrealizowane w latach 1989 – 2009. Przeprowadzane w ubiegłych latach działania modernizacyjne doprowadziły do likwidacji znacznej części pieców na rzecz centralnego ogrzewania (w gminie ok. 56 % budynków jest wyposażonych w ten rodzaj instalacji) i ograniczenia strat ciepła drogą wymiany lub uszczelniania okien i drzwi, naprawy dachów itp. Budynki z lat 1918 – 70 na ogół nie wymagają ocieplania ścian z uwagi na stosowane grubości murów. Duże efekty przynosi natomiast wymiana okien i drzwi oraz remont elewacji.
- Budownictwo realizowane w latach 1971 – 1988 wymaga większego zakresu termomodernizacji gdyż obowiązujący wówczas współczynnik przenikania ciepła był ok. trzykrotnie wyższy od obowiązującego obecnie.
- Budownictwo realizowane w latach 1989 - do chwili obecnej spełnia wprawdzie obowiązujące normy, ale też będzie wymagało termomodernizacji, jeżeli ma mieć charakter energooszczędny.

Biorąc pod uwagę powyższe uwarunkowania oraz ówczesne normy dotyczące strat ciepła oceniono, że średni ważony wskaźnik strat ciepła zasobów mieszkaniowych gminy wynosi ok.  $260 \text{ kWh/m}^2$ . co odpowiada wskaźnikowi WP =  $2,45 \text{ W/m}^2 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Z punktu widzenia odbiorców pożądane są działania zmierzające do obniżenia zużycia ciepła, które w Polsce jest wyższe niż w krajach rozwiniętych. Polska zużywa

w budownictwie około 350 kWh na ogrzanie 1 m<sup>2</sup> powierzchni w ciągu roku, podczas gdy w szeregu krajach wystarczy dla tego celu około 100 kWh, zaś normy tych krajów zabraniają zużywania energii powyżej 200 kWh/m<sup>2</sup>. Istnieją już takie technologie, które pozwalają zużywać tylko 30 kWh na ogrzanie 1 m<sup>2</sup>/rok, a także domy pasywne niezużywające energii.

Doświadczenia krajów Europy zachodniej wskazują, że strategia ograniczenia popytu na ciepło jest o wiele bardziej korzystna ekonomicznie od zwiększania podaży drogą rozbudowy źródeł. Naprzeciw tej problematyce wyszła Dyrektywa 2002/91/WE Parlamentu Europejskiego i Rady Europy z dnia 16 grudnia 2002 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków. Zgodnie z jej ustaleniami należy przewidywać dalsze działania zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło we wszystkich rodzajach budownictwa.

Przy planowaniu działań zmierzających do zmniejszenia zapotrzebowania na energię powinno się zachowywać następującą kolejność:

- termomodernizacja tzw. „skorupy budynku” (stolarka, ściany zewnętrzne, dach, stropodach),
- modernizacja wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania i ciepłej wody,
- modernizacja sieci przesyłowej (jeżeli taka występuje),
- modernizacja źródła ciepła.

Jednym z typowych błędów jest rozpoczynanie prac termomodernizacyjnych od modernizacji kotłowni, bez określenia programu możliwości oszczędności energii w innych miejscach systemu grzewczego. Poszukując potencjału oszczędności energii, należy zawsze rozważyć gdzie jest granica pomiędzy maksymalizacją oszczędności, a tzw. „zdrowym rozsądkiem”. Pytanie to może dotyczyć wyboru rozwiązania po stronie wytwarzania ciepła, sprowadzające się do kwestii jak optymalnie wybrać rodzaj paliwa i technologię jego spalania. Ale można również zastanawiać się, co zrobić po stronie odbioru ciepła i jak w sposób efektywny wykorzystywać wyprodukowaną energię. Trzeba bowiem pamiętać, że większą „wartość” ma jednostka energii u odbiorcy niż u wytwórcy ciepła.

Szacuje się, że potencjalne procentowe oszczędności w zużyciu energii cieplnej na ogrzewanie, wynikające z termomodernizacji budynków (ocieplenie ścian zewnętrznych, bez wymiany stolarki okiennej) wynoszą średnio:

- realizowane do 1982 r. - ok. 25 %,
- realizowane po 1983 r. - ok. 15%.

Przedsięwzięcia modernizacyjne mogą przynieść następujące oszczędności:

- montaż automatyki pogodowej 5 - 15%,
- hermetyzacja instalacji, izolowanie przewodów, montaż zaworów podpionowych i przy grzejnikowych 10 - 25%,
- montaż ekranów zagrzejnikowych 5%,
- uszczelnienie okien i drzwi zewnętrznych 5 - 8%,
- wymiana okien 10 - 15%,
- ocieplenie ścian, stropów i stropodachów 10 – 40%.

W oparciu o dotychczasowy przebieg procesu termomodernizacji oraz o ogólną ocenę kondycji finansowej społeczności gminy przewiduje się, że średnie oszczędności ciepła w istniejących budynkach mieszkalnych powinny osiągnąć poziom ok. 23 %.

### **Obiekty usługowe i usługowo - produkcyjne**

W obiektach usługowych uzyskanie oszczędności zużycia ciepła na drodze termomodernizacji jest trudne ze względu na specyfikę tych obiektów (wysokie pomieszczenia, często duże powierzchnie przeszklone, wysokie zapotrzebowanie na wentylację i klimatyzację itp.). Oszczędności należy raczej poszukiwać na drodze regulacji i automatyzacji instalacji, odzysku ciepła z wywiewanego powietrza (rekuperacja), wykorzystywania wspomaganie ogrzewania energią słoneczną itp. Szacuje się, że zmniejszenie zapotrzebowania na tej drodze może wynieść ok. 15 % w stosunku do stanu obecnego.

### **Obiekty użyteczności publicznej**

W obiektach użyteczności publicznej sytuacja jest podobna jak w budownictwie mieszkaniowym. Obiekty użyteczności publicznej stanowiące własność gminy powinny być również poddane termomodernizacji. Przewiduje się, że jej realizacja powinna zmniejszyć zapotrzebowanie na ciepło o ok. 20 %.

Uzyskanie efektów oszczędnościowych uzależnione jest przede wszystkim od woli i możliwości finansowych właścicieli nieruchomości. Szacunkowy koszt termomodernizacji, w której jest zawarte: docieplenie ścian zewnętrznych, docieplenie stropodachu, wymiana okien i modernizacja instalacji centralnego ogrzewania kształtuje się na poziomie 240 zł/m<sup>2</sup> powierzchni ogrzewanej. Wskaźnik ten został obliczony na podstawie uśrednionych wielkości uzyskanych z opracowanych audytów energetycznych dla budynków jedno i wielorodzinnych o różnej konstrukcji i technologii wykonania. Obecnie, proces wdrażania termomodernizacji wspierany jest przez ustawę z dnia 18 grudnia 1998 roku<sup>1</sup>. Ma ona zastosowanie do przedsięwzięć termomodernizacyjnych pod warunkiem, że przyczynią się one do określonego zmniejszenia zapotrzebowania energii. Ponadto, inwestycje termomodernizacyjne polegające na modernizacji źródła ciepła, likwidacji kotłowni węglowych, stosowaniu odnawialnych źródeł energii wspierane są przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska, Wojewódzkie Fundusze Ochrony Środowiska, EkoFundusz itp., a w zakresie obiektów użyteczności publicznej z funduszy unii europejskiej w ramach RPO. Konieczne jest tworzenie „lobby samorządowego” wskazującego instytucjom przygotowującym nową perspektywę finansową na lata 2014 – 20 na konieczność objęcia dofinansowaniem unijnym (dotacje lub kredyty na dogodnych warunkach) również budownictwa spółdzielczego, wspólnot mieszkaniowych i indywidualnego. Zużycie ciepła w budownictwie mieszkaniowym na obszarach wiejskich wynosi 65 – 85 % ogólnego zużycia ciepła, w gminie Dębica Kaszubska ok. 89 %. Jest zatem oczywiste, że osiągnięcie znaczących efektów w zakresie efektywności wykorzystania ciepła nie może ograniczać się tylko do obiektów użyteczności publicznej (jak ma to miejsce obecnie), ponieważ ich zużycie ciepła stanowi znikomy odsetek ogólnego zużycia.

## **2. Metoda oceny zapotrzebowania.**

Ocenę zapotrzebowania na moc i energię cieplną dla potrzeb ogrzewania i przygotowania ciepłej wody w stanie istniejącym sporządzono w oparciu o informacje uzyskane od właścicieli lub użytkowników obiektów, dane otrzymane z Urzędu Gminy oraz wyniki szacunkowych obliczeń zapotrzebowania na ciepło.

Obliczenia dla budownictwa mieszkaniowego, obiektów usługowych i użyteczności publicznej wykonano w oparciu o metodę zalecaną przez Ministerstwo Ochrony

<sup>1</sup> Ustawa o wspieraniu przedsięwzięć termomodernizacyjnych z 18.12.1998 r. (Dz.U. nr 162 poz. 1121 z późniejszymi zmianami)



Środowiska<sup>2</sup>. Zapotrzebowanie w przemyśle w stanie istniejącym oceniono na podstawie informacji o rzeczywistym jego zużyciu. Dla perspektywy – zastosowano metodę wskaźnikową – przyjmując wskaźnik jednostkowego zużycia ciepła – jak dla stanu istniejącego.

**Ogrzewanie w budownictwie mieszkaniowym, usługach i obiektach użyteczności publicznej.** Sezonowe zapotrzebowanie ciepła –  $E_{CO}$  - określające zapotrzebowanie energii do ogrzewania i wentylacji w standardowym sezonie grzewczym obliczono ze wzoru:

$$E_{CO} = P \times WP \times SD \times WUC \times 24 \times 10^{-6} \text{ [MWh]} \times 3,6 \times 10^{-3} \text{ [TJ]} \quad \text{gdzie:}$$

P - powierzchnia użytkowa odbiorców ciepła w  $m^2$

WP – wskaźnik zapotrzebowania na moc cieplną w  $W/m^2 \text{ } ^\circ C$

SD – stopniodni w  $^\circ C$ , dzień - SD = 3520

WUC - współczynnik użytkowania ciepła uwzględniający wpływ innych źródeł ciepła, takich jak sąsiednie mieszkania, kuchnie, sprzęt rtv, oświetlenie itp. - przyjęto 0,9,

$24 \times 10^{-6}$  - przeliczenie jednostek na h i MWh,

$3,6 \times 10^{-3}$  – przeliczenie na TJ (1 MWh = 3,6 GJ),

Maksymalne zapotrzebowanie na strumień ciepła (moc cieplną) –  $M_{CO}$  określające, jaką moc musi zapewnić system do ogrzania budynku przy obliczeniowej temperaturze zewnętrznej –  $-16 \text{ } ^\circ C$  obliczono ze wzoru:

$$M_{CO} = P \times WP \times \Delta T \times 10^{-6} \text{ [MW]} \quad \text{gdzie:}$$

$\Delta T = 34 \text{ } ^\circ C$  - różnica temperatur zewnętrznej ( $-16 \text{ } ^\circ C$ ) i średniej wewnętrznej (przyjęto  $+18 \text{ } ^\circ C$ ),

$10^{-6}$  - przeliczenie W na MW.

**Ogrzewanie w przemyśle.** Zapotrzebowanie na ciepło w stanie istniejącym przyjęto wg rzeczywistego zużycia określonego dla perspektywy – wskaźnikowo poprzez wskaźnik: zapotrzebowania w stanie istniejącym/1 mieszkańca gminy.

**Ciepła woda.** Zapotrzebowanie na moc cieplną do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynkach mieszkalnych określano na podstawie normatywnych wielkości średnio dobowego zużycia ciepłej wody użytkowej w odniesieniu do 1 mieszkańca. Przyjęto jednostkowe zużycie ciepłej wody w wielkości  $80 \text{ dm}^3$  /mieszkańca i dobę. Wielkość średniego zużycia energii na podgrzewanie wody użytkowej przypadającą na 1 mieszkańca przyjęto po analizie na poziomie 1000 kWh. Średnia powierzchnia użytkowa mieszkania wynosi  $23,66 \text{ m}^2$  /mieszkańca, a zatem przeliczeniowy jednostkowy wskaźnik zapotrzebowania ciepła na podgrzanie wody wyniesie  $42,27 \text{ kWh/m}^2$ . Przyjmując, że czas wykorzystywania energii wynosi ok. 2300 godzin/rok, jednostkowy wskaźnik zapotrzebowania mocy wynosi  $0,018 \text{ kW/m}^2$ . W usługach, obiektach użyteczności publicznej i przemyśle zapotrzebowanie na ten cel przyjęto w wysokości 10 % zapotrzebowania na ogrzewanie. A zatem:

- w budownictwie mieszkaniowym: energia

$$- E_{CW} = P \times 42,27 \times 10^{-3} \times 3,6 \times 10^{-3} \text{ [TJ]}$$

$$\text{moc} - M_{CW} = P \times 0,018 \times 10^{-3} \text{ [MW]}$$

- u pozostałych odbiorców (obiekty użyteczności publicznej, usługi i przemysł):

$$\text{energia} - E_{CW} = E_{CO} \times 0,1 \text{ [TJ]}, \quad \text{moc} - M_{CW} = M_{CO} \times 0,1 \text{ [MW]}$$

<sup>2</sup> Wskazówki dla wojewódzkich inwentaryzacji emisji na potrzeby ocen bieżących i programów ochrony powietrza Ministerstwo Środowiska Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Warszawa, 2003 r.

**Wskaźnik WP w budownictwie mieszkaniowym.** Biorąc pod uwagę rozważania zawarte w punkcie 1, oceniono, że średni ważony wskaźnik WP dla zasobów mieszkaniowych gminy – uwzględniający budownictwo jedno i wielorodzinne wyniesie -  $WP = 2,45 \text{ W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$  (odpowiada to wskaźnikowi ok.  $260 \text{ kWh/m}^2$ ). Dla perspektywy przyjęto wskaźnik  $WP = 0,81 \text{ W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$ , co odpowiada ok.  $90 \text{ kWh/m}^2$ , rok.

**Wskaźnik WP w obiektach usługowych.** Zapotrzebowanie ciepła dla obiektów z grupy: handel, usługi materialne, rzemiosło i drobna wytwórczość, usługi niematerialne, gastronomia, sklasyfikowane jako „usługi”, w stanie istniejącym określono wg wskaźnika  $WP = 2,60 \text{ W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$  jak dla budownictwa jednorodzinnego, nieco zwiększone ze względu na wentylację związaną z ruchem klientów. Powierzchnie tych obiektów są porównywalne z powierzchnią przeciętnego budynku mieszkalnego, a często zlokalizowane są one w budynkach mieszkalnych.

Zapotrzebowanie ciepła w perspektywie określono w oparciu o wskaźnik  $WP = 1,20 \text{ W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$ , przyjmując, że ze względu na specyfikę nowych realizacji będzie on nieco wyższy niż w budownictwie mieszkaniowym.

W obiektach użyteczności publicznej sytuacja jest podobna jak w budownictwie mieszkaniowym.

**Wskaźnik WP w obiektach użyteczności publicznej.** Większość z nich pochodzi w okresie przedwojennego i z lat 60 i 70 – tych ubiegłego wieku. Część z nich (niektóre szkoły) poddano termomodernizacji. Oceniono, że średni wskaźnik WP wynosi ok.  $2,80 \text{ W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$  dla perspektywy przyjęto  $WP = 1,30 \text{ W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$ .

Dane wyjściowe do obliczeń zestawiono w poniższej tabeli.

Odbiorcy ciepła			Wskaźnik [ $\text{W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$ ]
<b>Budownictwo mieszkaniowe</b>			
Stan istniejący	Powierzchnia [ $\text{m}^2$ ]	197000	2,45
Perspektywa	Przyrost powierzchni [ $\text{m}^2$ ]	60500	0,81
Wskaźnik zapotrzebowania ciepła do ogrzania ciepłej wody			$42,27 \text{ kWh/m}^2$ , $0,018 \text{ kW/m}^2$
<b>Usługi</b>			
Stan istniejący	Powierzchnia [ $\text{m}^2$ ]	8000	2,60
Perspektywa	Przyrost powierzchni [ $\text{m}^2$ ]	6000	1,20
Wskaźnik zapotrzebowania ciepła do ogrzania ciepłej wody			10 % zapotrzebowania na ciepło
<b>Obiekty użyteczności publicznej</b>			
Stan istniejący	Powierzchnia [ $\text{m}^2$ ]	16000	2,80
Perspektywa	Przyrost powierzchni [ $\text{m}^2$ ]	4000	1,30
<b>Przemysł</b>			
Perspektywa	Wskaźnikowo – $0,51 \text{ TJ/ha}$ , $0,054 \text{ MW/ha}$		Powierzchnia - 18 ha

## ZAŁĄCZNIK NR 3

### LOKALNE ZASOBY ENERGETYCZNE GMINY

1. Biomasa
  - 1.1. Dane wyjściowe do obliczeń i określenie zasobów biomasy i energii
  - 1.2. Zasoby biomasy
2. Energia wiatru
3. Energia słońca
3. Energia geotermalna
4. Energia wody

Gmina nie posiada żadnych zasobów energii kopalnych, a jej lokalne zasoby energetyczne lokują się wyłącznie w niektórych rodzajach energii odnawialnych. Praźródłem wszystkich rodzajów energii odnawialnych (za wyjątkiem geotermalnej) jest energetyczna funkcja Słońca, a ściślej różne formy konwersji promieniowania słonecznego. Jak do tej pory największe znaczenie dla cywilizacji ma konwersja fotochemiczna przebiegająca dzięki zjawisku fotosyntezy w roślinach zielonych w procesach ich wzrostu. Procesy te, choć zachodzą z niewielką sprawnością, zapewniają nieprzerwaną produkcję biomasy. Przetwarzanie energii na biomasę związane jest jednocześnie z magazynowaniem energii w elementach roślin. Inne rodzaje konwersji energii promieniowania słonecznego: konwersja fototermiczna (bezpośrednia produkcja ciepła) i fotowoltaiczna (bezpośrednia produkcja energii elektrycznej) wymagają specjalnych urządzeń i prowadzą do powstania bardziej niestabilnych form energii, wymagających kłopotliwego technicznego magazynowania. Konwersja termiczna promieniowania słonecznego w atmosferze ziemskiej i na Ziemi prowadzi do powstania także wtórnych, pośrednich form energii promieniowania słonecznego, jakimi są: energia wiatru związana z cyrkulacją mas powietrza wywołaną nierównomiernym nagrzewaniem atmosfery przez Słońce, energia kinetyczna rzek zwana energią wodną, a także energia fal i prądów morskich wynikająca z różnicy temperatur wody oceanicznej wywołanej nierównomiernym ogrzewaniem mas wody, przez promieniowanie słoneczne. Formalna definicja odnawialnych źródeł energii zawarta jest w Prawie Energetycznym - *„Odnawialne źródła energii są to źródła wykorzystujące w procesie przetwarzania niezakumulowaną energię w rozmaitych postaciach, w szczególności energię rzek, wiatru, biomasy, energię promieniowania słonecznego.”*

#### 1. Biomasa

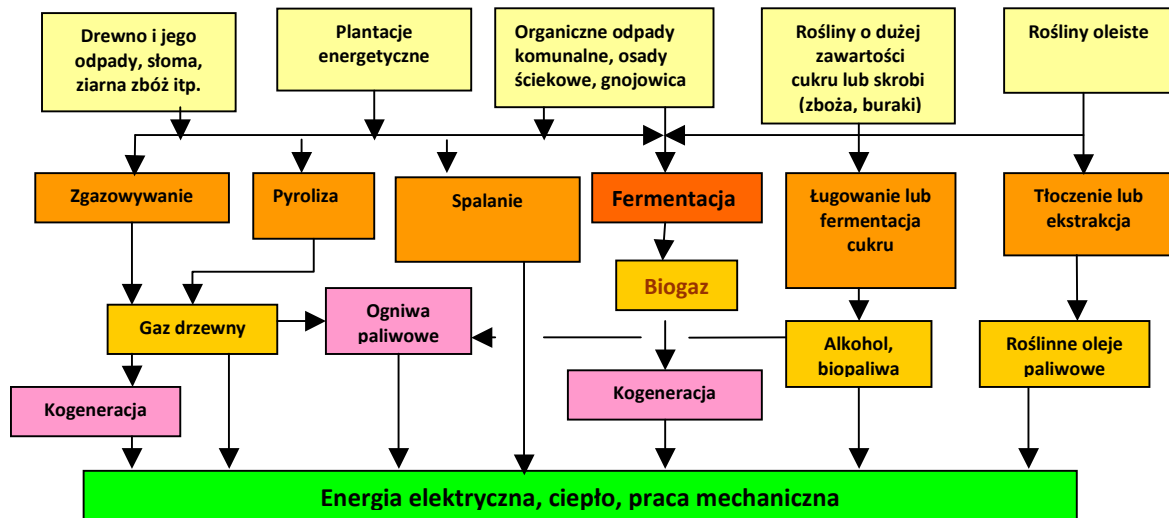
Pod pojęciem biomasy rozumie się biodegradowalne frakcje produktów, odpadów i pozostałości z rolnictwa (włączając roślinne i zwierzęce substancje), leśnictwa i pokrewnych przemysłów, jak również biodegradowalne frakcje odpadów przemysłowych i rolniczych. Biomasa może być używana na cele energetyczne w procesach bezpośredniego spalania biopaliw stałych (np. drewno, słoma, osady ściekowe), przetwarzana na paliwa ciekłe (np. estry oleju rzepakowego, alkohol) bądź gazowe (np. biogaz rolniczy, biogaz z oczyszczalni ścieków, gaz wysypiskowy, gaz drzewny). Biomasa jest najbardziej uniwersalnym spośród odnawialnych surowców energetycznych. Konwersja biomasy na nośniki energii może odbywać się metodami fizycznymi, chemicznymi, biochemicznymi. Biomasa charakteryzuje się największym stopniem wykorzystywania do celów energetycznych i to zarówno w odniesieniu do warunków krajowych jak i województwa pomorskiego. Co więcej, jej

znaczenie w bilansie energetycznym będzie rosło, dlatego powszechnie uważa się, że polska energetyka odnawialna powinna oprzeć się na wykorzystaniu biomasy. W przypadku gminy Dębica Kaszubska dwa rodzaje użytkowania biomasy wydają się najistotniejsze:

- Spalanie bezpośrednie – w obecnie stosowanych kotłach oraz w urządzeniach specjalnie do tego celu przystosowanych (jest to oczywiście rozwiązanie korzystniejsze) po przygotowaniu biomasy w formie brykietów, peletów itp. Wartość opałowa biomasy wynosi ok. 15 – 18 GJ/tonę paliwa. Poprzez spalanie biomasy można uzyskiwać tylko energię cieplną w wielkości ok. 12 – 15 GJ/tonę paliwa lub w gospodarce skojarzonej (kogeneracja) również energię elektryczną w wielkościach ok. 0,4 - 0,7 MWh/tonę paliwa i ciepło ok. 5 – 8 GJ/tonę paliwa. W tym zakresie szczególnie interesujące są rozwiązania wykorzystujące tzw. olej termalny jako czynnik napędzający turbiny sprzężone z generatorami energii elektrycznej. Jest to związek organiczny charakteryzujący się możliwością podgrzania do wysokiej temperatury bez konieczności zwiększania ciśnienia i uzyskujący bardzo wysoki stopień zwiększania swojej objętości w funkcji temperatury.
- Pozyskiwanie gazu z biomasy. Odbywa się ono w tzw. biogazowniach (fermentacja) lub w przypadku małych instalacji w tzw. kotłach gazujących (termicznych) i polega na:
  - Termicznym przekształcaniu biomasy z formy stałej w gaz. Proces przebiega najczęściej dwustopniowo. W pierwszej fazie materiał wsadowy, który może stanowić: drewno i jego odpady, słoma, rośliny energetyczne, organiczne odpady komunalne i odwodnione osady ściekowe, zostaje przetworzony - w warunkach beztlenowych i przy temperaturze 600 – 800 °C - w gaz palny i substancję o wysokiej zawartości węgla, wodoru i tlenu (w przypadku np. drewna jest to węgiel drzewny). W drugiej fazie substancja ta jest dopalana strumieniem powietrza w temperaturze powyżej 1000 °C i przekształca się w gaz i popiół. Proces zgazowywania jest kontrolowany, sterowany oraz rejestrowany przez skomputeryzowany system automatyki. Upraszcza to obsługę instalacji, obniża koszty eksploatacji oraz zapewnia niski stopień zanieczyszczenia spalin. Z 1 tony biomasy można uzyskać ok. 200 m<sup>3</sup> gazu, a stężenia zanieczyszczeń powietrza powstające przy jego spalaniu są podobne do gazu ziemnego, jednak nie zawierają siarki.
  - Biogaz można uzyskać również w procesie beztlenowej fermentacji biomasy. Masa organiczna (węglowodany, białka i tłuszcze) ulega rozkładowi na substancje prostsze pod wpływem bakterii w warunkach beztlenowych w środowisku wodnym. Zazwyczaj uzyskuje się biogaz zawierający 45 – 85 % metanu i 25 – 45 % dwutlenku węgla, małe ilości azotu oraz śladowe stężenia siarkowodoru i amoniaku. Skład biogazu zależy generalnie od rodzaju substancji organicznych poddawanych fermentacji, temperatury, ciśnienia oraz przyjętej technologii.

Uzyskiwany w obydwu procesach biogaz ma skład chemiczny zbliżony do gazu ziemnego, wartość opałową ok. 25 – 30 MJ/m<sup>3</sup> i może być dwójako wykorzystywany: spalany w turbinach gazowych - zainstalowanych w biogazowni – napędzających generatory prądu elektrycznego z wykorzystaniem ciepła odpadowego do produkcji energii cieplnej (kogeneracja), lub doczyszczany i tłoczony do lokalnych sieci gazowych, a następnie spalany w kotłowniach lokalnych i

indywidualnych źródłach ciepła; z 1 t surowca można uzyskać ok. 12 GJ ciepła. Najbardziej efektywną formą uzyskiwania energii jest ich zgazowywanie. Zgazowanie biomasy, której końcowym produktem jest biometan ma tę zaletę, że na skutek uniwersalizacji technologii energetycznych może on być wykorzystany z jednakową skutecznością techniczną, w transporcie samochodowym i w agregatach kogeneracyjnych małej mocy. Możliwości pozyskiwania energii z biomasy zilustrowano na rysunku nr 1.



**Rys. nr 1**      **Możliwości energetycznego wykorzystania biomasy**

### 1.1. Dane wyjściowe do obliczeń i określenie zasobów biomasy i energii

- grunty orne – 10 200 ha,
- łąki i pastwiska – 2210 ha,
- lasy – 15 200 ha,
- średni plon zbóż – 5,0 Mg/ha,
- średni plon siana – 3,5 Mg/ha,
- średni plon z upraw roślin energetycznych – 30 Mg/ha,
- ilość biogazu biomasy pochodzenia rolniczego – 1,5 m<sup>3</sup>/DJP, dobę,
- wartość opałowa słomy (brykiety) i siana – 12 GJ/Mg,
- wartość opałowa drewna i roślin energetycznych – 18 GJ/Mg,
- wartość opałowa biogazu z biomasy suchej i mokrej - 27 MJ/m<sup>3</sup>,
- energia elektryczna możliwa do uzyskania z biogazu – 2,0 kWh z 1 m<sup>3</sup> biogazu<sup>3</sup>,
- biogaz możliwy do uzyskania z biomasy ok. 150 - 300 m<sup>3</sup>/Mg.

Po analizie realnych (ze względu na wielkość zasobów) możliwości wykorzystywania biomasy do dalszych rozważań przyjęto następujące jej rodzaje: słoma, siano, drewno odpadowe z lasów i rośliny energetyczne.

Dla oceny zasobów energii biomasy w procesie spalania i zgazowania odpadów wykorzystano metodę zaproponowaną przez Europejskie Centrum Energii Odnawialnej w Warszawie<sup>4</sup>. W ocenie zasobów energii w procesie zgazowania

<sup>3</sup> J. Popczyk, Rola biomasy i polskiego rolnictwa w realizacji pakietu energetycznego. Ogrzewnictwo.pl.

<sup>4</sup> „Odnawialne źródła energii jako element rozwoju lokalnego – przewodnik dla samorządów i inwestorów” E.C.E.O. Warszawa 2003 r.



biomasy stałej posłużono się informacjami zawartymi w pracy prof. J. Popczyka<sup>5</sup>, a dla określenia zasobów energii biomasy płynnej pochodzenia zwierzęcego wykorzystano pracę Instytutu Energii Odnawialnej<sup>6</sup>. Korzystano także z opracowań Instytutu Nawożenia Upraw i Gleboznawstwa w Puławach, oraz Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie.

## 1.2. Zasoby biomasy

Opis metod określania zasobów biomasy, ilości biogazu oraz zasobów energii zestawiono w tabeli nr 1.

**Tab. 2. Metody obliczania i określenie wielkości zasobów oraz energii biomasy**

Rodzaj biomasy	Zasoby i sposób pozyskania energii	Opis metod i obliczenia
Słoma	Nadwyżka $Z_{St}$	$Z_{St} = P \times Iz \times In$ [Mg/rok] gdzie: P - plon ziarna w tonach, Iz - stosunek plonu słomy do plonu ziarna w %, In – wskaźnik nadwyżki słomy %. Wartości Iz i In zostały określone przez Instytut Upraw Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach <sup>7</sup> . In dla województwa pomorskiego po uwzględnieniu zapotrzebowania na paszę, ściółkę i przeoranie wynosi - 58 %. Wartości Iz dla gminy przyjmuje się: $Iz = 0,75$ . Po wymnożeniu wzór przyjmie postać $Z_{St} = P \times 0,435$ [Mg]. Plon zbóż na terenie gminy może wynosić : $P = 10200 \text{ ha} \times 5,0 \text{ Mg/ha} = 51000 \text{ Mg}$ $Z_{St} = 51000 \times 0,435 = \mathbf{22185 \text{ Mg}}$
	Ciepło ze spalania $C_{St}$	Przyjmując, że ze względu na specyficzne uwarunkowania wynikające z warunków glebowych i sposobu wykorzystywania słomy tylko ok. 60 % jej zasobu będzie wykorzystywane do celów energetycznych, energię możliwą do pozyskania ze słomy można policzyć ze wzoru: $C_{St} = Z_{St} \times 0,6 \times q \times e \times 10^{-3}$ [TJ] gdzie: q – wartość energetyczna słomy o wilgotności 18 – 22 % , przyjęto 12 GJ/tonę, e – sprawność urządzeń do spalania słomy (np. 80 %). $C_{St} = 22185 \text{ Mg} \times 0,6 \times 12 \times 0,8 \times 10^{-3} = \mathbf{127 \text{ TJ}}$
	Ilość biogazu $BG_{St}$	$BG_{St} = 150 \text{ m}^3/\text{Mg} \times 22185 \text{ Mg} \times 0,6 \times 10^{-3} = \mathbf{1990 \text{ tys. m}^3}$
	Ciepło z biogazu $EC_{St}$	$EC_{St} = 1990 \text{ tys. m}^3 \times 10^3 \times 27 \text{ MJ/ m}^3 \times 10^{-6} = \mathbf{54 \text{ TJ}}$
	Energia elektryczna z biogazu $EE_{St}$	$EE_{St} = 1990 \times 1000 \times 2,0 \times 10^{-3} = \mathbf{3980 \text{ MWh}}$
Siano	Nadwyżka $Z_{Si}$	Przyjęto, że na cele energetyczne przeznaczone zostanie 30 % powierzchni łąk i pastwisk., zaś średni plon takiego siana wynosi 3,5 Mg/ha. $Z_{Si} = 2210 \text{ ha} \times 0,3 \times 3,5 \text{ Mg/ha} = \mathbf{2320 \text{ Mg}}$
	Ciepło ze spalania $C_{Si}$	$C_{Si} = Z_{Si} \times q \times e \times 10^{-3}$ [TJ] gdzie: q – wartość energetyczna słomy o wilgotności 18 – 22 % , przyjęto 12 GJ/tonę, e – sprawność urządzeń do spalania słomy (np. 80 %). $C_{Si} = 2320 \text{ Mg} \times 12 \times 0,8 \times 10^{-3} = \mathbf{22 \text{ TJ}}$
	Ilość biogazu $BG_{Si}$	$BG_{Si} = 150 \text{ m}^3/\text{Mg} \times 2320 \text{ Mg} \times 10^{-3} = \mathbf{348 \text{ tys. m}^3}$
	Ciepło z biogazu $EC_{Si}$	$EC_{Si} = 348 \text{ tys. m}^3 \times 10^3 \times 27 \text{ MJ/ m}^3 \times 10^{-6} = \mathbf{9 \text{ TJ}}$
	Energia elektryczna z biogazu $EE_{Si}$	$EE_{Si} = 348 \times 10^3 \times 2,0 \times 10^{-3} = \mathbf{696 \text{ MWh}}$

<sup>5</sup>J. Popczyk „Rola biomasy i polskiego rolnictwa w realizacji pakietu energetycznego. Ogrzewnictwo. pl. 2009 r.

<sup>6</sup> A.Oniszk - Popławska, M. Zowsik, G. Wiśniewski: Produkcja i wykorzystanie biogazu rolniczego. Gdańsk -Warszawa 2003 r.

<sup>7</sup> A. Harasin, „ Relacja między plonem, a ziarnem”, Puławy 1994 r.

<b>Drewno odpadowe z lasów</b>	<b>Zasoby <math>Z_{DR}</math></b>	$Z_{DR} = A \times P \times (P_{dr} \times Ze)$ [m <sup>3</sup> /rok], gdzie: A – powierzchnia lasów w ha, P – przyrost roczny w m <sup>3</sup> /ha, P <sub>dr</sub> – wskaźnik pozyskania drewna na cele gospodarcze – 70% przyrostu (P), Ze – wskaźnik pozyskania drewna na cele energetyczne – 25% P <sub>dr</sub> . Roczny przyrost drewna (P) dla województwa pomorskiego wynosi 3,58 m <sup>3</sup> /rok <sup>8</sup> . Po uwzględnieniu powyższych założeń wzór przyjmuje następującą postać: $Z_{DR} = A \times P \times (0,7 \times 0,25)$ Po przyjęciu ciężaru objętościowego drewna 0,65 Mg/m <sup>3</sup> wzór przybiera postać: $Z_{DR} = A \times 0,408$ [Mg] $Z_{DR} = 15200 \times 0,408 = 6200$ Mg
	<b>Ciepło ze spalania <math>C_{DR}</math></b>	$C_{DR} = Z_{DR} \times q \times 0,8 \times 10^{-3}$ [TJ/rok] q – wartość energetyczna świeżego drewna opałowego - 18 GJ/Mg, e – sprawność urządzeń do spalania drewna (np. 80 %). $C_{DR} = 6200 \times 18 \times 0,8 \times 10^{-3} = 89$ TJ
	<b>Ilość biogazu <math>BG_{DR}</math></b>	$BG_{DR} = 250 \text{ m}^3/\text{Mg} \times 6200 \text{ Mg} \times 10^{-3} = 1550 \text{ tys. m}^3$
	<b>Ciepło z biogazu <math>EC_{DR}</math></b>	$EC_{DR} = 1550 \text{ tys. m}^3 \times 10^3 \times 27 \text{ MJ}/\text{m}^3 \times 10^{-6} = 42$ TJ
	<b>Energia elektryczna z biogazu <math>EE_{DR}</math></b>	$EE_{DR} = 1550 \times 10^3 \times 2,0 \times 10^{-3} = 3100$ MWh
<b>Rośliny energetycz.</b>	<b>Zasoby <math>Z_{RE}</math></b>	$Z_{RE} = A \times n \times B$ [Mg/rok] gdzie: A – powierzchnia upraw – przyjęto, że dostępny areał pod uprawy roślin energetycznych, stanowi 10 % powierzchni gruntów ornych - A = 1020 ha, n – rotacyjność upraw 10 lat, n = 0,9, B – średnia wydajności upraw energetycznych – przyjęto 50 Mg/ha, $Z_{RE} = 1020 \text{ ha} \times 0,9 \times 30 \text{ Mg}/\text{ha} = 27540$ Mg
	<b>Ciepło ze spalania <math>C_{RE}</math></b>	$C_{RE} = Z_{RE} \times q \times e \times 10^{-3}$ [TJ] gdzie: q – wartość opałowa roślin – 18 GJ/Mg, e – sprawność spalania – 80%. $C_{RE} = 27540 \text{ Mg} \times 18 \times 0,8 \times 10^{-3} = 397$ TJ
	<b>Ilość biogazu <math>BG_{RE}</math></b>	$BG_{RE} = 300 \text{ m}^3/\text{Mg} \times 27540 \text{ Mg} \times 10^{-3} = 8262 \text{ tys. m}^3$
	<b>Ciepło z biogazu <math>EC_{RE}</math></b>	$EC_{RE} = 8262 \text{ tys. m}^3 \times 10^3 \times 27 \text{ MJ}/\text{m}^3 \times 10^{-6} = 223$ TJ
	<b>Energia elektryczna z biogazu <math>EE_{RE}</math></b>	$EE_{RE} = 8262 \times 10^3 \times 2,0 \times 10^{-3} = 16524$ MWh

## 2. Energia wiatru

Podstawową wielkością, która w dużym stopniu ułatwia określenie możliwości oceny warunków wiatrowych występujących na danym obszarze jest średnia roczna lub sezonowa prędkość wiatru, określona na podstawie wieloletnich i znormalizowanych pomiarów. Z punktu widzenia użyteczności energetycznej wymagana prędkość wiatru na danym terenie musi przekraczać 3 m/s. Oprócz uśrednionych prędkości wiatru, obliczonych na podstawie wieloletnich obserwacji i pomiarów, istotne są również informacje dotyczące sezonowej zmienności energii wiatru.

Gmina Dębica Kaszubska ma bardzo dobre warunki do rozwoju energetyki wiatrowej. Położona jest w „korzystnej strefie wiatrowej” (wg klasyfikacji IMGW), a średnia roczna prędkość wiatru przekracza 3,6 m/s.

## 3. Energia słońca

Możliwości wykorzystania energii promieniowania słonecznego w różnych miejscach na Ziemi nie są jednakowe. Różnice wynikają z rocznej wartości nasłonecznienia oraz

<sup>8</sup> Kubiak M., Laurow Z., 1994. Surowiec drzewny. Fundacja Rozwój SGGW, Warszawa.

uśonecznienia. Wartość nasłonecznienia to roczna dawka energii przypadającej na jednostkę powierzchni (kWh/m<sup>2</sup>rok), a uśonecznienie to czas, podczas którego na określone miejsce na powierzchni Ziemi dociera promieniowanie słoneczne bezpośrednio. Graniczną mocą, jaką można uzyskać bezpośrednio z energii słonecznej na jeden metr kwadratowy jest tzw. stała słoneczna, która wynosi średnio 1367 W/m<sup>2</sup> i jest mocą promieniowania słonecznego docierającego do zewnętrznej warstwy atmosfery. Województwo Pomorskie, w skali kraju charakteryzuje się korzystnymi warunkami nasłonecznienia (zbliżającymi się do wartości 1200 kWh/m<sup>2</sup> rok). Warunki meteorologiczne Pomorza charakteryzują się bardzo nierównym rozkładem promieniowania słonecznego w cyklu rocznym. Około 80 % całkowitej rocznej sumy nasłonecznienia przypada na sześć miesięcy sezonu wiosenno - letniego, od początku kwietnia do końca września, przy czym czas operacji słonecznej w lecie wydłuża się do 16 godz/dzień, natomiast w zimie skraca się do 8 godzin dziennie. W tabeli nr 2 zestawiono potencjał energetyczny gminy w zakresie energii słonecznej.

**Tab. 2 Potencjalna energia użyteczna słońca w kWh/m<sup>2</sup>/rok na obszarze gminy**

Rejon	Rok (I-XII)	Półroczne letnie (IV-IX)	Sezon letni (VI-VIII)	Półroczne zimowe (X-III)
Gmina Dębica Kaszubska	985	785	449	200

Potencjał ten jest wystarczający do zaspokojenia potrzeb całej gminy w zakresie przygotowywania ciepłej wody w okresie letnim (od kwietnia do października).

Ograniczone możliwości techniczne magazynowania energii powodują, że instalacje solarne wytwarzające energię elektryczną lub ciepło mogą być wykorzystywane jedynie jako instalacje uzupełniające dla innych źródeł energii. Ograniczenie to wynika z uzależnienia pracy instalacji solarnej od aktualnych warunków nasłonecznienia.

### 3. Energia geotermalna

Polska należy do zasobniejszych krajów Europy pod względem objętości wód geotermalnych. Centralna, zachodnia i południowo - zachodnia część województwa pomorskiego leży w obszarze karbońsko – dewońskiego basenu geotermalnego, nad subbasenem pomorskim. Potencjalne zasoby wody o temperaturze ok. 90 °C w tym subbasenie oceniane są na ok. 12 mld. m<sup>3</sup>, co odpowiada ok. 72 mln. ton ropy naftowej. Są to ogromne zasoby określone jako tzw. „wysokotemperaturowe”, których wykorzystanie mogłoby w pełni zaspokoić potrzeby energetyczne całej tej części województwa. Ograniczeniem ich wykorzystywania są bardzo wysokie nakłady związane z wierceniem głębokich otworów – 2,5 – 3,5 km. Inną formą energii geotermalnej tzw. „niskotemperaturowej” jest ciepło zakumulowane w stosunkowo płytko położonych (10 – 30 m pod poziomem terenu) zasobach wód podziemnych o temperaturze utrzymującej się w ciągu roku na poziomie 9 – 12 °C Na terenie gminy są one praktycznie nieograniczone i powszechnie dostępne dla wykorzystywania w pompach ciepła. Energią geotermalną jest także ciepło zakumulowane w gruncie. Na głębokości 3 - 4 m pod poziomem terenu panuje stała temperatura w lecie ok. +16 °C, w zimie ok. +1°C.

Należy rozważyć możliwość stosowania energii geotermalnej niskotemperaturowej zawartej w płytkich poziomach wodonośnych jako pierwotnego źródła energii dla pomp ciepłych w powiązaniu z kolektorami słonecznymi.

#### 4. Energia wody

Na terenie gminy istnieją dobre warunki dla wykorzystywania energii wody rzeki Słupi, na której funkcjonuje już kilka obiektów tego typu. Ze względu jednak na ustanowiony wzdłuż całego biegu na terenie gminy Obszaru Natura 2000 „Dolina Rzeki Słupi” może znacząco utrudniać lokalizację tego typu obiektów. Ponadto bardzo wysokie nakłady inwestycyjne powodujące długi okres zwrotu kapitału nie będą sprzyjać rozwojowi tej formy energetyki odnawialnej.

## ANEKS

Do tekstu

### „Aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe gminy Dębica Kaszubska” z sierpnia 2011 r.

W związku z uwagami zgłoszonymi w trakcie procedury uchwalania „Aktualizacji założeń...” do tekstu tego dokumentu wprowadza się przedstawione poniżej zmiany.

1. W załączniku nr 1 na str. 3, w pkt. 2. Uwarunkowania wynikające z dokumentów regionalnych i gminnych, ppkt. 2.1. Dokumenty lokalne, akapit - **Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Dębica Kaszubska.**

Skreśla się treść tego akapitu i w jego miejsce wprowadza się zapis:

„Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy” zostało uchwalone w marcu 2011 r. i w zakresie energetyki zawiera min. następujące zapisy:

- „Studium...” wprowadza możliwość wykorzystania odnawialnych źródeł energii, tj. rzek, wiatru, energii słonecznej, biomasy, wód geotermalnych. Przyczynia się to znacząco do poprawy stanu środowiska naturalnego oraz daje wymierne efekty ekonomiczne. W warunkach gminy duże szanse na wykorzystanie odnawialnych źródeł energii związane być powinno z wykorzystaniem wiatru oraz biopaliw. Rozwój energetyki ekologicznej powinien być szeroko wspierany przez władze samorządowe i państwowe. Na terenie gminy Dębica Kaszubska istnieje możliwość lokalizacji elektrowni wiatrowych. Obszar gminy leży w korzystnej strefie energetycznej wiatrów. W północnej i centralnej części gminy, istnieją najlepsze warunki wietrzne i krajobrazowe do lokalizacji tego typu inwestycji. Realizacja takich przedsięwzięć wymaga dużych nakładów finansowych, ale jednocześnie przyczynia się do poprawy jakości środowiska przyrodniczego i zmniejszenia emisji zanieczyszczeń do atmosfery. Tereny pod lokalizację turbin wiatrowych w gminie Dębica Kaszubska wyznaczono poza obszarami chronionymi na podstawie przepisów o ochronie przyrody.
- Na obszarze gminy przewiduje się budowę gazociągu wysokiego ciśnienia wraz ze stacją redukcyjno – pomiarową w pobliżu miejscowości Starnice. Należy dążyć do gazyfikacji miejscowości gminy Dębica Kaszubska. W pierwszej kolejności zgazyfikowane powinny zostać wsie: Dębica Kaszubska, Krzywań, Starnice, Borzęcino oraz Dobieszewo. Studium proponuje możliwy do realizacji przebieg gazociągu wysokiego ciśnienia wzdłuż drogi wojewódzkiej nr 210 wraz ze stacją redukcyjno – pomiarową w miejscowości Dębica Kaszubska. Na terenie gminy istnieją indywidualne systemy zaopatrzenia w ciepło. Ze względu na zbyt małą liczbę odbiorców oraz charakter zabudowy realizacja systemu ciepłowniczego nie jest opłacalna. W okresie kierunkowym ciepło nadal będzie pozyskiwane ze źródeł indywidualnych. Głównym zadaniem polityki w tym zakresie powinna stać się wymiana istniejących, szkodliwych dla środowiska przyrodniczego źródeł

energii cieplnej na ekologiczne i odnawialne, takie jak: biomasa, energia słoneczna, energia geotermalna i gaz.<sup>1</sup>

2. W pkt. **4.6. Obiekty użyteczności publicznej** tekstu „Aktualizacji założeń...” w akapicie drugim skreśla się słowo „liceum”.
3. W załączniku nr 2, pkt. 1. Zagadnienie termomodernizacji akapicie „**Obiekty użyteczności publicznej**” skreśla się fragment zapisu o treści: *W obiektach użyteczności publicznej sytuacja jest podobna jak w budownictwie mieszkaniowym. Obiekty użyteczności publicznej stanowiące własność gminy powinny być również poddane termomodernizacji. Przewiduje się, że jej realizacja powinna zmniejszyć zapotrzebowanie na ciepło o ok. 20 %* i zastępuje zapisem: *W latach ubiegłych dokonano termomodernizacji obejmującej: Zespół Szkół w Dębnicy Kaszubskiej (szkoła podstawowa i przedszkole), Szkoła podstawowa w Motarzynie, szkoła podstawowa w Gogolewie, ośrodki zdrowia w Dębicy Kaszubskiej, Borzęcinie, Budowie Gminny Ośrodek Kultury, Urząd Gminy. W części tych obiektów wymieniono instalacje centralnego ogrzewania i źródła ciepła. Termomodernizacja pozostałych obiektów oraz dalsza modernizacja instalacji centralnego ogrzewania pozwoli na zmniejszenia zużycia ciepła w perspektywie o ok. 20 %.*<sup>2</sup>
4. W tekście „aktualizacji założeń...” pkt. 13.2. Działanie nr 2 - podniesienie poziomu lokalnego bezpieczeństwa energetycznego poprzez rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii w celu uzyskania udziału tych źródeł w ogólnym zużyciu energii na poziomie min. 44 % , w akapicie Upowszechnieniu stosowania kolektorów słonecznych do produkcji ciepłej wody oraz sukcesywne wprowadzanie ogniw fotowoltaicznych (zadanie 2.4.) po rysunku nr 18 na str. 44 wprowadza się zapis: *W 2011 r. na terenie gminy zamontowano instalacje "solarne" do przygotowania ciepłej wody w 149 obiektach indywidualnych i 14 obiektach gminnych. W Dębicy Kaszubskiej: sala gimnastyczna, przedszkole, Gminny Ośrodek Kultury, Gimnazjum, ośrodek zdrowia, "Orlik", remiza strażacka, w Borzęcinie: przedszkole, ośrodek zdrowia, w Gogolewie szkoła podstawowa, w Motarzynie: szkoła podstawowa, remiza strażacka, w Budowie ośrodek zdrowia, w Krzynie Centrum Partnerstwa Lokalnego ("Partnerstwo Dorzecze Słupi"), a także w Społecznej Szkole w Niepogłędziu.*<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Zapisy te są w pełni zgodne z propozycjami zawartymi w „Aktualizacji założeń...” Także prognoza liczby mieszkańców gminy w „Aktualizacji założeń ...” – istotna dla określenia perspektywicznego zapotrzebowania na ciepło – nie jest sprzeczna z ustaleniami „Studium...”

<sup>2</sup> Autorowi „Aktualizacji założeń...”znane były efekty prac termomodernizacyjnych, jednak na skutek błędu nie zostały one wprowadzone do tekstu. Są one natomiast uwzględnione w przyjętym wskaźniku strat ciepła.

<sup>3</sup> Te działania są niezwykle istotnie. Nie zmieniają one jednak zapisu o konieczności upowszechniania wykorzystywania energii słońca do wytwarzania ciepła i energii elektrycznej.