

TEKST

SPIS TREŚCI

WSTĘP

1. Podstawa opracowania i materiały wyjściowe
2. Przedmiot i zakres opracowania

I. INFORMACJE O GMINIE

3. Charakterystyka gminy i kierunki rozwoju
 - 3.1. Położenie, obszar i podstawowe funkcje gminy
 - 3.2. Klimat
 - 3.3. Demografia
 - 3.4. Budownictwo mieszkaniowe
 - 3.5. Obiekty użyteczności publicznej
 - 3.6. Usługi bytowe, rzemiosło, drobna wytwórczość.
 - 3.7. Przemysł

II. UWARUNKOWANIA ROZWOJU GOSPODARKI ENERGETYCZNEJ

4. Uwarunkowania zewnętrzne
 - 4.1. Wynikające z „Polityki energetycznej państwa do 2025 r.”
 - 4.2. Wynikające z „Długookresowej strategii trwałego i zrównoważonego rozwoju – Polska 2025”
 - 4.3. Wynikające ze „Strategii rozwoju województwa”
 - 4.4. Wynikające z „Regionalnej strategii energetyki ze szczególnym uwzględnieniem źródeł odnawialnych” (RSE)
 - 4.5. Wynikające z „Planu zagospodarowania przestrzennego województwa”
5. Uwarunkowania wewnętrzne
 - 5.1. Wynikające ze „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Damnica”
 - 5.2. Wynikające z „Programu ochrony środowiska gminy Damnica”

III. OCENA ZAOPATRZENIA GMINY W ENERGIE W STANIE ISTNIEJĄCYM I PERSPEKTYWIE

6. Ocena zaopatrzenia gminy w energię cieplną
 - 6.1. Sposoby zaopatrzenia gminy w energię cieplną
 - 6.2. Metoda oceny zapotrzebowania
 - 6.3. Zagadnienie strat ciepła, termomodernizacji i certyfikacji budynków
 - 6.3.1. Straty ciepła, termomodernizacja
 - 6.3.2. Certyfikacja budynków
 - 6.4. Dane wyjściowe do obliczeń
 - 6.5. Zapotrzebowanie ciepła w stanie istniejącym i w perspektywie
7. Ocena zaopatrzenia gminy w gaz - problemy rozwoju systemu
8. Ocena zaopatrzenia gminy w energię elektryczną
 - 8.1. Syntetyczny opis sposobu zaopatrzenia w energię elektryczną
 - 8.2. Zapotrzebowanie energii elektrycznej w stanie istniejącym i perspektywie

IV. PERSPEKTYWICZNY MODEL GOSPODARKI ENERGETYCZNEJ GMINY

10. Cele i zasady polityki energetycznej
11. Przesłanki konstrukcji modelu
 - 11.1. Lokalne zasoby energetyczne gminy
 - 11.1.1. Biomasa
 - 11.1.2. Energia wiatru
 - 11.1.3. Energia słońca
 - 11.1.4. Energia wody
 - 11.1.5. Energia geotermalna
 - 11.2. Korzyści wykorzystywania odnawialnych źródeł energii
12. Kierunki rozwoju gospodarki energetycznej
 - 12.1. Zaopatrzenie w energię elektryczną
 - 12.1.1. Energetyka konwencjonalna
 - 12.1.2. Energetyka wiatrowa
 - 12.2. Zaopatrzenie w ciepło
- 12.3. Perspektywiczny model gospodarki energetycznej gminy
13. Emisja zanieczyszczeń do atmosfery i efekt ekologiczny
14. Możliwości współpracy z gminami sąsiednimi
 - 14.1. W zakresie zaopatrzenia w ciepło.
 - 14.2. W zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną.
 - 14.3. W zakresie zaopatrzenia w gaz.

ZAŁĄCZNIK GRAFICZNY

Mapa gminy w skali ok. 1 : 100 000

WSTĘP

1. Podstawa opracowania i materiały wyjściowe

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

Jako materiały wyjściowe posłużyły:

- Ustawa „Prawo Energetyczne” – tekst jednolity (Dz.U. nr 89 z 2006 r., poz. 625),
- Ustawa o wspieraniu przedsięwzięć termomodernizacyjnych z 18.12.1998 r. (Dz.U. nr 162 poz.1121 z późniejszymi zmianami),
- „Polityka energetyczna Polski do 2025 roku” - dokument przyjęty przez Radę Ministrów w styczniu 2005 roku,
- „Polska 2025 – długo okresowa strategia trwałego i zrównoważonego rozwoju” - przyjęta przez Radę Ministrów w lipcu 2000 r.,
- „Strategia rozwoju województwa pomorskiego” uchwalona przez Sejmik Województwa Pomorskiego w lipcu 2005 r.
- „Plan zagospodarowania przestrzennego województwa Pomorskiego” uchwalony przez Sejmik Województwa Pomorskiego we wrześniu 2002 r. oraz materiały związane z przygotowywaną jego aktualizacją.
- „Regionalna strategia energetyki ze szczególnym uwzględnieniem źródeł odnawialnych” uchwalona przez Sejmik Województwa Pomorskiego w październiku 2006 r.
- „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego z elementami strategii rozwoju gminy Damnica” uchwalone przez Radę Gminy 2000 r.
- „Program ochrony środowiska na lata 2004 – 2011” uchwalony przez Radę Gminy w 2003 r.
- Informacje i dane techniczne dotyczące kotłowni lokalnych oraz charakterystyka obiektów ciepłowniczych znajdujących się na terenie gminy uzyskane od ich użytkowników,

2. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt „Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe gminy Damnica” sporządzony zgodnie z ustawą „Prawo Energetyczne”. Stanowi ono, 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.

Gmina realizuje te zadania, zgodnie z ustaleniami polityki energetycznej państwa, regionalnych dokumentów strategicznych, miejscowymi planami zagospodarowania przestrzennego i ustaleniami zawartymi w studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta (gminy).

Jednym z najistotniejszych narzędzi planowania i realizacji polityki energetycznej na terenie gminy są „Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe”, których projekt opracowuje Wójt Gminy. Projekt założeń sporządza się dla obszaru gminy lub jej części i określa on:

- ocenę stanu aktualnego i przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe,
- przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych, możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii, z uwzględnieniem skojarzonego wytwarzania ciepła i energii elektrycznej oraz zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych,
- zakres współpracy z sąsiednimi gminami.

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

mgr inż. Ryszard Musiał

ul. Powstania Styczniowego 11/13, 80 – 288 Gdańsk, tel. (58) 718 42 41 e – mail murys@wp.pl

- 1) W przypadku, gdy plany przedsiębiorstw energetycznych nie zapewniają realizacji założeń, Prezydent miasta może opracować projekt planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, dla miasta 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,
 - przewidywane koszty realizacji proponowanych przedsięwzięć oraz źródła ich finansowania.
- 2) W celu realizacji „Planu zaopatrzenia...” gmina może zawierać umowy z przedsiębiorstwami energetycznymi. W przypadku, gdy nie jest możliwa realizacja planu na podstawie umów, Rada Gminy - dla zapewnienia zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe - może wskazać w drodze uchwały tę część planu, z którą prowadzone na obszarze gminy działania przedsiębiorstw energetycznych muszą być zgodne.
- 3) 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...”

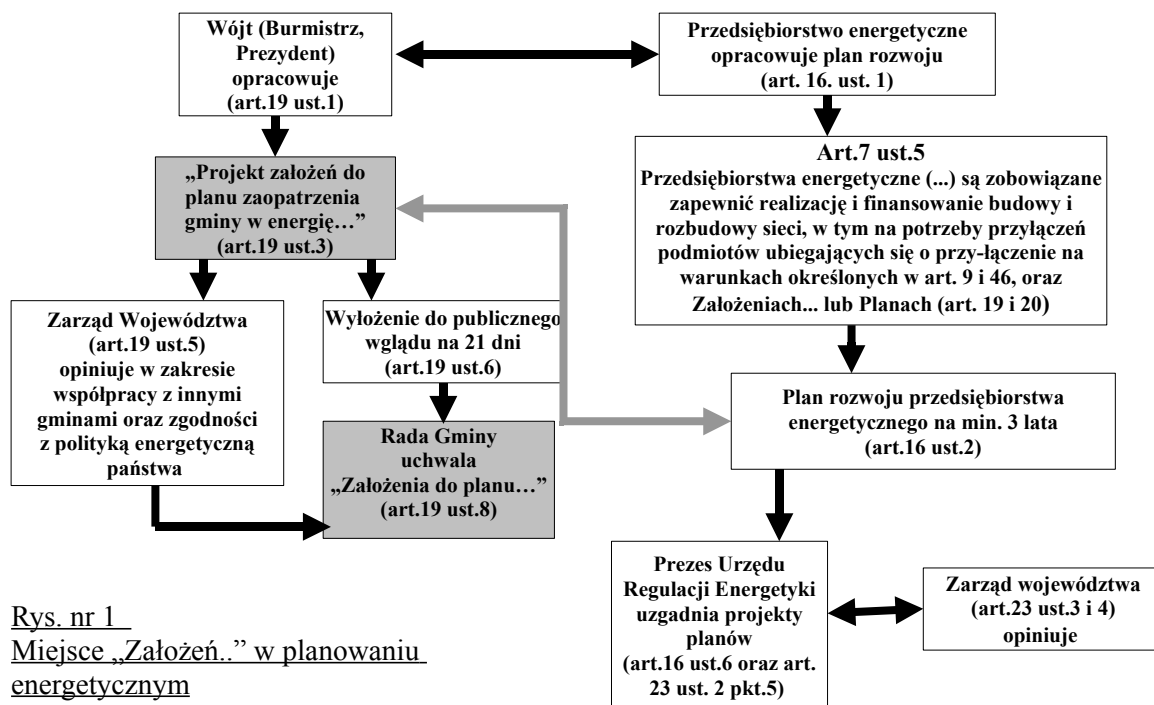
Opracowanie i uchwalenie „Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe” – niezależnie od wymogu prawnego – daje szansę na:

- realizację własnej polityki energetycznej i możliwości istotnego wpływu na planowanie i realizację zamierzeń 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 usług energetycznych i ich racjonalnej ceny,
- 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 dotyczy możliwości współfinansowania inwestycji energetycznych w gminie przez zakłady energetyczne, o ile znajdują się one w planach zagospodarowania przestrzennego. Wynika to z art. 7 ustawy, w którym określono m.in., że stawki opłat za przyłączenie do sieci energetycznej mają się równać

25 % średniorocznych nakładów inwestycyjnych na budowę stosownych odcinków sieci. 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” jest zgodność zgłaszanych projektów z „Założeniami...”

Miejsce „Założeń...” w planowaniu energetycznym ilustruje rysunek nr 1 (artykuły odnoszą się do ustawy „Prawo energetyczne”).



Rys. nr 1
Miejsce „Założeń..” w planowaniu energetycznym

Analizy i oceny przeprowadzono dla stanu istniejącego rozumianego jako koniec 2005 r. (tylko dla tego okresu są w chwili obecnej dostępne informacje statystyczne) ¹ oraz dla okresu perspektywicznego obejmującego okres 15 lat. W tym zakresie wykorzystano ustalenia „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy”, które zostało sporządzone dla okresu 2020 r.

I. INFORMACJE O GMINIE

3. Charakterystyka gminy i kierunki rozwoju ²

3.1. Położenie, obszar i podstawowe funkcje gminy

Gmina Damnica leży w północno zachodniej części woj. pomorskiego w ziemskim powiecie Słupskim. W podziale na regiony fizycznogeograficzne (wg J. Kondrackiego) gmina Damnica leży w podprovincji Pobrzeży Południowobałtyckich w południowej części makroregionu Pobrzeże Koszalińskie. Cały jej obszar położony jest w centrum mezoregionu Wysoczyzna Damnicka.

Od północy graniczy z gminą Głównicyce, od wschodu z gminą Potęgowo, od południa z gminą Dębica Kaszubska, a od zachodu z gminą wiejską Słupsk. Sieć osadniczą gminy tworzy 28 miejscowości wiejskich, skupionych w 15 sołectwach. Korzystne uwarunkowania przyrodniczo-glebowe oraz wieloletnie tradycje sprawiły, że gmina Damnica ma charakter typowo rolniczy. Posiada bardzo dobrze rozwiniętą materialną bazę produkcyjną. Intensywne rolnictwo jest podstawową formą gospodarowania na prawie całym obszarze, z wyjątkiem południowo wschodniej części gminy posiadającej słabsze warunki glebowe. Dominuje kierunek produkcji roślinny (zboża, ziemniaki, rzepak). Funkcję ośrodka gminnego, obsługę rolnictwa i ludności, pełni miejscowość Damnica, która jest miejscem koncentracji usług publicznych i komercyjnych. Podstawowe funkcje gminy ukierunkowane są na: mieszkalnictwo, rolnictwo i jego obsługę.

Położenie sąsiedztwo gminy ilustruje rysunek nr 2.

Gmina zajmuje obszar 16 766 ha w tym:

- użytki rolne – 10 776 ha
- grunty orne – 9 653 ha

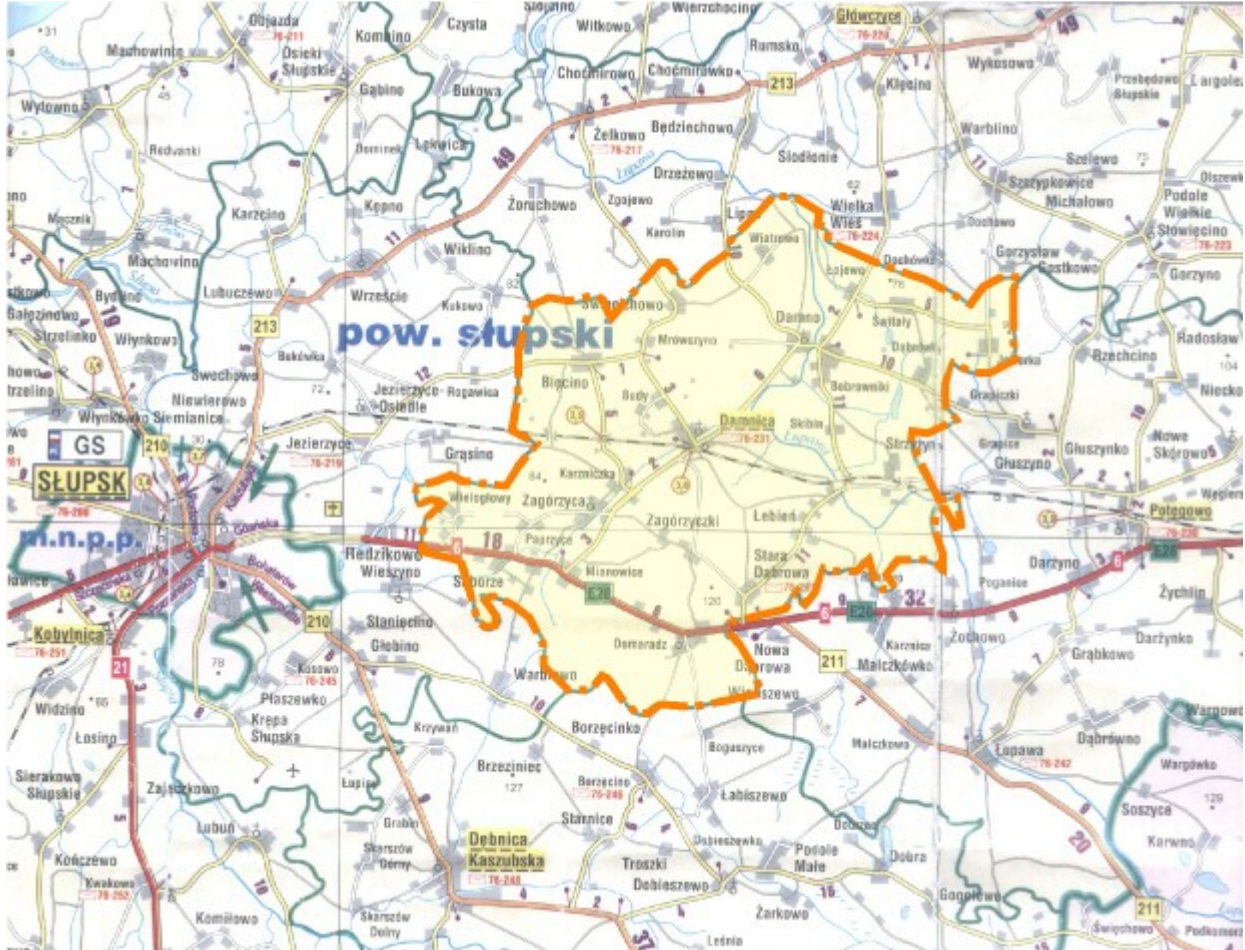
¹ Źródło wszystkich informacji statystycznych - Bank Danych Regionalnych GUS

² Kierunki rozwoju - wg „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Damnica”

- grunty pod zasiewami – ok. 7 500 ha
- odłogi i ugory – 1000 ha.
- lasy – ok. 5 000 ha

Plony zbóż szacuje się na ok. 22 000 t/rok .

Długość dróg gminnych z zadrzewionymi pobocznymi wynosi ok. 41 km .



Rys. nr 2 Położenie i sąsiedztwo gminy Damnica

3.2. Klimat

Gmina Damnica leży w strefie klimatu przejściowego, w regionie pomorskim. Jego charakterystyczną cechą jest przewaga wpływów oceanicznych, na które nakłada się bezpośredni wpływ Bałtyku. Skutkiem takiego położenia geograficznego są: mała roczna amplituda temperatury powietrza (poniżej 20°C), krótkie i łagodne zimy i lata. Średnia temperatura stycznia na wybrzeżu wynosi - 1°C, średnia temperatura lipca wynosi +18°C, średnia temperatura w roku 7,2 °C. W gminie, podobnie jak w całym powiecie, zaznacza się podwyższona częstość wiatrów z sektora zachodniego (W). Rejon nadmorski wyróżnia się występowaniem najwyższych w Polsce (poza górami) prędkości wiatrów. Średnia liczba dni w roku z wiatrem silnym ($v > 10$ m/sek.) i bardzo silnym ($v > 15$ m/sek.) na Pobrzeżu Kaszubskim może dochodzić do 70 - ciu. W głębi łądu liczba dni z wiatrem silnym i bardzo silnym maleje 5 - 6 razy, ale utrzymuje się wysoka liczba (120 – 160) dni z wiatrami o prędkości powyżej 4 m/s. Gmina położona jest w I strefie klimatycznej³, dla której zewnętrzna temperatura obliczeniowa wynosi - 16 °C (liczbę stopniodni przyjęto w wielkości 3520) oraz w tzw. III rejonie zasobów energii słońca. Oznacza to, że potencjalna użyteczna energia słoneczna wynosi ok. 915 kWh/m² i rok, dla wartości

³ Wg normy PN – 82/B - 02403

progowej promieniowania słonecznego wynoszącej 100 W/m^2 . W półroczu letnim (kwiecień – wrzesień) wartość tej energii szacuje się na ok. 750 kWh/m^2 .

3.3. Demografia

Gminę zamieszkuje ok. 6 386 osób. Do największych pod względem liczby mieszkańców miejscowości należą: Damnica – ok. 1 300 osób, Bobrowniki i Damno – 650 osób, Karzniczka i Mianowice powyżej 300 osób. Gminę charakteryzuje utrzymujący się od kilku lat jeden z najwyższych w powiecie wskaźników przyrostu naturalnego przy jednoczesnym ujemnym saldzie migracji. Przyszłe zmiany zaludnienia gminy będą uzależnione głównie od przyrostu naturalnego, nie należy natomiast spodziewać się w najbliższym czasie wzrostu liczby mieszkańców spowodowanego napływem ludności z zewnątrz. Uwzględniając ten trend przyjmuje się, że liczba mieszkańców gminy w perspektywie wyniesie 7 100 osób.

3.4. Budownictwo mieszkaniowe

Zasób mieszkaniowy gminy stanowi:

- 1 659 mieszkań o powierzchni użytkowej $125 159 \text{ m}^2$,
- 6 460 izby mieszkalne
- ok. 66 % mieszkań wyposażonych jest w instalacje centralnego ogrzewania.

Na terenie gminy zdecydowanie dominuje budownictwo jednorodzinne.

W szeregu wsi istnieje budownictwo wielorodzinne (były tzw. „sektor mieszkaniowy PGR”) o łącznej powierzchni ok. $5 500 \text{ m}^2$ oraz budynki mieszkalne Nadleśnictwa.

Potencjalne potrzeby rozwoju budownictwa mieszkaniowego prognozuje się w oparciu o przyjęte założenie, że poprawa warunków mieszkaniowych mieszkańców gminy będzie następować poprzez:

- rozgęszczenie w istniejących, adaptowanych zasobach mieszkaniowych,
- realizację nowej zabudowy dla aktualnych mieszkańców gminy wraz z uwzględnieniem wzrostu liczby ludności w gminie.

Przyjęto wskaźniki charakteryzujące poziom zaspokojenia potrzeb w zakresie mieszkalnictwa:

- $22,0 \text{ m}^2$ powierzchni użytkowej / osobę (obecnie w gminie $19,6 \text{ m}^2$)
- 3,5 osoby / mieszkanie (obecnie w gminie 3,85 osoby)
- średnia wielkość mieszkania – $87,0 \text{ m}^2$ (obecnie w gminie $75,4 \text{ m}^2$)

W oparciu o te wskaźniki ocenia się, że w perspektywie nastąpi przyrost powierzchni mieszkań w wielkości ok. $26 600 \text{ m}^2$.

3.5. Obiekty użyteczności publicznej

W gminie funkcjonują:

- w zakresie administracji, finansów, łączność - Urząd Gminy, bank, poczta i Nadleśnictwo w Damnicy
- w zakresie bezpieczeństwa publicznego – policja i straż pożarna (ochotnicza),
- w zakresie oświaty i wychowania przedszkolnego - trzy zespoły szkolne (szkoła podstawowa i gimnazjum) w: Damnicy, Damnie i Zagórzycy oraz szkoła podstawowa w Domaradzu i przedszkole w Damnicy, Specjalny Ośrodek Szkolno – Wychowawczy w Damnicy,
- w zakresie kultury i wypoczynku – Centrum Edukacyjno – Kulturalne i Gminny Ośrodek Kultury i Sportu w Damnicy, świetlice wiejskie w Domaradzu, Łebieniu i Świącichowie,
- w zakresie ochrony zdrowia - trzy ośrodki zdrowia i apteka

Łączną powierzchnię obiektów użyteczności publicznej wymagająca ogrzewania oszacowano na ok. $18 000 \text{ m}^2$.

Nie przewidziano istotnego rozwoju w zakresie obiektów użyteczności publicznej.

3.6. Usługi bytowe, rzemiosło, drobna wytwórczość.

Na terenie gminy zarejestrowano 272 podmioty gospodarcze. Wśród nich zdecydowanie przeważają osoby fizyczne. Większość podmiotów działających na terenie gminy zajmuje się produkcją rolną i spożywczą, handlem i usługami materialnymi w branży drzewnej największy z nich - Zakład Przemysłu Drzewnego „Poltarex” w Damnicy, spożywczej – największy - Zakład Napojów i Soków „Wosana” w Damnicy, piekarnia, niewielkie przetwórnice mięsa itp. metalowej największy - Zakład Przemysłu Metalowego „Kospel” (produkcja podgrzewaczy wody) oraz prowadzących różnego rodzaju naprawy. Na terenie gminy znajdują się też nieliczne zakłady produkcyjno - rzemieślnicze, takie jak: zakład ślusarski w Świącicach (produkcja gwoździ), olejarnia „Bukopol” w Łebieniu (tłoczenie oleju technicznego z gorzycy) i zakład Thoma -Maszyny Rolnicze, prowadzący sprzedaż i naprawę holenderskich maszyn rolniczych. Łączną powierzchnię użytkową obiektów usługowych wymagająca ogrzewania oszacowano na ok. 12 000 m². Na podstawie analizy ustaleń zawartych w „Studium...” można oszacować, że w perspektywie nastąpi przyrost tej powierzchni do ok. 16 000 m² głównie w formie usług centrotwórczych lokalizowanych we wsi gminnej.

3.7. Przemysł

Na terenie gminy nie ma przemysłu i nie przewiduje się jego rozwoju.

II. UWARUNKOWANIA ROZWOJU GOSPODARKI ENERGETYCZNEJ

4. Uwarunkowania zewnętrzne

Uwarunkowania zewnętrzne określają zakres obowiązków uczestnictwa samorządu lokalnego w realizacji ustaleń wynikających z dokumentów rządowych i samorządu województwa, określających cele i kierunki polityki energetycznej.

4.1. Uwarunkowania wynikające z „Polityki energetycznej państwa do 2025 r.”⁴

Celem polityki energetycznej państwa jest:

- zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego kraju,
- wzrost konkurencyjności gospodarki i jej efektywności energetycznej,
- ochrona środowiska przed negatywnymi skutkami działalności energetycznej, związanej z wytwarzaniem, przesyłaniem i dystrybucją energii i paliw.

Użyte w dokumencie określenia definiowane są następująco:

Bezpieczeństwo energetyczne to stan gospodarki umożliwiający pokrycie bieżącego i perspektywicznego zapotrzebowania odbiorców na paliwa i energię, w sposób technicznie i ekonomicznie uzasadniony, przy minimalizacji negatywnego oddziaływania sektora energii na środowisko i warunki życia społeczeństwa. Poziom bezpieczeństwa energetycznego zależy od wielu czynników, z których najważniejsze to:

- stopień zrównoważenia popytu i podaży na energię i paliwa, z uwzględnieniem aspektów strukturalnych i przewidywanego poziomu cen oraz stopień wykorzystywania lokalnych zasobów paliw i energii,
- zróżnicowanie struktury nośników energii tworzących bilans paliwowy,
- stopień zdywersyfikowania źródeł dostaw przy akceptowalnym poziomie kosztów oraz przewidywanych potrzebach,
- stan techniczny i sprawność urządzeń i instalacji, w których następuje przemiana energetyczna nośników energii oraz systemów transportu, przesyłu i dystrybucji paliw i energii,
- stany zapasów paliw w ilości zapewniającej utrzymanie ciągłości dostaw do odbiorców,
- stan lokalnego bezpieczeństwa energetycznego, tj. zdolność do zaspokojenia potrzeb energetycznych na szczeblu lokalnych społeczności.

⁴ Dokument przyjęty przez Radę Ministrów w styczniu 2005 r.

Bezpieczeństwo ekologiczne, to stan, w którym zmniejsza się presja wszystkich sektorów gospodarki, w tym sektora energetyki, na środowisko. Pozwala to na utrzymywanie, co najmniej na obecnym poziomie, różnorodności biologicznych form egzystencji, umożliwia skuteczną ochronę zdrowia i życia ludzi oraz zachowanie walorów przyrodniczych i krajobrazowych, a także zapewnia efektywne wywiązywanie się z międzynarodowych zobowiązań Polski w dziedzinie ochrony środowiska. W zakresie gospodarowania energią zapewnienie bezpieczeństwa ekologicznego oznacza w szczególności:

- radykalną poprawę efektywności wykorzystania energii zawartej w surowcach energetycznych poprzez zwiększanie sprawności przetwarzania energii w ciepło i energię elektryczną, promowanie układów skojarzonego wytwarzania energii elektrycznej i ciepła oraz zagospodarowywanie ciepła odpadowego,
- hamowanie jednostkowego wzrostu zapotrzebowania na energię elektryczną i ciepło w gospodarce i sektorze gospodarstw domowych poprzez promowanie energooszczędnych wzorców i modeli produkcji i konsumpcji oraz technik, technologii i urządzeń,
- systematyczne ograniczanie emisji do środowiska substancji zakwaszających, pyłów i gazów cieplarnianych, zmniejszanie zapotrzebowania na wodę oraz redukcję ilości wytwarzania odpadów,
- zapewnienie adekwatnego do krajowych możliwości technicznych i ekonomicznych udziału energii ze źródeł odnawialnych w pokrywaniu rosnących potrzeb energetycznych społeczeństwa i gospodarki.

Niezawodność dostaw, to zaspokojenie oczekiwania odbiorców, gospodarki społeczeństwa na wytwarzanie w źródłach i ciągle otrzymywanie - za sprawą niezawodnych systemów sieciowych lub działających na rynku konkurencyjnym pośredników - dostawców, energii lub paliw odpowiedniego rodzaju i wymaganej jakości, realizowane poprzez dywersyfikację kierunków dostaw oraz rodzajów nośników energii pozwalających na ich wzajemną substytucję.

Najistotniejsze zasady doktryny polityki energetycznej w odniesieniu do szczebla regionalnego to:

- Wypełnienie zobowiązań traktatowych Polski w określonych terminach i w przyjętych wielkościach,
- Wspomaganie rozwoju odnawialnych źródeł energii (OZE) i pracujących w skojarzeniu, w tym generacji rozproszonej przy użyciu mechanizmów rynkowych.
- Autonomiczne wykonywanie zadań polityki energetycznej zgodnie z posiadanymi kompetencjami i tym samym odpowiedzialność przez administrację rządową i samorządową, a także ich współdziałanie w rozwiązywaniu wspólnych problemów.
- Podejmowanie przez administrację publiczną wobec przedsiębiorstw energetycznych działań inspirujących i wspierających, z reguły o systemowym charakterze, a w jednostkowych przypadkach udzielanie pomocy publicznej na ogólnych zasadach.
- Upowszechnianie idei partnerstwa publiczno - prywatnego na szczeblu regionalnym i lokalnym, w przedsięwzięciach świadczenia usług dystrybucyjnych i zapewnienia dostaw energii i paliw, szczególnie dla rozwoju odnawialnych źródeł energii oraz skojarzonego wytwarzania energii elektrycznej i ciepła.

„Polityka...” konkretyzuje działania, które powinny zapewnić jej realizację na różnych szczeblach zarządzania. Dla szczebla regionalnego przewidziano:

1) W zakresie odpowiedzialności za bezpieczeństwo energetyczne.

Za długoterminowe bezpieczeństwo energetyczne odpowiada administracja publiczna: rządowa i samorządowa. Jej rola polega na tworzeniu, w niezbędnym dopełnieniu mechanizmów rynkowych, takich warunków funkcjonowania sektora energii, by stanowiły one zachętę dla inwestorów do kalkulowania i podejmowania długookresowego ryzyka rozpoczęcia, prowadzenia i rozwoju działalności gospodarczej w tym sektorze. Wojewodowie oraz samorządy województw odpowiedzialni są głównie za zapewnienie warunków dla rozwoju infrastrukturalnych połączeń międzyregionalnych, i wewnątrz regionalnych, w tym przede wszystkim na terenie województwa i koordynację rozwoju

energetyki w gminach. Gminna administracja samorządowa jest odpowiedzialna za zapewnienie energetycznego bezpieczeństwa lokalnego, w szczególności w zakresie zaspokojenia zapotrzebowania na energię elektryczną, ciepło i paliwa gazowe, z racjonalnym wykorzystaniem lokalnego potencjału odnawialnych zasobów energii.

2) W zakresie długoterminowych kierunków działań do 2025 r. oraz zadań wykonawczych do 2008 r. (min).

- Umacnianie lokalnego charakteru zaopatrzenia w ciepło - zaopatrzenie w ciepło ma ze swej natury charakter lokalny, dlatego też w perspektywie do 2025 r. działania podejmowane w tym obszarze będą w zasadniczej mierze należeć do zadań własnych gmin lub związków gmin. Natomiast działania organów państwa będą się sprowadzać do tworzenia ram prawnych, sprzyjających racjonalnej gospodarce ciepłem. Niezbędne jest wypracowanie mechanizmów wsparcia rozwoju lokalnych systemów ciepłowniczych z preferencjami dla kogeneracji.
- Rozbudowa i modernizacja sieci dystrybucyjnych - wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną wymaga działań zapewniających przebudowę i rozbudowę sieci średniego i niskiego napięcia, a także modernizację i unowocześnienie sieci dystrybucyjnych głównie na obszarach wiejskich w zakresie zapewniającym odpowiednią jakość dostarczanej energii elektrycznej. W odniesieniu do sieci gazowych, kierunkiem rozwoju infrastruktury dystrybucyjnej będą obszary o rosnącym zapotrzebowaniu na gaz ziemny, stanowiący między innymi źródło energii dla energetyki rozproszonej i skojarzonego wytwarzania energii elektrycznej i ciepła.
- Ograniczenie emisji zanieczyszczeń, w tym gazów cieplarnianych, przewiduje się uzyskać min. poprzez zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii oraz paliw węglowodorowych w ogólnym bilansie energii pierwotnej.
- Racjonalne wykorzystanie odnawialnych źródeł energii (OZE). Celem strategicznym polityki państwa jest wspieranie rozwoju odnawialnych źródeł energii i uzyskanie 7,5 % udziału energii (zgodnie z ilościowym celem ustalonym dla Polski w dyrektywie 2001/77/WE z dnia 27 września 2001 r.), pochodzącej z tych źródeł, w bilansie energii pierwotnej. Dokonywać się to ma w taki sposób, aby wykorzystanie poszczególnych rodzajów odnawialnych źródeł energii sprzyjało konkurencji promującej źródła najbardziej efektywne ekonomicznie, tak, aby nie powodowało to nadmiernego wzrostu cen energii u odbiorców. Stanowiąc to powinno podstawową zasadę rozwoju wykorzystania odnawialnych źródeł energii.
- Wykorzystywanie biomasy do produkcji energii elektrycznej i ciepła - w warunkach polskich, technologie wykorzystujące biomasę stanowiąc będą podstawowy kierunek rozwoju odnawialnych źródeł energii, przy czym wykorzystanie biomasy do celów energetycznych nie powinno powodować niedoborów drewna w przemyśle drzewnym, celulozowo - papierniczym i płytowym – drewnopochodnym.

4.2. Uwarunkowania wynikające z „Długookresowej strategii trwałego i zrównoważonego rozwoju – Polska 2025”⁵

Celem nadrzędnym trwałego i zrównoważonego rozwoju jest zapewnienie dobrobytu polskich rodzin, umocnienie ich samodzielności materialnej oraz poczucia bezpieczeństwa.

W odniesieniu do gospodarki energetycznej cel ten przetworzono następująco (cyt.):

„Zasadniczym wyzwaniem dla polskiej polityki energetycznej jest zapewnienie energetycznego bezpieczeństwa kraju na wszystkich szczeblach zarządzania. Wymaga to podejmowania działań, które zapewnią zaspokojenie potrzeb energetycznych po najniższych kosztach, przy równoczesnym uwzględnieniu wymagań bezpieczeństwa energetycznego i ochrony środowiska oraz interesów wszystkich podmiotów życia społecznego i gospodarczego”.

⁵ Przyjęta przez Radę Ministrów w maju 2002 r.

W odniesieniu do szczebla gminnego cel ten powinien być osiąganym poprzez realizację min następujących zadań:

- ochrona środowiska przed negatywnymi skutkami oddziaływania energetyki,
- całkowite zastąpienie węgla kamiennego - stosowanego jako paliwo w urządzeniach grzewczych małej mocy (w tym w urządzeniach stosowanych w gospodarstwach domowych) przy eksploatacji, których nie ma możliwości skutecznego redukcji emisji powstających zanieczyszczeń powietrza oraz właściwego zagospodarowania odpadów paleniskowych - gazem ziemnym, nisko zasieczonym olejem opałowym, energią elektryczną, paliwami z biomasy, ciepłem finalnym ze źródeł scentralizowanych oraz ciepłem odpadowym,
- zwiększenie, do co najmniej 14 % do 2020 r. udziału energii odnawialnej w krajowym bilansie energii pierwotnej,
- wyeliminowanie z procesów wytwarzania energii urządzeń o sprawności niższej niż 80 % (z wyjątkiem urządzeń wykorzystujących nośniki energii odnawialnej),
- ochrona finalnych użytkowników przed nadmiernym wzrostem cen energii,
- wspieranie wykorzystania źródeł energii odnawialnej,
- przekazanie samorządowi gminnemu zadań z zakresu polityki energetycznej, co sprzyjać będzie rozwojowi lokalnych rynków energetycznych i lokalnych źródeł energii, głównie energii odnawialnej (biomasa, energia wodna i geotermalna), odpadowej i pochodzącej z rozproszonych źródeł małej mocy,
- finansowanie rozwoju sieci wiejskich z budżetu państwa.

4.3. Uwarunkowania wynikające ze strategii rozwoju województwa ⁶

Cel strategiczny 2 - Rozwój i modernizacja systemów infrastruktury technicznej – poprawa warunków zasilania i bezpieczeństwa – zadania (min.):

Modernizacja systemu rozdzielczych sieci elektroenergetycznych (szczególnie na obszarach wiejskich) dla zapewnienia właściwego dostępu do zaopatrzenia ludności i podmiotów gospodarczych w energię elektryczną oraz poprawę jej jakości.

- modernizację systemu gospodarki energetycznej w kierunku zintegrowanego modelu jej funkcjonowania umożliwiającego wysoką substytucję nośników energii,
- zapewnienie właściwych warunków dostawy gazu ziemnego z systemu krajowego na teren województwa,
- zwiększenie udziału wytwarzania energii w układzie skojarzonym i kogeneracyjnym,
- wzrost udziału energii wytwarzanej ze źródeł odnawialnych związany z wykorzystywaniem bardzo dużych potencjalnych zasobów wszystkich rodzajów energii odnawialnych, jakie posiada województwo pomorskie,
- wspieranie rozwoju rozproszonych źródeł energii oraz lokalnych rynków paliw i energii.

Cel strategiczny 4 - Wysoka jakość środowiska przyrodniczego i kulturowego – zadania (min.)

- Działania na rzecz zmniejszenia emisji, CO₂, SO₂, NO_x i pyłu pochodzącego z sektora komunalno – bytowego poprzez ograniczanie zużycia węgla w urządzeniach ciepłowniczych o niskiej sprawności, zastępowania go biomasa, gazem ziemnym w kogeneracji, energią geotermalną niskotemperaturową, zwiększenia stopnia wykorzystania energii słonecznej, ograniczenia korzystania z indywidualnych źródeł ciepła na rzecz podłączenia do wspólnych sieci ciepłych, wymiany przestarzałych instalacji ciepłych oraz prac termomodernizacyjnych w budynkach.

4.4. Wynikające z „Regionalnej strategii energetyki ze szczególnym uwzględnieniem źródeł odnawialnych” (RSE) ⁷

⁶ Strategia rozwoju województwa pomorskiego” uchwalona przez Sejmik Województwa Pomorskiego w 2005 r.

⁷ Uchwalona przez Sejmik Województwa w grudniu 2006 r.

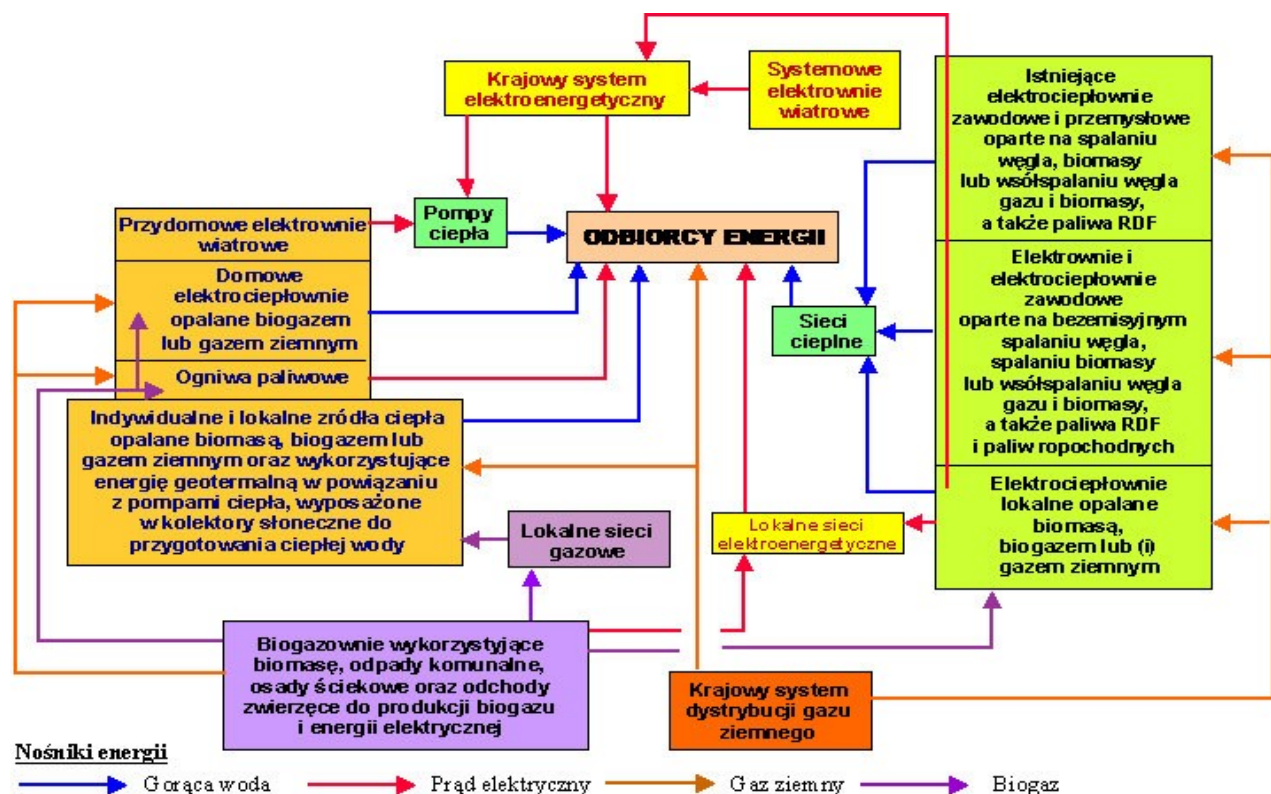
Dokument ten po uchwaleniu przez Sejmik Województwa Strategia wiąże organy samorządu województwa i instytucje jemu podległe, służąc do podjęcia działań zmierzających do osiągnięcia wizji gospodarki energetycznej (cyt):

Energetyka województwa pomorskiego zapewnia bezpieczeństwo energetyczne regionu, konkurencję produkcji i przesyłu energii, niezawodne dostawy taniej energii maksymalnie wykorzystując lokalne zasoby paliw, spełnia wymogi ochrony środowiska oraz nasze zobowiązania międzynarodowe.

Realizacja tej wizji będzie następowała min. poprzez:

- poprawę infrastruktury energetyki oraz wdrażaniem nowych technologii,
- zwiększenie efektywności wykorzystania energii oraz poprawę zaopatrzenia społeczności lokalnych w oparciu o istniejące źródła taniej energii przy zachowaniu dostępu do pozostałych nośników energii,
- zdecydowane zwiększenie wykorzystania wysokiego potencjału energetycznego odnawialnych zasobów energii,
- szeroki rozwój energetyki w oparciu o przyjazne dla środowiska nośniki energii zapobiegające dalszej jego degradacji,
- podejmowanie działań na rzecz przebudowy dotychczasowej mentalności oraz budowy postaw proekologicznych.

W RSE określono perspektywiczny model zintegrowanej i zrównoważonej gospodarki energetycznej (rysunek nr 3). Model ten ma oczywiście charakter uniwersalny. Powinien on być dostosowywany do specyficznych uwarunkowań poszczególnych gmin poprzez wybór elementów najbardziej dla nich właściwych, jednakże zawsze z zachowaniem idei konstrukcji modelu.



Rys. nr 3 Model zrównoważonej zintegrowanej gospodarki energetycznej województwa pomorskiego

Dla rejonu zachodniego, w którym leży gmina Damnica przewidziano następujące wskaźniki realizacji celów RSE:

- obniżenie zużycia nośników energii i paliw pierwotnych o ok. 40 %
- obniżenie zapotrzebowania na ciepło o ok. 17 %

mgr inż. Ryszard Musiał

ul. Powstania Styczniowego 11/13, 80 – 288 Gdańsk, tel. (58) 718 42 41 e – mail murys@wp.pl

- obniżenie udziału węgla w bilansie paliw z poziomu ok. 72 % do 53 % (obniżenie o 38 %)
- wzrost udziału odnawialnych źródeł energii łącznie w bilansie paliw z poziomu 11 % do 27 %

4.5. Uwarunkowania wynikające z „Planu zagospodarowania przestrzennego województwa”⁸

Umiejscowienie w przestrzeni celów zawartych w „Strategii...” zostało dokonane w „Planie...” Przewiduje on następujące zasady w zakresie gospodarki energetycznej.

System energetyczny powinien zapewniać:

- nieprzerwaną produkcję i dostawę energii w ilościach niezbędnych do zaspokojenia potrzeb związanych z przygotowaniem posiłków, ciepłej wody użytkowej, ogrzewaniem pomieszczeń i wykorzystywaniem urządzeń gospodarstwa domowego wymagających zasilania energetycznego,
- możliwości swobodnego wyboru przez użytkowników różnych nośników energii, z wyraźną jednak preferencją paliw przyjaznych dla środowiska tak z uwagi na emisję zanieczyszczeń do atmosfery jak i powstawanie odpadów paleniskowych,
- stworzenie warunków umożliwiających całkowitą eliminację paliw stałych,
- możliwie najwyższy poziom ekonomiki wytwarzania i przesyłu energii, pozwalający na proste odniesienie do kosztów odbioru energii przez użytkowników.

Dokonując próby syntezy zapisów niniejszego rozdziału można stwierdzić, że polityka energetyczna gminy powinna się opierać na następujących zasadach wynikających z obowiązującego prawa, ustaleń dokumentów rządowych oraz strategii rozwoju i planu zagospodarowania przestrzennego województwa:

- 1) Gospodarka energetyczna należy do zadań własnych gminy, a kształtowanie lokalnej polityki w tym zakresie, zwłaszcza w odniesieniu do energetyki odnawialnej stanowi niezwykle ważne wyzwanie dla samorządów gminnych. Dziedzina ta może stać się, bowiem istotnym elementem rozwoju gospodarczego gminy.
- 2) Najważniejsze zadania samorządów w tym zakresie to:
 - ochrona cieplna nowo realizowanych budynków oraz kontynuowanie programu termomodernizacji budynków istniejących w tym przede wszystkim obiektów użyteczności publicznej,
 - racjonalizacja zużycia energii i rozwój lokalnych rynków energii,
 - zapewnienie nieprzerwanej produkcji i dostawy energii w ilościach niezbędnych do zaspokojenia potrzeb związanych z przygotowaniem posiłków, ciepłej wody użytkowej, ogrzewaniem pomieszczeń i wykorzystywaniem urządzeń gospodarstwa domowego wymagających zasilania energetycznego,
 - stwarzanie możliwości swobodnego wyboru przez użytkowników różnych nośników energii, z wyraźną jednak preferencją paliw przyjaznych dla środowiska,
 - bezpieczeństwo energetyczne mieszkańców gminy rozumiane jako nieprzerwane zaspokajanie bieżącego i perspektywicznego zapotrzebowania odbiorców na paliwa i energię w sposób technicznie i ekonomicznie uzasadniony,
 - maksymalnie możliwe wykorzystanie istniejących i potencjalnych źródeł energii odnawialnych, dla wzmocnienia bezpieczeństwa energetycznego w skali lokalnej i poprawy zaopatrzenia w energię na terenach o słabo rozwiniętej infrastrukturze,
 - całkowite zastąpienie węgla kamiennego - stosowanego jako paliwo w urządzeniach grzewczych małej mocy (w tym w urządzeniach stosowanych w gospodarstwach domowych) przy eksploatacji, których nie ma możliwości skutecznego redukcji emisji powstających

⁸ „Plan zagospodarowania przestrzennego województwa pomorskiego” opracowywany w Departamencie Rozwoju Regionalnego i Przestrzennego Urzędu Marszałkowskiego w Gdańsku, przyjęty uchwałą Sejmiku Województwa Pomorskiego we wrześniu 2002 r. Plan jest w trakcie aktualizacji i z tego względu przytaczamy również zapisy z jej projektu.

zanieczyszczeń powietrza oraz właściwego zagospodarowania odpadów paleniskowych - energią elektryczną, paliwami z biomasy, ciepłem finalnym ze źródeł scentralizowanych oraz ciepłem odpadowym,

- rozwój rozproszonych źródeł małej mocy produkujących energię elektryczną i ciepło w skojarzeniu,
- wyeliminowanie z procesów wytwarzania energii urządzeń o sprawności niższej niż 80 % (z wyjątkiem urządzeń wykorzystujących nośniki energii odnawialnej),
- tworzenie warunków ochrony finalnych użytkowników przed nadmiernym wzrostem cen, poprzez kształtowanie modelu gospodarki energetycznej gminy zapewniającego minimalizację kosztów energii.

5. Uwarunkowania wewnętrzne

Uwarunkowania wewnętrzne określają zakres obowiązków samorządu lokalnego w realizacji ustaleń wynikających z dokumentów uchwalonych przez ten samorząd.

5.1. Uwarunkowania wynikające ze „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy”⁹

„Studium...” przewiduje umiarkowany rozwój gminy w zakresie mieszkalnictwa, usług bytowych i niematerialnych oraz intensywny rozwój funkcji turystyczno – wypoczynkowej. Uwarunkowania istotne dla rozwoju gospodarki energetycznej wynikające ze „Studium...” omówiono w punkcie 3.

5.2. Uwarunkowania wynikające z „Programu ochrony środowiska gminy Damnica”¹⁰

Dokument ten przyjmuje jako jeden z priorytetów: „*Ochrona powietrza atmosferycznego i poprawa jego stanu, wzrost wykorzystania zasobów energii odnawialnej, racjonalizacja zużycia energii i poprawę stanu powietrza atmosferycznego*”. Jego realizację przewiduje się poprzez następujące zadania (cyt.):

- opracowanie gminnego programu zaopatrzenia w ciepło, przy wykorzystaniu różnorodnych źródeł ekologicznych,
- opracowanie gminnej strategii wykorzystania energii odnawialnej, uwzględniającej warunki lokalizacji farm wiatrowych, pozyskiwania i wykorzystania biomasy, energii wodnej, słonecznej i geotermalnej,
- przebudowa urządzeń kotłowni na paliwa ekologiczne w obiektach należących do gminy tj szkół, ośrodków zdrowia, świetlic wiejskich itp.,
- modernizacja kotłowni w zakładach produkcyjnych i instytucjach na paliwa ekologiczne,
- zwiększanie udziału paliw ekologicznych, w tym biomasy, w ogrzewaniu przedsiębiorstw, instytucji i gospodarstw domowych
- promocja upraw energetycznych na gruntach odłogowanych i innych.

III. OCENA ZAOPATRZENIA GMINY W ENERGIĘ W STANIE ISTNIEJĄCYM I PERSPEKTYWIE

6. Ocena zaopatrzenia gminy w energię cieplną

6.1. Sposoby zaopatrzenia gminy w energię cieplną

Na terenie gminy nie ma zorganizowanego systemu zaopatrzenia w ciepło. Zaspokajanie potrzeb ciepłych odbywa się obecnie w oparciu o:

- Lokalne kotłownie opalane węglem, drewnem (oraz jego odpadami) i olejem opalowym zasilające obiekty użyteczności publicznej, usługowo – produkcyjne (gaz LPG) oraz budownictwo wielorodzinne w Damnicy.

⁹ Uchwalone przez Radę Gminy w 2000 r.

¹⁰ Uchwalony przez Radę Gminy w 2003 r.

- Indywidualne źródła w domach mieszkalnych jednorodzinnych i wielorodzinnych oraz obiektach usługowych, na paliwa stałe – głównie węgiel i drewno dostarczające energię cieplną na potrzeby centralnego i przygotowania ciepłej wody. Marginalne znaczenie mają kotłownie na gaz LPG i olej opałowy. Ciepła woda w lecie przygotowywana jest w zdecydowanej większości (szacuje się na ok. 80 %) w urządzeniach elektrycznych.

Większe kotłownie lokalne funkcjonują w:

- W budownictwie mieszkaniowym - osiedle wielorodzinne (58 mieszkań o powierzchni ok. 3 500 m²) i budynek biurowy Nadleśnictwa w Damnicy – ok. 0,4 MW - drewno i jego odpady,
- W obiektach użyteczności publicznej:
 - Urząd Gminy – 0,01 MW – węgiel,
 - zespół szkolny w Damnicy – 0,27 MW – węgiel,
 - zespół szkolny w Damnie – 0,27 MW – węgiel,
 - zespół szkolny w Zagórzycy – 0,14 MW – węgiel,
 - szkoła podstawowa w Domaradzu, 0,06 MW – węgiel,
 - Specjalny Ośrodek Szkolno – Wychowawczy w Damnicy – ok. 0,25 MW węgiel
 - Centrum Edukacyjno – Kulturalne w Damnicy - 0,03 MW – olej opałowy,
 - Gminny Ośrodek Kultury i Sportu w Damnicy – MW – 0,01 MW – węgiel.

Pozostałe obiekty użyteczności publicznej ogrzewane są za pomocą małych kotłowni opalanych węglem o mocach 0,015 – 0,030 MW. Łączna moc tych kotłowni wynosi ok. 0,3 MW.

- W obiektach usługowo – produkcyjnych
 - Zakład Przemysłu Drzewnego „Poltarex” w Damnicy) – ok. 0,6 MW, w tym dla celów technologicznych (suszarnia drewna) – ok. 0,55 MW – drewno i jego odpady,
 - Zakład Napojów i Soków „Wosana” w Damnicy – ok. 0,92 MW, w tym dla celów technologicznych – ok. 0,50 MW – olej opałowy,
 - Zakład Przemysłu Metalowego „Kospel” – 0,43 MW, w tym dla celów technologicznych (wygrzewanie powłok emaliowanych) – ok. 0,40 MW – gaz LPG,

Pozostałe obiekty usługowe ogrzewane są za pomocą małych kotłowni opalanych węglem o mocach 0,015 – 0,030 MW. Łączna moc tych kotłowni wynosi ok. 0,40 MW.

6.2. 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,
- wyniki szacunkowych obliczeń zapotrzebowania na ciepło.

Obliczenia wykonano w oparciu o metodę zalecaną przez Ministerstwa Ochrony Środowiska.¹¹

• Ogrzewanie

Sezonowe zapotrzebowanie ciepła – E_{CO} - określające zapotrzebowanie energii do ogrzewania w standardowym sezonie grzewczym obliczono ze wzoru:

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

P - powierzchnia użytkowa odbiorców ciepła w m²

WP – wskaźnik zapotrzebowania na moc cieplną w W/m² °C

SD – stopniodni w °C, dzień - SD = 3 520

24 i 10⁻⁶ - przeliczenie jednostek na h i MWh.

3,6 i 10⁻³ – przeliczenie na TJ (1 MWh = 3,6 GJ)

¹¹ Wskazówki dla wojewódzkich inwentaryzacji emisji na potrzeby ocen bieżących i programów ochrony powietrza
Ministerstwo Środowiska Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Warszawa, 2003 r.

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

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

ΔT – różnica temperatur zewnętrznej ($-16^{\circ}C$) i średniej wewnętrznej (przyjęto $+18^{\circ}C$),

$$\Delta T = 34^{\circ}C$$

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

- 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 dm^3 /mieszkańca i dobę. Wielkość średniego zużycia energii na podgrzewanie wody użytkowej przypadająca 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. $2\ 300$ godzin/rok, jednostkowy wskaźnik zapotrzebowania mocy wynosi $0,018 \text{ kW/m}^2$. W usługach i obiektach użyteczności publicznej zapotrzebowanie na ten cel przyjęto w wysokości 10% zapotrzebowania na ogrzewanie. A zatem:

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

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

- pozostałych odbiorców: energia - $E_{CW} = E_{CO} \times 0,1 \text{ [TJ]}$

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

6.3. Zagadnienie strat ciepła, termomodernizacji i certyfikacji budynków

6.3.1. Straty ciepła, termomodernizacja

Podstawowe znaczenie dla oceny zapotrzebowania na energię i moc ma wielkość wskaźnika WP.

Określa on straty ciepła spowodowane jego przenikaniem przez przegrody zewnętrzne, (czyli ściany, okna, dach i podłogę), oraz zapotrzebowanie na ciepło wydatkowane na podgrzewanie powietrza napływającego na skutek działania wentylacji. Na wielkość strat ciepła domu wpływa: -

- [wielkość 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,
- [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 $3,16 \text{ W/m}^2 \text{ }^{\circ}C$ dla budynków z lat 1918 - 70 do $1,72 \text{ W/m}^2 \text{ }^{\circ}C$ 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. $0,85 \text{ W/m}^2 \text{ }^{\circ}C$.

- Budownictwo mieszkaniowe

1. Około 15% zasobów zostało zrealizowane przed 1918 r, ok. 47% zasobów zostało zrealizowane w latach 1918 – 1970, a w latach 1971 – 1988 zrealizowano ok. 24% budynków. Pozostałe budynki (ok. 14%) zostały zrealizowane a latach 1989 - 2005. Przeprowadzane w ubiegłych latach działania modernizacyjne doprowadziły do likwidacji znacznej części pieców na rzecz centralnego ogrzewania (w gminie ok. 66% 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.

2. Budownictwo realizowane w latach 1971 – 1988 wymaga większego zakresu termomodernizacji gdyż obowiązujący wówczas współczynnik przenikania ciepła był ok. trzykrotnie wyższy od obowiązującego obecnie. Trzeba jednak podkreślić, że budynki wielorodzinne w Damnicy zostały poddane termomodernizacji, a w znaczącej części budynków jednorodzinnych na obszarze całej gminy dokonuje się wymiany stolarki.
3. Budownictwo realizowanej 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. 280 kWh/m^2 , rok, co odpowiada wskaźnikowi $WP = 2,60 \text{ W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$.

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^2 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^2 .

W warunkach światowych istnieją już takie technologie, które pozwalają zużywać tylko 30 kWh na ogrzanie $1 \text{ m}^2/\text{rok}$.

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 (min.) 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 technologii 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.

Przewidywane osiągnięcie niskiego wskaźnika zapotrzebowania ciepła w wielkości np.

ok. 90 kWh/m^2 , rok ($WP = 0,81 \text{ W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$) w odniesieniu do istniejących zasobów wydaje się mało realne w horyzoncie czasowym „Założeń...” Proponuje się jednak przyjmować wskaźnik w tej wielkości dla nowych realizacji mieszkaniowych.

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. 20 % a wskaźnik strat ciepła ok. 220 kWh/m², rok

- Obiekty usługowe

Zapotrzebowanie ciepła dla obiektów z grupy: handel, usługi materialne, rzemiosło i drobna wytwórczość, usługi niematerialne, gastronomia, sklasyfikowane jako „usługi”, w stanie istniejącym określono wg analiz przeprowadzonych przez autora dla kilkudziesięciu obiektów w województwie Pomorskim. Przyjęto uśredniony wskaźnik WP = 3,20 W/m², °C. 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 wspomagania ogrzewania energią słoneczną itp. Szacuje się, że zmniejszenie zapotrzebowania na tej drodze może wynieść ok. 10 % w stosunku do stanu obecnego. Zapotrzebowanie ciepła dla obiektów, które będą realizowane w perspektywie określono w oparciu o wskaźnik WP = 2,58 W/m², °C.

- 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 %. Wskaźnik zapotrzebowania ciepła wyszacowano w wielkości WP = 3,15 W/m², °C. W oparciu o analizę realizowanych obecnie obiektów szacuje się, że wskaźnik jednostkowego zapotrzebowania na ciepło w perspektywie powinien być obniżony do WP = 2,60 W/m², °C.

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 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 roku¹². 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.

6.3.2. Certyfikacja budynków

¹² Ustawa o wspieraniu przedsięwzięć termomodernizacyjnych z 18.12.1998 r. (Dz.U. nr 162 poz.1121 z późniejszymi zmianami)

Z zagadnieniami strat ciepła i termomodernizacji wiąże się certyfikacja budynków. Do sporządzania świadectw jakości energetycznej budynków obliguje kraje wspólnotowe Dyrektywa 2002/91/WE w sprawie charakterystyki energetycznej budynków. Nakazuje ona państwom członkowskim opracowanie i przyjęcie rozwiązań prawnych. Rozwiązania te mają pozwolić na wprowadzenie oceny energetycznej budynków oraz lokali mieszkalnych przez niezależnych, wykwalifikowanych lub akredytowanych ekspertów (prowadzącej do określenia dla nich klas energetycznych, podawanych w sporządzanych świadectwach energetycznych), okresowych kontroli kotłów i systemów klimatyzacji w budynkach z punktu widzenia doboru oraz efektywności energetycznej zastosowanych urządzeń oraz jednorazowej kontroli instalacji, w których pracują kotły starsze niż 15 lat, lub stworzenia systemu doradztwa i zapewnienia dla niego środków budżetowych w zakresie ww. urządzeń. W Polsce ze względu m.in. na potrzebę poprawy efektywności energetycznej urządzeń oraz konieczność ich inwentaryzacji, zdecydowano się na wprowadzenie systemu kontroli. Zgodnie z ustaleniami art. 7 dyrektywy, świadectwa energetyczne powinny być sporządzane przy budowie (na etapie oddawania budynku do użytkowania) i po jego modernizacji, (której koszt przekracza 25 % wartości odtworzeniowej budynku), a także okazywane przy sprzedaży i wynajmie budynku. Ustalono następujące wartości wskaźnika EP zintegrowanej charakterystyki energetycznej przyjęte dla poszczególnych klas energetycznych:

| Klasa energetyczna budynku | Wartość wskaźnika zintegrowanej charakterystyki energetycznej EP |
|---|--|
| A | $\leq 0,25$ |
| B | 0,25 - 0,5 |
| C | 0,50 - 0,75 |
| D | 0,75 - 1,00 |
| Klasa D, budynek referencyjny EP = 1,00 | |
| E | 1,00 - 1,25 |
| F | 1,25 - 1,50 |
| G | $> 1,50$ |

Charakterystyka energetyczna jest to zbiór danych i wskaźników energetycznych budynku dotyczących obliczeniowego zapotrzebowania budynku na energię na cele c.o., c.w.u., wentylacji i klimatyzacji, a w przypadku budynku użyteczności publicznej – także oświetlenia. Dla określenia zintegrowanej charakterystyki energetycznej przyjęto metodę odnoszenia cech ocenianego budynku do cech budynku referencyjnego, czyli takiego, który spełnia aktualne wymagania stawiane budynkom. Dane ilościowe charakterystyki energetycznej porównuje się, bowiem z danymi określonymi dla budynku referencyjnego (porównawczego). Charakterystyka energetyczna ocenianego budynku i jej porównanie z danymi określonymi dla budynku referencyjnego są podstawą obliczania wskaźnika zintegrowanej charakterystyki (EP), który z kolei wskaźnik wyznacza klasę energetyczną budynku. Dla budynku referencyjnego przyjmuje się wskaźnik równy 1. Standard budynku referencyjnego (tzw. standard podstawowy, gdzie warunki techniczne zostały zdefiniowane na poziomie wymagań minimalnych) opisany został i uzupełniony będzie w nowelizowanych przepisach techniczno-budowlanych, tj. Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie¹³. Ponadto będzie on doprecyzowany w przygotowanym projekcie rozporządzenia w sprawie zakresu i form świadectw energetycznych: dla budynku i lokalu mieszkalnego. Wskaźnik zintegrowanej charakterystyki energetycznej EP wyznacza się jako sumę wskaźników cząstkowych z uwzględnieniem wagi udziału danego celu zużycia energii w całkowitym bilansie energetycznym. Wskaźniki dotyczące ogrzewania, ciepłej wody, klimatyzacji i oświetlenia (analizowanego w przypadku budynków użyteczności publicznej) nie są wyrażone w jednostkach fizycznych zużycia energii, ale w jednostkach

¹³ Dz. U. nr 75, poz. 690, z późniejszymi zmianami

bezwymiarowych, wyrażających porównanie z budynkiem referencyjnym. Dla ogrzewania i wentylacji jest to wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na energię, odniesiony do 1 m^2 powierzchni budynku. Dla przygotowania ciepłej wody jest to wskaźnik energii na podgrzanie 1 m^3 wody, a dla oświetlenia jest to średnioważony wskaźnik mocy urządzeń oświetleniowych, odniesiony do 1 m^2 powierzchni budynku. Przyjęto, że na obecnym etapie oceny energetycznej budynków przedmiotem oceny nie będzie zapotrzebowanie energii na cele klimatyzacji. Prace nad metodą oceny w tym zakresie trwają i są zaawansowane. Przy określaniu wskaźników charakterystyki wprowadzono współczynniki korekcyjne, obowiązujące w przypadku korzystania z energii elektrycznej lub odnawialnej. Świadczenie jest przygotowywane w formie pisemnej oraz elektronicznej. Elektroniczna forma ma umożliwiać spełnienie obowiązku rejestracji wszystkich wystawianych świadectw energetycznych dla budynków w krajowym rejestrze świadectw. Dzięki rejestrowi powstanie energetyczny spis zasobów budowlanych położonych na terenie Polski. W ten sposób będzie można dokonać oceny stanu energetycznego polskich budynków. W efekcie będzie można odpowiedzieć na pytania, w jakich grupach energetycznych mamy budynki, ile jest budynków w poszczególnych klasach, jakie są faktyczne potrzeby termomodernizacji oraz ile budynków oczekuje na poprawę standardu energetycznego, a więc jaki jest potencjał termomodernizacji. Takie dane pozwolą lepiej planować zasilenie budżetowe Funduszu Termomodernizacyjnego i będą pomocne dla środowiska producentów wyrobów budowlanych, wykorzystywanych w termomodernizacji. Jeśli po 10 latach ważności świadectwa w budynku/lokalu mieszkalnym nie dokona się żadnych modernizacji, zadaniem audytora energetycznego będzie potwierdzenie jego aktualności i przedłużenie ważności na kolejne 10 lat. Uaktualnienie świadectwa nie powinno wiązać się z kosztami, które właściciel lub zarządca budynku musi ponieść przy zleceniu świadectwa, będzie to jedynie symboliczna opłata. Świadczenie wystawiane dla budynku/lokalu nie jest związane z jego właścicielem czy nabywcą. Świadczenie stanowić ma, zgodnie ze zmianami wprowadzonymi do ustawy Prawo budowlane, załącznik do książki obiektu budowlanego. Minister właściwy do spraw budownictwa, gospodarki przestrzennej i mieszkaniowej określi, w drodze rozporządzenia, sposób sporządzania, szczegółowy zakres i wzory świadectw dla budynku i lokalu mieszkalnego, metodę określania zintegrowanej charakterystyki energetycznej oraz klasy energetycznej budynków i lokali mieszkalnych, mając na uwadze przede wszystkim możliwość ich kontroli oraz rejestracji świadectw energetycznych budynków w rejestrze (centralnym - krajowym) świadectw energetycznych dla budynków. Świadczenia energetyczne wiążą się z dodatkowym kosztem, jaki będzie ponosił właściciel budynku, ale z drugiej strony informacja o klasie budynku będzie przekładać się na wartość budynku, która będzie tym wyższa im niższa będzie jego energochłonność, a kupujący otrzyma wiarygodne informacje o jakości energetycznej budynku oraz spodziewanych kosztach eksploatacji.

6.4. Dane wyjściowe do obliczeń

Dane wyjściowe do obliczeń zapotrzebowania na ciepło w stanie istniejącym i perspektywie określone w oparciu o ustalenia i rozważania przeprowadzone w poprzednich rozdziałach zestawiono w tabeli nr 1. Obejmują one wielkości powierzchni użytkowych mieszkań i innych obiektów na terenie gminy oraz wskaźniki zapotrzebowania ciepła dla ogrzewania i przygotowywania ciepłej wody.

Tab. nr 1. Dane wyjściowe do określenia zapotrzebowania na ciepło

| Wyszczególnienie | Stan istniejący | Przyrosty w perspektywie |
|---|---|--|
| | Mierniki | |
| Powierzchnia użytkowa mieszkań oraz wskaźnik WP | 125 159 m^2 WP = 2,60 $\text{W}/\text{m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$ | 26 600 m^2 WP = 0,81 $\text{W}/\text{m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$ |
| Powierzchnia obiektów usługowych, rzemiosła, drobnej wytwórczości itp. oraz wskaźnik WP | 12 000 m^2 WP = 3,20 $\text{W}/\text{m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$ | 4 000 m^2 WP = 2,58 $\text{W}/\text{m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$ |

| | | |
|---|---|--|
| Powierzchnia obiektów użyteczności publicznej oraz wskaźnik WP | 18 000 m ² WP = 3,15 W/ m ² °C | nie przewiduje się przyrostu |
| Wskaźnik zapotrzebowania ciepła do ogrzania ciepłej wody użytkowej w budownictwie mieszkaniowym | 42,27 kWh/m ² . 0,018 kW/m ² | 42,27 kWh/m ² . 0,018 kW/m |
| Wskaźnik zapotrzebowania ciepła do ogrzania ciepłej wody użytkowej w usługach i obiektach użyteczności publicznej | 0,1 Q (zapotrzebowania na ciepło) | 0,1 Q (zapotrzebowania na ciepło) |

6.5. Zapotrzebowanie ciepła w stanie istniejącym i w perspektywie

Wyniki obliczeń zapotrzebowania na ciepło stanowiące ocenę zapotrzebowania energii i mocy w stanie istniejącym i perspektywie (w oparciu o dane wyjściowe zamieszczone w tabeli nr 1) zawierają: tabela nr 2 i nr 3. W zapotrzebowaniu na ciepło, zarówno w stanie istniejącym jak i perspektywie dominuje budownictwo mieszkaniowe, stanowiąc odpowiednio: ok. 62 % i 60 % ogólnego zapotrzebowania na ciepło gminy. W perspektywie zapotrzebowanie gminy na ciepło nieznacznie maleje w stosunku do stanu istniejącego (ok. 4,7 %). Pomimo przyjętego przyrostu powierzchni w budownictwie mieszkaniowym ok. 21 % nastąpi spadek zapotrzebowania o ok. 17 %. Jest to wynik przewidywanych działań termomodernizacyjnych i niskich strat ciepła w nowych realizacjach. Również w obiektach użyteczności publicznej w perspektywie nastąpi spadek zapotrzebowania o ok. 2 % jako wynik założonych działań termomodernizacyjnych.

W obiektach usługowych nastąpi nieznaczny wzrost zapotrzebowania. Jest to wynik przyjętego przyrostu powierzchni obiektów usługowych, przy niezmiennym, znacznym zapotrzebowaniu dla potrzeb technologicznych.. Zapotrzebowanie ciepła do produkcji ciepłej wody w stanie istniejącym oszacowano na ok. 22 TJ. W perspektywie wzrasta ono do nieco ponad 26 TJ.

Tab. nr 2 Zapotrzebowanie ciepła w stanie istniejącym

| Odbiorcy ciepła | Zapotrzebowanie ciepła | | | | | | | |
|---------------------------------|------------------------|-------|--------|--------|----------|------|--------|-------|
| | Energia [TJ] | | | | Moc [MW] | | | |
| | CO | CW | Techn. | Razem | CO | CW | Techn. | Razem |
| Budownictwo mieszkaniowe | 98,97 | 19,05 | 0,00 | 118,02 | 11,06 | 2,25 | 0,00 | 13,31 |
| Usługi | 12,00 | 1,20 | 39,31 | 52,51 | 1,54 | 0,15 | 1,75 | 3,44 |
| Obiekty użyteczności publicznej | 17,24 | 1,72 | 0,00 | 18,96 | 1,93 | 0,19 | 0,00 | 2,12 |
| Razem gmina | | | | | | | | |

Tab. nr 3 Zapotrzebowanie ciepła w perspektywie

| Odbiorcy ciepła | | Zapotrzebowanie ciepła | | | | | |
|--------------------------|--------|------------------------|------|--------------------------|------|-------------------|------|
| | | Stan istniejący | | Przyrosty w perspektywie | | Razem perspektywa | |
| | | Energia | Moc | Energia | Moc | Energia | Moc |
| | | [TJ] | [MW] | [TJ] | [MW] | [TJ] | [MW] |
| Budownictwo mieszkaniowe | CO | 79,18 | 8,85 | 6,55 | 0,90 | 85,73 | 9,75 |
| | CW | 19,05 | 2,25 | 4,05 | 0,48 | 23,10 | 2,73 |
| | Σ | | 0 | | | | |
| Usługi | CO | 10,80 | 1,39 | 3,14 | 0,35 | 13,94 | 1,74 |
| | CW | 1,20 | 0,15 | 0,31 | 0,04 | 1,51 | 0,19 |
| | Techn. | 39,31 | 1,75 | 0,00 | 0,00 | 39,31 | 1,75 |
| | Σ | | | | | | |

mgr inż. Ryszard Musiał

ul. Powstania Styczniowego 11/13, 80 – 288 Gdańsk, tel. (58) 718 42 41 e – mail murys@wp.pl

| | | | | | | | |
|---------------------------------|----|----------------|--------------|-------------|-------------|---------------|--------------|
| Obiekty użyteczności publicznej | CO | 15,52 | 1,74 | 0,00 | 0,00 | 15,52 | 1,74 |
| | CW | 1,72 | 0,19 | 0,00 | 0,00 | 1,72 | 0,19 |
| | Σ | | | 0,00 | 0,00 | | |
| Razem gmina, tym: | | 166,780 | 16,32 | 0,00 | 0,00 | 180,83 | 18,09 |
| Centralne ogrzewani | | 105,50 | 11,98 | 9,69 | 1,25 | 115,19 | 13,23 |
| Ciepła woda | | 21,97 | 2,59 | 4,36 | 0,52 | 26,33 | 3,11 |

1. W kolumnach „Stanu istniejący” zapotrzebowanie na ciepło – ogółem, w którym uwzględniono zmniejszenia zapotrzebowania na centralne ogrzewanie zgodnie z przyjętymi zakresami termomodernizacji. Zapotrzebowanie na ciepłą wodę nie ulega zmianie.
2. W kolumnach „Σ” podano łączne zapotrzebowanie wyliczone z sum energii i mocy w stanie istniejącym i przyrostów w perspektywie.

7. Ocena zaopatrzenia gminy w gaz - problemy rozwoju systemu

Gmina nie korzysta z gazu ziemnego. Potencjalnym istniejącym źródłem gazu mógłby być gazociąg wysokiego ciśnienia w Słupsku. Wykorzystanie tego źródła wymaga wybudowania odcinka gazociągu wysokiego ciśnienia o długości ok. 20 km i stacji redukcyjno - pomiarowej I stopnia na terenie gminy. Inna możliwość gazyfikacji gminy może być związana z planowanym gazociągiem wysokiego ciśnienia relacji Płoty – Gdynia Wiczlino. Gazociąg ten ma dostarczać gaz ziemny z Norwegii (poprzez Niemcy) do Polski, a jego trasa przebiega przez teren gminy w odległości ok. 3 km od wsi Damnica. Koncepcja programowo – przestrzenna tego gazociągu przewiduje lokalizację stacji redukcyjno – pomiarowej I stopnia w pobliżu tej miejscowości. Realizacja tego gazociągu¹⁴ stworzy warunki gazyfikacji Damnicy, szczególnie, że mogą być tym zainteresowane „Wosana” i „Kospel” wykorzystujące w chwili obecnej najdroższe paliwa. Należy jednak wziąć pod uwagę, że rozwój systemu zaopatrzenia w gaz ziemny dla ogrzewania mieszkań uwarunkowany jest czynnikami: prawnymi, ekonomicznymi, technicznymi oraz związanymi z bezpieczeństwem energetycznym.

Czynniki prawne.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami¹⁵ - gazyfikacja prowadzona jest w przypadku, gdy istnieją techniczne i ekonomiczne warunki dostarczania paliwa gazowego. System przesyłowy, należący do Polskiego Górnictwa Naftowego i Gazownictwa S.A. 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. Mając na względzie powyższe uwarunkowania, w ramach prac nad „Planem zagospodarowania przestrzennego województwa pomorskiego” wykonana została ocena stanu obecnego oraz analiza możliwości dalszego rozwoju gazyfikacji województwa.

Dokonano podziału gmin na cztery grupy wg następujących kryteriów:

- grupa I - miasta i gminy objęte gazyfikacją przewodową,
 - istnieją warunki do rozwoju sieci rozdzielczych i zwiększenia zasięgu obsługi odbiorców,
 - gazyfikacja gmin może odbywać się siecią podwyższonego średniego, lub średniego ciśnienia, w oparciu o istniejące i rozbudowane stacje redukcyjno-pomiarowe I⁰,
- grupa II - przez obszar gminy lub w bardzo bliskim sąsiedztwie przechodzą gazociągi wysokiego ciśnienia,

¹⁴ Przewidziana do 2010 r - inwestycja znajduje się na liście indykatywnej projektów przewidzianych do realizacji w ramach Programu Operacyjnego „Infrastruktura i środowisko na lata 2007 – 13”.

¹⁵ 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), wydane w oparciu o „Prawo energetyczne”.

- brak stacji redukcyjno-pomiarowych I⁰,
- grupa III - gminy, przez które przechodzi trasa projektowanych gazociągów wysokiego ciśnienia,
 - stworzone zostaną warunki do budowy stacji redukcyjno - pomiarowych I⁰ i gazyfikacji gmin
- grupa IV – gminy oddalone od istniejących i projektowanych gazociągów wysokiego ciśnienia;
 - gazyfikacja uzależniona będzie od wyników analizy techniczno ekonomicznej opłacalności inwestycji.

W tej klasyfikacji gmina plasuje się w III grupie, ma zatem z tego punktu widzenia ma szanse gazyfikacji.

Czynniki ekonomiczne

Problemy zaopatrzenia w gaz w okresie perspektywicznym trzeba rozpatrywać przede wszystkim w kontekście wykorzystywania gazu do ogrzewania. Istotną sprawą są tu uwarunkowania wynikające z prawa energetycznego oraz kwestie ekonomiki spalania gazu. Według prognoz z maja 2005 r. zebranych w oparciu o materiały z piśmiennictwa międzynarodowego przez Instytut Mieszkalnictwa w Warszawie¹⁶, w ciągu 20 lat ceny gazu ziemnego na rynkach światowych wzrosną prawie trzykrotnie. W tabeli nr 4 zestawiono prognozę cen paliw wg Urzędu Regulacji Energetyki z końca 2005 r. Potwierdza ona, że również, że można się spodziewać znacznego wzrostu cen. Gdyby te prognozy się sprawdziły (a wiele przesłanek na to wskazuje), pod znakiem zapytania stanęłaby możliwość powszechnego wykorzystania gazu jako paliwa energetycznego. Nośników energii zastępujących węgiel (ze względów ekologicznych) i olej opalowy (ze względów ekonomicznych) trzeba raczej poszukiwać w tanich lokalnych paliwach takich jak: drewno opalowe, słoma, rośliny energetyczne, biogaz wytwarzany z buraków pastewnych, słonecznika bulwiastego, kukurydzy, drewna itp. z udziałem osadów ściekowych.

Decyzja o gazyfikacji musi być poprzedzona gruntowną analizą wielkości potencjalnych odbiorców gazu do celów 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.

Tab. nr 4. Prognoza cen paliw

| Lp. | Rodzaj paliwa | Ceny paliw w USD, w latach | | |
|-----|------------------------------------|----------------------------|-------|-------|
| | | 1999 | 2010 | 2020 |
| 1 | Ropa naftowa, za baryłkę | 13,9 | 16,5 | 22,5 |
| 2 | Węgiel, za tonę | 29,3 | 37,4 | 37,4 |
| 3 | Gaz ziemny, za 1000 m ³ | 59,2 | 101,8 | 158,0 |

Bezpieczeństwo energetyczne

Użytkowanie gazu do celów grzewczych nie w pełni gwarantuje bezpieczeństwo energetyczne. Gaz jest, bowiem paliwem niemal w 100 % importowanym. Wprawdzie jego dostawy obwarowane są długoletnimi kontraktami, ale w zależności od kierunku koniunktury mogą one być przez dostawców zmieniane. Nie jest gaz także paliwem całkowicie ekologicznym, ponieważ jego spalanie wywołuje emisje dwutlenku węgla – prawie 2000 kg/ 1000 tys. m³.

¹⁶ Szerzej na ten temat w punkcie 11.2., porównaj też dane w tabelach nr 7 i 8

Przedstawione powyżej czynniki i argumenty wskazują, że nie należy planować gazyfikacji gminy jako działania własnego samorządu terytorialnego. Może ona jednak być przeprowadzona na wyraźne życzenie potencjalnych odbiorców oraz na koszt i ryzyko dostawcy gazu. Wydaje się, że gazyfikacja gminy, (jeżeli zostanie zrealizowana) ograniczy się tylko do zaopatrzenia w gaz wsi Damnica, gdzie jego odbiorcami mogą być zakłady usługowo – wytwórcze oraz część mieszkańców. W oparciu o wstępne deklaracje można przyjąć, że w okresie perspektywicznym za pomocą gazu ziemnego będzie zaspokajane ok. 70 % zapotrzebowania na ciepło w usługach (przede wszystkim ciepło technologiczne) oraz ok. 5 % zapotrzebowania w budownictwie mieszkaniowym. Taki model przyjęto w wariantcie I. Wariant II nie przewiduje gazyfikacji gminy. Szerzej na ten temat w punkcie 12.2.

8. Ocena zaopatrzenie gminy w energię elektryczną

8.1. Syntetyczny opis sposobu zaopatrzenia w energię elektryczną

Dystrybucję energii elektrycznej na terenie gminy prowadzi Koncern Energetyczny „Energia” SA. – Oddział Słupsk. Przez teren gminy przebiegają linie elektroenergetyczne wysokiego napięcia: 400 kV z elektrowni „Dolna Odra” i 110 kV relacji Słupsk - Darżyno - Lębork. Linie te przebiegają tranzytem, nie są połączone z istniejącą siecią elektroenergetyczną na terenie gminy.

Gmina zasilana jest ze stacji 110/15 kV w: Darżynie gmina Potęgowo, miasta Słupska oraz Gałęźni Malej dwiema liniami magistralnymi średniego napięcia – 15 kV doprowadzających energię do stacji transformatorowych 15/0,4 kV. Na terenie gminy znajduje się ponad 40 stacji transformatorowych 15/0,4 kV, większość z nich to stacje słupowe. Do odbiorców energia przesyłana jest rozległą siecią linii niskiego napięcia 0,4 kV.

Stan systemu zaopatrzenia w energię elektryczną na terenie gminy nie jest w pełni zadowalający. Występują przerwy w dostawie energii i spadki napięcia. Główną tego przyczyną są znaczne odległości pomiędzy punktami zasilającymi (15/0,4 kV) wydłużające linie niskiego napięcia. Większość sieci 15 kV została wybudowana w latach 50 - tych, a więc ma około 50 lat i jest w znacznym stopniu wyeksploatowana mimo bieżących remontów i konserwacji. Istniejąca sieć niskiego napięcia - 0,4 kV również wymaga przebudowy i modernizacji. Zgodnie z wytycznymi polityki energetycznej państwa dostawca energii przygotowuje się do gruntownej modernizacji sieci elektroenergetycznych na obszarach wiejskich. Jej realizacja powinna rozwiązać występujące problemy.

Na terenie gminy istnieją dwie małe elektrownie wodne o łącznej mocy 0,095 MW, pracują na bieżących przepływach rzeki Łupawy, wykorzystując spad wywołany spiętrzeniem wody w korycie. Wytwarzana energia elektryczna przekazywana jest do sieci elektroenergetycznych.

Z energii elektrycznej korzysta 100 % mieszkańców gminy.

8.2. Zapotrzebowanie energii elektrycznej w stanie istniejącym i perspektywie

Zużycie energii oszacowano na podstawie informacji uzyskanych od: dostawcy energii, Urzędu Gminy i odbiorców energii w poszczególnych działach oraz poprzez analogie do podobnych gmin . Ocenia się, że w 2006 r. zużycie energii na terenie gminy wyniosło ok. 19 000 MWh. W poszczególnych działach zużyto:

- budownictwo mieszkaniowe, obiekty użyteczności publicznej i usługi - ok. 17 000 MWh,
- gospodarka komunalna i oświetlenie ulic - ok. 1 660 MWh.
- pozostali – ok. 340 MWh.

W okresie perspektywicznym przyrost zapotrzebowania na energię elektryczną określony wg prognoz Urzędu Regulacji Energetyki będzie dotyczył:

- 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, wzrośnie zapotrzebowane energii związane z rozbudową wodociągów itp. Związany z tym przyrost zapotrzebowania na energię będzie częściowo zrekomensowany zmniejszeniem w wyniku modernizacji i wprowadzenia energooszczędnych urządzeń.

Zapotrzebowanie na energię w perspektywie określono adekwatne do założonego programu rozwoju gminy i zestawiono łącznie z obecnym w tabeli nr 5. W kategorii – budownictwo mieszkaniowe, obiekty użyteczności publicznej, usługi itp. przyjęto 35 % przyrost zapotrzebowania. W gospodarce komunalnej przyjęto 25 % przyrostu, a grupie pozostałych odbiorców – 15 %.

Tab. nr 5. Szacunkowe zapotrzebowanie energii elektrycznej w stanie istniejącym i perspektywie

| Kategorie odbiorców | Zapotrzebowanie na energię elektryczną [MWh/rok] | |
|--|--|----------------|
| | W stanie istniejącym | W perspektywie |
| Budownictwo mieszkaniowe, obiekty użyteczności publicznej i usługi | 17 000 | 22 950 |
| Gospodarka komunalna i oświetlenie | 1 660 | 2 075 |
| Pozostali | 340 | 390 |
| Razem | | |

IV. PERSPEKTYWICZNY MODEL GOSPODARKI ENERGETYCZNEJ GMINY

10. Cele i zasady polityki energetycznej

W celu sformułowania optymalnego perspektywicznego modelu zrównoważonego rozwoju gospodarki energetycznej gminy Damnica konieczne jest w pierwszym rzędzie określenie celów i zasad polityki energetycznej oraz lokalnych zasobów energetycznych gminy.

Cele polityki energetycznej:

1. Zapewnienie produkcji i dostaw energii w ilościach niezbędnych do zaspokojenia potrzeb związanych z przygotowaniem posiłków, ciepłej wody użytkowej, ogrzewaniem pomieszczeń, oświetleniem, wykorzystywaniem urządzeń gospodarstwa domowego wymagających zasilania energetycznego oraz dla celów technologicznych gwarantujących zachowanie zasad bezpieczeństwa energetycznego i ekologicznego.

2. Zapewnienie możliwości swobodnego wyboru przez użytkowników, różnych nośników i sposobów wytwarzania energii, z wyraźną jednak preferencją przyjaznych dla środowiska i zapewniających wykorzystywanie potencjalnych zasobów gminy.
3. Stwarzanie warunków umożliwiających całkowitą eliminację kopalnych paliw stałych w indywidualnych urządzeniach grzewczych oraz innych o sprawności niższej niż 80 %.
4. Uzyskanie takich warunków wytwarzania i przesyłu energii, które zapewnią odbiorcom końcowym możliwie najniższe koszty pozyskiwania energii.
5. Wprowadzenie do realizacji programów termomodernizacyjnych budynków mieszkalnych.

Zasady polityki

Odnosząc te ogólnie sformułowane cele do warunków lokalnych można stwierdzić, że gospodarka energetyczna gminy powinna się kierować następującymi zasadami:

1. Zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego gminy poprzez: realizację niezbędnego zakresu inwestycji i modernizacji w zakresie krajowego systemu dystrybucji energii, stosowanie w skali lokalnej właściwych technik, technologii, i rodzajów nośników energetycznych, rozwiązań organizacyjno - własnościowych oraz wprowadzenie racjonalnych zasad funkcjonalnych wynikających z zintegrowanego planowania gospodarki energetycznej, a w szczególności:
 - wzrost udziału energii wytwarzanej ze źródeł odnawialnych związany w wykorzystywaniem potencjalnych zasobów energii odnawialnych i związane z tym zwiększenie udziału wytwarzania energii w układzie skojarzonym i kogeneracyjnym,
 - wspieranie rozwoju rozproszonych źródeł energii.
2. Ograniczenie zanieczyszczenia środowiska naturalnego głównie poprzez obniżenie emisji zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego z obiektów energetycznych w zakresie emisji pyłów, SO₂, NO_x, CO₂ oraz CO, co będzie nabierało coraz większego znaczenia dla możliwości zagospodarowania turystycznego.
3. Minimalizacja kosztów paliw i nośników energetycznych oraz opłat za usługi energetyczne, poprzez stworzenie lokalnego rynku paliw i energii i możliwości konkurencji występującej pomiędzy uczestnikami tego rynku, a zatem stworzenie systemu uniemożliwiającego lub utrudniającego tworzenie się monopolu lokalnego z jego atrybutami cenotwórczymi, oraz koordynacja stosowania oszczędnych technologii zarówno dla strony podażowej jak i popytowej.

Warunkiem osiągnięcia wymienionych celów jest uzyskanie niezbędnego społecznego poparcia dla realizacji zdefiniowanych w planach energetycznych programów techniczno - technologicznych, ekonomicznych oraz z zakresu ochrony środowiska.

Przy realizacji tych celów należy brać pod uwagę następujące przesłanki:

- Uzasadnienie ekonomiczne i środowiskowe konwersji węgla kamiennego ciepłem sieciowym, gazem, olejem opałowym, biopaliwami lub energią elektryczną w źródłach ciepła małych i ułamkowych mocy, rośnie wraz z malejącą mocą źródeł. Program likwidacji tzw. niskiej emisji węglowej, powinien być wstępnym krokiem na drodze do poprawy warunków środowiska.
- W okresie najbliższych kilkunastu lat nastąpi utworzenie lokalnych rynków energii z jednej strony konkurujących z rynkiem krajowym a z drugiej uzupełniających ten rynek. Podstawą lokalnych rynków energii będzie ciepło sieciowe, gaz przewodowy, energia elektryczna oraz ciepło ze źródeł zasilanych energią odnawialną. Ocenia się, że docelowo, lokalne i regionalne rynki energii elektrycznej obejmą do 30 % obrotu w skali kraju.
- Skojarzone wytwarzanie ciepła i energii elektrycznej, będzie jednym z podstawowych procesów energetycznych, na lokalnych rynkach. W istniejących kotłowniach – wszędzie gdzie to jest możliwe - powinna być wprowadzana skojarzona produkcja ciepła i energii elektrycznej. Dotyczy to zwłaszcza większych kotłowni komunalnych i przemysłowych oraz funkcjonujących w obiektach użyteczności publicznej.. Równoległe powstawać będą rozsiane źródła kogeneracyjne ułamkowych mocy z generatorami napędzanymi gazowymi i

biogazowymi silnikami spalinowymi (poniżej 0,5 MW mocy cieplnej), zasilające pojedynczych lub niewielkie grupy odbiorców. np. szkoły, zespoły budownictwa mieszkaniowego i turystycznego.

- W latach 2005 - 2015 prognozuje się znaczny wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną w obszarze odbiorców indywidualnych (gospodarstw domowych), co stwarza potrzebę zaprogramowania odpowiedniego rozwoju zdolności przesyłowych systemów elektroenergetycznych.

11. Przesłanki konstrukcji modelu

11.1. Lokalne zasoby energetyczne gminy

Gmina nie posiada żadnych zasobów energii kopalnych, a jej lokalne zasoby energetyczne lokują się wyłącznie w niektórych rodzajach energii odnawialnych.

Prażródłem 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**. Z punktu widzenia technologii wykorzystania przetworzonej energii, konwersja fotochemiczna energii promieniowania słonecznego ma jedną podstawową przewagę nad innymi rodzajami konwersji. 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 (cyt.) „Odnawialne źródła energii są to źródła wykorzystujące w procesie przetwarzania nie zakumulowaną energię w rozmaitych postaciach, w szczególności energię rzek, wiatru, biomasy, energię promieniowania słonecznego”.

11.1.1. Biomasa

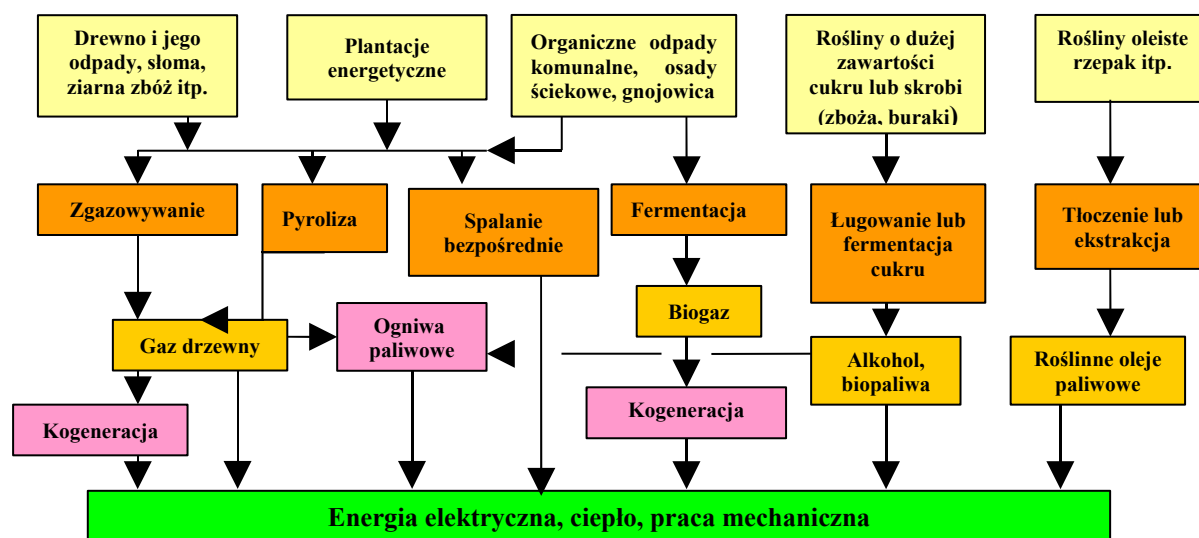
Pod pojęciem biomasy rozumie się biodegradowalne frakcje produktów, odpadów i pozostałości z rolnictwa (włączając roślinne i zwierzęce substancje), leśnictwa i pokrewnych przemysłów, jak również biodegradowalne frakcje odpadów przemysłowych i rolniczych. Biomasa może być używana na cele energetyczne 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. Możliwości produkcji energii z biomasy przedstawia rysunek nr 4.

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 Damnica 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

przede wszystkim drewna i słomy w formie brykietów, peletów itp. W procesie tym można uzyskać energię cieplną w wielkości ok. 15 – 18 GJ/ tonę paliwa. Poprzez spalanie biomasy można uzyskiwać tylko energię cieplną lub w gospodarce skojarzonej również energię elektryczną. W tym zakresie szczególnie interesujące są rozwiązania wykorzystujące jako czynnik napędzający turbiny sprzężone z generatorami energii elektrycznej tzw. olej termalny. Jest to związek organiczny charakteryzujący się możliwością podgrzania do wysokiej temperatury bez konieczności zwiększania ciśnienia i uzyskująca bardzo wysoki stopień zwiększania swojej objętości w funkcji temperatury.

- Pozyskiwanie gazu z biomasy. Odbywa się ono w tzw. biogazowniach 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. 2000 m³ gazu, a stężenia zanieczyszczeń powietrza powstające przy jego spalaniu są podobne jak gazu ziemnego jednak nie zawierają siarki. Uzyskiwany w omawianym procesie biogaz ma skład chemiczny zbliżony do gazu ziemnego i wartość opalową ok. 20 – 23 MJ/m³ i może być dwojako wykorzystywany:
 - Spalany w turbinach gazowych - zainstalowanych w biogazowni – napędzających generatory prądu elektrycznego z wykorzystaniem ciepła odpadowego do produkcji energii cieplnej (kogeneracji); energia elektryczna może być sprzedawana do systemu krajowego lub oddawana do gminnej sieci elektroenergetycznej; w tym procesie z 1000 t surowca można uzyskać ok. 2,18 MW energii elektrycznej i dodatkowo ok. 1,5 MW energii cieplnej.
 - Doczyszczany i tłoczony do lokalnych sieci gazowych, a następnie spalany w kotłowniach lokalnych i indywidualnych źródłach ciepła; z 1000 t surowca można uzyskać ok. 2,4 MW energii cieplnej.



Rys. nr 4 Sposoby wykorzystywania energetycznego biomasy

Dla oceny zasobów wykorzystano metodę zaproponowaną przez Europejskie Centrum Energii Odnawialnej w Warszawie.¹⁷

- Słoma

Nadwyżkę słomy dla celów energetycznych można określić ze wzoru

$$Z_{st} = P \times I_z \times I_n \text{ [ton/rok]} \quad \text{gdzie:}$$

P - plon ziarna w tonach,

I_z - stosunek plonu słomy do plonu ziarna w % (uwzględniający uprawy o niskiej wysokości słomy)

I_n – wskaźnik nadwyżki słomy %,

Wartości I_z i I_n zostały określone przez Instytut Upraw Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach¹⁸. I_n - dla północnej części województwa pomorskiego - po uwzględnieniu zapotrzebowania na paszę, ściółkę i przeoranie wynosi - 58 %.

Wartości I_z dla gminy przyjmuje się: $I_z = 0,65$

Po wymnożeniu wzór przyjmie postać $Z_{st} = P \times 0,377 \text{ [ton/rok]}$

Przyjęto, że średni plon zbóż wynosi ok. 22 000 ton

$$Z_{st} = 22\,000 \times 0,377 = 8\,294 \text{ ton/rok}$$

Energię możliwą do pozyskania ze słomy można policzyć ze wzoru:

$$E_{st} = Z_{st} \times q \times e \text{ [GJ]} \quad \text{gdzie:}$$

q – wartość energetyczna słomy o wilgotności 18 – 22 % , przyjęto 12 GJ/tonę

e – sprawność urządzeń do spalania słomy (np. 80 %).

$$E_{st} = 8\,294 \text{ ton/rok} \times 12 \times 0,8 = 79\,622 \text{ GJ tj. ok. } \mathbf{80 \text{ TJ}}$$

- Drewno

Zasoby drewna odpadowego z lasów można ocenić na podstawie wzoru

$$Z_d = A \times P \times (P_{dr} \times Z_e) \text{ [m}^3\text{/rok]} \quad \text{gdzie:}$$

A – powierzchnia lasów w ha

P – przyrost roczny w m³/ha

P_{dr} – wskaźnik pozyskania drewna na cele gospodarcze – 70 % przyrostu (P)

Z_e – wskaźnik pozyskania drewna na cele energetyczne – 25 % P_{dr} .

Roczny przyrost drewna (P) dla województwa pomorskiego został oceniony przez Szkołę Główną Gospodarstwa Wiejskiego¹⁹ w wielkości 3,58 m³/ha.

Po wymnożeniu i przyjęciu ciężaru objętościowego drewna 0,65 t/m³ wzór przybiera postać:

$$Z_d = A \times 0,408 \text{ [t/rok]},$$

przyjmując, że powierzchnia lasów w gminie ok. 5 000 ha otrzymujemy:

$$Z_d = 5\,000 \times 0,408 = 2\,040 \text{ t/rok}$$

Energię możliwą do pozyskania z drewna odpadowego można policzyć ze wzoru

$$E_d = Z_d \times q \times e \text{ [GJ]} \quad \text{gdzie:}$$

q – wartość energetyczna drewna podsuszonego 18 GJ/tonę

e – sprawność urządzeń do spalania drewna (np. 80 %).

$$E_d = 2\,040 \times 18 \times 0,8 = 29\,376 \text{ GJ tj. ok. } \mathbf{30 \text{ TJ}}$$

Zasoby drewna pochodzące z przecinki drzew rosnących przy drogach (ok. 41 km) przyjmując, że ilość drewna odpadowego wynosi 2,0 tony /km drogi,

$$E_d = 41 \times 2,0 \times 18 \times 0,8 = 1\,180 \text{ GJ tj. ok. } \mathbf{1 \text{ TJ}}$$

¹⁷ „Odnawialne źródła energii jako element rozwoju lokalnego – przewodnik dla samorządów i inwestorów” E.C.E.O. Warszawa 2003 r.

¹⁸ A. Harasin, „Relacja między plonem, a ziarnem”, Puławy 1994 r.

¹⁹ M. Kubiak, Z. Laurow „Surowiec drzewny”, Warszawa 1994 r.

- Plantacje energetyczne

Wielkość energii możliwa do uzyskania można określić ze wzoru

$E_u = A \times n \times B \times q \times e$ [GJ] gdzie:

A – powierzchnia upraw - przyjęto, że dostępny areal pod uprawy roślin energetycznych, stanowią ugory i odłogi na gruntach ornych, a także inne grunty które zostaną przeznaczone na uprawy roślin energetycznych - ich powierzchnię na terenie gminy oszacowano na ok. 600 ha.

n – rotacyjność upraw 10 lat, $n = 0,9$

B – średnia wydajności upraw energetycznych - 20 ton/ha,

q – średnia wartość energetyczna roślin 18 GJ/tonę

e – sprawność urządzeń (np. 80 %).

$E_u = 600 \times 0,9 \times 20 \times 18 \times 0,8 = 155\,520$ GJ tj. ok. **156 TJ**.

- Owies

Zakłada się (przez analogie do gminy Lipnica), że pod uprawy owsa dla celów energetycznych zostanie przeznaczonych ok. 500 ha. Plon owsa wynosi 3,6 t/ha²⁰, a jego wartość energetyczna ok. 14 GJ/t przy sprawności urządzeń ok. 80 %.

Zatem ilość energii, która może być pozyskana z owsa wynosi:

$E_o = 500 \text{ ha} \times 3,6 \text{ t/ha} \times 14 \text{ GJ/t} \times 0,8 = 20160$ GJ tj. ok. **20 TJ**.

Łączna ilość energii, jaka może być pozyskana z biomasy wynosi – ok. **287 TJ** w tym:

- z zasobów istniejących – ok. **131 TJ**

- z zasobów potencjalnych (uprawy energetyczne) – ok. **156 TJ**.

Oznacza to, że poprzez wykorzystywanie biomasy możliwe jest ze znaczną nadwyżką (ok. 58 %) pokrycie perspektywicznego zapotrzebowania gminy na ciepło, ponieważ zapotrzebowanie to zostało ocenione na ok. 180,83 TJ. Należy zwrócić uwagę, że ok. 72 % tego zapotrzebowania może być zaspokojone poprzez wykorzystanie istniejących zasobów biomasy.

11.1.2. Energia wiatru

Ten rodzaj energetyki wykorzystuje energię ruchu mas powietrza na drodze przetwarzania w energię elektryczną lub mechaniczną. Zespoły wiatrowe produkujące energię elektryczną pracują w przedziale prędkość wiatru 4 - 25 m/s. Przy prędkościach mniejszych od 4 m/s są osiągane zbyt małe moce takich zespołów, natomiast przy prędkościach większych niż 25 m/s zespoły są wyłączane ze względu na możliwość uszkodzeń mechanicznych. Moc znamionowa takiego zespołu prądotwórczego jest określana przy prędkości wiatru 10 – 14 m/s. Ponieważ prędkość wiatru wzrasta wraz z wysokością dlatego aby osiągnąć właściwe warunki pracy, śmigło turbiny umieszcza się zwykle, w przypadku dużych urządzeń kilkadziesiąt metrów nad ziemią. Wynika stąd, że najważniejszym czynnikiem jest prędkość wiatru, gdyż zwiększanie wysokości wieży i średnicy łopatek jest ograniczone względami konstrukcyjnymi do ok. 100 m. Nie mniej jednak ważna niż prędkość wiatru jest jego stałość występowania w danym miejscu, gdyż od niej zależy ilość wyprodukowanej przez silnik wiatrowy energii elektrycznej w ciągu roku, a to decyduje o opłacalności całej instalacji. Już stosunkowo niewielkie zmiany prędkości wiatru powodują bardzo duże wahania mocy zespołu prądotwórczego. Z tego też powodu elektrownie wiatrowe są budowane w miejscach ciągłego występowania wiatrów o odpowiednio dużej prędkości, zwykle większej od 4 m/s. Województwo pomorskie należy do najbardziej zasobnych w kraju. Jednakże potencjał energetyczny wiatru lokuje się głównie w północnej części województwa.

²⁰ Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 14 marca 2007 r. w sprawie plonów reprezentatywnych roślin energetycznych (D. U. nr 55, poz. 364)

Gmina Damnica ma dobre warunki do rozwoju energetyki wiatrowej.

11.1.3. Energia słońca

Roczna gęstość promieniowania słonecznego w Polsce na płaszczyznę poziomą waha się w granicach 950 - 1250 kWh/m², natomiast średnie usłonecznienie wynosi 1600 godzin na rok. Warunki meteorologiczne 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 6 zestawiono potencjał energetyczny gminy w zakresie energii słonecznej.

Tab. nr 6. Potencjalna energia użyteczna słońca w kWh/m²/rok na obszarze gminy

| Rejon | Rok (I-XII) | Półrocze letnie (IV-IX) | Sezon letni (VI-VIII) | Półrocze zimowe (X-III) |
|---------------|-------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|
| Gmina Damnica | 985 | 785 | 449 | 200 |

Przyjmując, że powierzchnia dachów budynków mieszkalnych na terenie gminy wyniesie w perspektywie ok. 50 000 m², energia, jaka może być uzyskana z promieniowania słonecznego w sezonie letnim wynosi ok. 86 TJ. Wystarczyłoby to - z ogromną nadwyżką - do pokrycia zapotrzebowania gminy na ciepło, konieczne do produkcji ciepłej wody użytkowej.

11.1.4. Energia wody

Główna rzeka przepływająca przez teren gminy jest Łupawa. Występują na niej dogodne warunki do budowy małych elektrowni wodnych. Jednakże wysokie nakłady inwestycyjne i związany z tym długi okres ich zwrotu oraz konieczność spełnienia szeregu warunków związanych z ochroną środowiska nie stwarzają obecnie sprzyjających warunków dla rozwoju tej formy energetyki.

11.1.5. Energia geotermalna

Polska należy do najzasobniejszych krajów Europy pod względem objętości wód geotermalnych. Zgodnie z danymi o zasobach w okręgach i prowincjach geotermalnych Polski wg: J. Sokołowskiego północna i centralna część województwa Pomorskiego znajduje się w okręgu przybałtyckim. Obejmuje on teren o powierzchni 15 000 km² z wodami geotermalnymi w pokładach karbon i dewonu o zasobach wynoszących ok. 38 km³. Szacuje się, że wody te zawierają energię równoważną ok. 241mln. ton paliwa umownego czyli 16 000 t.p.u./km². Okręg przybałtycki znajduje się w dolnopaleozoicznym basenie geotermalnym o powierzchni ok. 22 000 km². Szacowana średnia temperatura w tym basenie wynosi około 75 °C. W warunkach polskich zasoby energetyczne wód termalnych mogą być wykorzystywane dwoma sposobami zależnymi od temperatury wód (rysunek nr 5).

- W pierwszym z nich, przy poziomie temperatury wody złożowej wyższym od 80 °C można je wykorzystywać za pośrednictwem wymienników ciepła, do ogrzewania wody krążącej w sieciach ciepłych lub instalacjach centralnego ogrzewania.
- W drugim, gdy poziom temperatury wody złożowej nie nadaje się do bezpośredniego wykorzystania, wody termalne można wykorzystywać jako tzw. dolne źródło ciepła dla pompy ciepłej. Jej działanie polega na pobraniu energii z dolnego źródła ciepła (wody termalne) i dzięki dodatkowej energii napędowej, podniesienie poziomu energii w górnym źródle, które stanowi woda cyrkulująca w sieci lub instalacji centralnego ogrzewania. Przykładem pompy ciepła jest domowa lodówka. Odbiera ona energię cieplną z umieszczonych w niej artykułów spożywczych i oddaje ją do otoczenia poprzez kratkę umieszczoną z tyłu jej obudowy. Stosuje się pompy absorpcyjne lub sprężarkowe. Dla obu wariantów zasilania zagospodarowanie

energii geotermalnej o niskiej temperaturze wymaga dodatkowego nakładu energii do napędu pompy ciepłej, niekiedy dosyć znacznego.

Pierwszy przypadek dotyczy głębokich otworów i nie znajdzie zastosowania w gminie Damnica, na terenie, której nie ma odpowiednich zasobów.

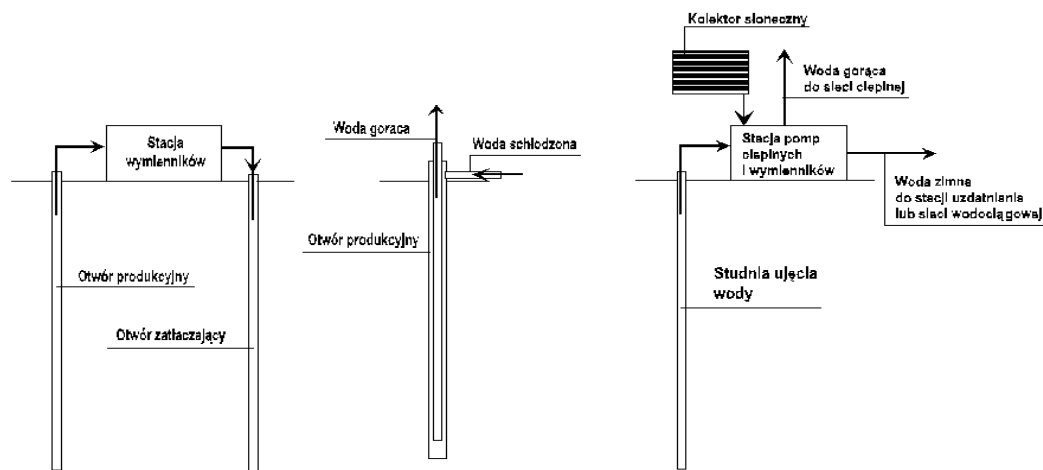
W drugim przypadku wykorzystywane są płytkie poziomy wodonośne zawierające wody słodkie.

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.

Energia geotermalna może znaleźć wiele zastosowań do:

- ogrzewania pomieszczeń i szklarni,
- hodowli zwierząt,
- hodowli grzybów,
- ogrzewania basenów i w balneologii,
- hodowli ryb,
- suszenia drewna i płodów rolnych.



Rys. nr 5. Możliwości wykorzystywania energii geotermalnej

W przypadku gminy Damnica wydaje się w pełni uzasadnione korzystanie z energii geotermalnej niskotemperaturowej zawartej w płytkich poziomach wodonośnych jako pierwotnego źródła energii dla pomp ciepłych w powiązaniu z kolektorami słonecznymi.

11.2. 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.

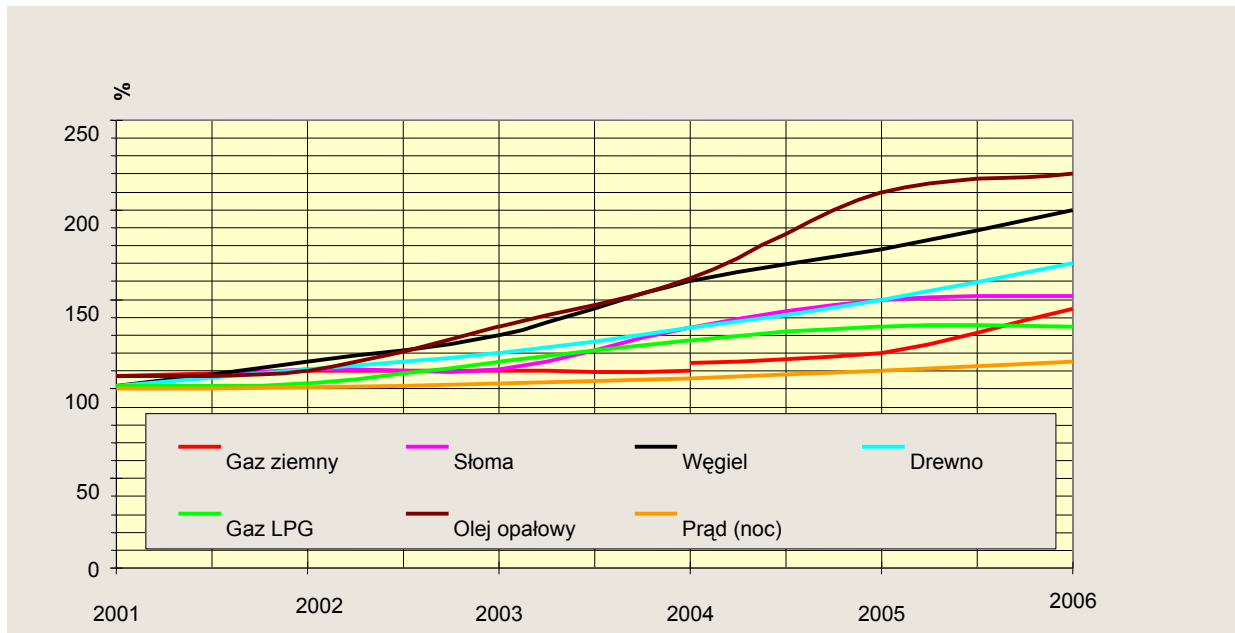
Można do nich zaliczyć:

- **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. Z tego względu ich wykorzystanie nie jest ograniczone ilościowo, a koszt pozyskiwania i przetwarzania energii ze źródeł odnawialnych jest w głównej mierze zależny od znanych i przewidywalnych warunków regionalnych.
- **Poprawa stanu środowiska** – wraz ze wzrostem zużycia energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych następuje ograniczenie emisji do atmosfery gazów powstających podczas spalania paliw kopalnych. Zależność między dbałością o środowisko przyrodnicze a

wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii jest jasna — eliminując spalanie paliw kopalnych, ograniczamy zanieczyszczenie powietrza gazami i pyłami, co pośrednio wpływa na zmniejszenie skażenia gleb i wód, poprawę warunków egzystencji roślin i zwierząt, zarówno gospodarskich, jak i dziko żyjących, a także jakości produkowanej żywności. Obecnie dominującym źródłem 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 inwestycji 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 obsłudze. 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. Rozszerzenie lokalnego rynku pracy wiąże się w głównej mierze z energetycznym wykorzystaniem biopaliw, nowe miejsca pracy powstają zarówno przy obsłudze instalacji, jak i zaopatrzeniu w biopaliwa (pozyskiwanie, przetwarzanie, transport), takie jak słoma, odpadowe drewno czy uprawy energetyczne. Wynika to z faktu, że technologie odnawialnych źródeł energii wymagają większych nakładów pracy niż systemy konwencjonalne w przeliczeniu na moc zainstalowaną czy produkcję energii. 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. Powstają także miejsca pracy w zakładach produkujących urządzenia i technologie dla energetyki odnawialnej, jak kolektory słoneczne, kotły na biopaliwa stałe, turbiny i urządzenia dla małej hydroenergetyki, elektrowni wiatrowych, instalacji energetycznych w oczyszczalniach ścieków, na wysypiskach komunalnych, w biogazowniach rolniczych. Montaż i konserwacja instalacji to kolejne nowe stanowiska pracy, podobnie jak usługi konsultingowe, prawne i finansowe dla nowo powstałych przedsiębiorstw. Wszystkie wymienione stanowiska — bezpośrednio lub pośrednio generowane przez wzrost wykorzystania odnawialnych źródeł energii — powstają na lokalnym rynku pracy.
- **Korzyści ekonomiczne** - zalicza się do nich przede wszystkim zmniejszenie kosztów wytwarzania ciepła. W strukturze jego wytwarzania zasadniczą pozycję stanowią koszty paliwa (nośników energii) i ich zmniejszenie dzięki zastosowaniu paliw odnawialnych znacząco poprawia efektywność ekonomiczną produkcji ciepła i, co jest najważniejsze dla jego odbiorców, ceny ciepła. Ceny paliw systematycznie rosną. Wzrost ten w latach 2001 – 2006 ilustruje rysunek nr 6.²¹

²¹ „Czy ogrzewanie biomasą się opłaca” E.Wach, Magazyn Instalatora 1/2007



Rys. nr 6. Zmiany cen paliw – 2000 r. = 100

Wzrost cen paliw kopalnych takich jak olej i gaz ziemny, a także 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”. Dla planowania energetycznego istotne są prognozy wzrostu kosztów pozyskiwania energii. Rozpiętości ocen w tym zakresie w różnych publikacjach są duże. Uśrednione informacje zestawiono w tabeli nr 7.²²

Tab. nr 7. Prognozowane koszty energii

| Źródła energii | Koszty w euro/MWh | |
|-------------------------|-------------------|----------|
| | 2002 r. | 2020 r. |
| Wiatr | 4 - 9 | 3 - 7,5 |
| Słońce: | | |
| - ogniwa fotowoltaiczne | 17 - 26 | 8,5 - 23 |
| - kolektory słoneczne | 19 - 22 | 8,5 - 10 |
| Woda | 3 - 12 | 3 - 11 |
| Geotermia | 5 - 8 | 5 - 7 |
| Biomasa | 7,5 - 17 | 4,5 - 8 |
| Biogaz | 17- 25 | 10 - 16 |

²² Koszty inwestycyjne i eksploatacyjne w okresie 25 lat amortyzacji. Szacunki autora „Projektu założeń...” na podstawie: J. Matko i H. Wojciechowski „Zagadnienia surowców energetycznych w gospodarce krajowej” Zakopane, październik, 2002 r. i danych Urzędu Regulacji Energii z maja 2004 r.

| | | |
|--------------|---------|---------|
| Węgiel | 16 - 21 | 22 - 30 |
| Gaz ziemny | 15 - 18 | 45 - 54 |
| Olej opałowy | 23 - 30 | 37 - 48 |

Z danych zawartych w powyższej tabeli wynika, że w okresie perspektywicznym jedynie koszty wytwarzania energii w ogniowach fotowoltaicznych będą porównywalne z kosztami zastosowania tradycyjnych nośników energii. Koszty pozyskiwania energii z pozostałych źródeł odnawialnych są zdecydowanie niższe w stosunku do nośników tradycyjnych

W tabeli nr 8 zestawiono koszty ogrzewania dla różnych nośników energii w ujęciu porównawczym wg stanu na listopad 2006 r. Wynika z niej jednoznacznie, że wykorzystywanie paliw odnawialnych jest tańsze od paliw kopalnych w przeliczeniu na tonę i — co bardziej istotne — na wartość opałową, a różnica ta będzie się powiększała z czasem na ich korzyść. 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.

Tab. nr 8 Koszty ogrzewania w ujęciu porównawczym ²³

| Rodzaj paliwa | Wartość opałowa | Cena ciepła [zł/GJ] |
|--|-----------------------|---------------------|
| Słoma | 15 GJ/t | 13,79 |
| Zrębki drzewne | 7,2 GJ/m ³ | 16,52 |
| Drewno opałowe | 18 GJ/m ³ | 21,19 |
| Granulat drzewny | 18 GJ/t | 48,83 |
| Biomasa z upraw energetycznych ²⁴ | 16 GJ/t | 15,40 |
| Biogaz ²⁵ | 23 MJ/m ³ | 22,21 |
| Gaz ziemny GZ-50 | 35 MJ/m ³ | 51,43 |
| Węgiel | 27 GJ/t | 27,71 |
| Olej opałowy | 42 GJ/t | 65,52 |
| LPG | 46 MJ/kg | 102,61 |
| Pompy ciepła | - | 30,39 |
| Energia elektryczna. taryfa - G 11 | - | 109,08 |
| Energia elektryczna. taryfa - G 12 (noc) | - | 66,03 |
| Energia elektryczna. taryfa - G 12 (dzień) | - | 121,11 |

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.

- **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.

²³ Źródło – „Metodologiczno – systemowe uwarunkowania przekształceń infrastrukturalnych w energetyce gminnej”

A. Malwiński (www. woj-pomorskie .pl)

²⁴ Szacunek autora „Projektu założeń...”

²⁵ Jw.

Istotnym czynnikiem, który w najbliższych latach będzie wspomagał rozwój energetyki odnawialnej w Polsce, jest proces integracji europejskiej i dalsza harmonizacja polskiego i unijnego ustawodawstwa i polityki w zakresie OZE. Wspieranie rozwoju energetyki odnawialnej jest prowadzone w Unii Europejskiej już od szeregu lat i doprowadziło do znacznego rozwoju tego sektora w Europie.

Należy się liczyć, że ustalona zostanie wielkość udziału energii odnawialnej w ogólnym zużyciu energii w krajach członkowskich Unii w wysokości 20 % do 2015 r.

12. Kierunki rozwoju gospodarki energetycznej

12.1. Zaopatrzenie w energię elektryczną

12.1.1. Energetyka konwencjonalna

Moc istniejących GPZ – zasilających gminę, jest wystarczająca dla zaspokojenia obecnych i rozwojowych potrzeb. Dla poprawy jakości dostarczanej energii i stanu bezpieczeństwa energetycznego gminy konieczne są jednak 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. Nowe stacje elektroenergetyczne 15/0.4 kV powinny być stacjami wewnętrznymi wolnostojącymi. Przewiduje też sukcesywną modernizację stacji transformatorowych poprzez wymianę rozdzielnic średniego napięcia, wyposażenie ich 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 rozbudowywane głównie jako kablowe, a ewentualne odcinki linii napowietrznych powinny posiadać przewody izolowane. Sieć oświetleniowa powinna być budowana i rozbudowywana jako sieć kablowa.

12.1.2. Energetyka wiatrowa

Jak już wspomniano wyżej gmina ma bardzo dobre warunki do lokalizacji systemowych elektrowni wiatrowych. W związku z tym potencjalni inwestorzy podjęli działania zmierzające do realizacji elektrowni w rejonach Święcichowo i Bięcino (patrz załącznik graficzny). Planuje się budowę 22 elektrowni o łącznej mocy ok. 45 MW.

Lokalizacja systemowych siłowni wiatrowych wymaga spełnienia szeregu warunków, z których najważniejsze to ²⁶:

- zgodnie z powszechnym i miejscowym prawem ochrony przyrody lokalizacja elektrowni wiatrowych jest wykluczona w obrębie wszystkich przestrzennych form ochrony przyrody (parki narodowe, rezerваты przyrody, parki krajobrazowe, obszary chronionego krajobrazu, zespoły przyrodniczo-krajobrazowe, użytki ekologiczne, stanowiska dokumentacyjne, pomniki przyrody - ich otoczenie, stanowiska chronionych gatunków roślin i zwierząt),
- wszystkie obszary proponowane do włączenia do systemu „Natura 2000” należy wyłączyć z lokalizacji elektrowni wiatrowych ze względu na ich wartość i znaczenie ekologiczne, wszystkie formy dolinne powinny być wyłączone z lokalizacji elektrowni wiatrowych ze względu na ich znaczenie dla utrzymania bioróżnorodności terenu i funkcję korytarzy ekologicznych różnej rangi (krajowej, regionalnej i lokalnej),

²⁶ Źródło: „Ekspertyza ekologiczno – krajobrazowych uwarunkowań lokalizacji elektrowni wiatrowych w woj. pomorskim” BPiWP „Proeko” Gdańsk 2002 r. i materiały do aktualizacji „Planu zagospodarowania przestrzennego województwa Pomorskiego”.

- wszelkie ekosystemy leśne, wydymowe, wodne, terenów hydrogeniczných itp. wymagają wyłączenia z lokalizacji elektrowni wiatrowych, ze względu na ich znaczenie dla utrzymania bioróżnorodności, a także ze względu na pozytywny wpływ na walory fizjonomiczne krajobrazu,
- wszystkie ostoje ptaków rangi europejskiej i krajowej należy traktować jako wyłączone z lokalizacji elektrowni wiatrowych,
- wszystkie, główne, lądowe szlaki wędrówki ptaków oraz południowo - bałtycki szlak wędrówki i przebywania ptaków wodnych należy traktować jako wyłączone z lokalizacji elektrowni wiatrowych,
- proponowane szczegółowe zasady lokalizacji elektrowni wiatrowych ze względu na ochronę ptaków - ich lęgówisk, żerowisk i szlaków przelotu (korytarzy ekologicznych) niezależnie od rangi i wielkości:
 - 200 m jako wielkość graniczna odległości lokalizacji elektrowni wiatrowej od atrakcyjnych lęgówisk ptaków,
 - 800 m jako wielkość graniczna odległości lokalizacji elektrowni wiatrowej od miejsc licznego przebywania ptaków nielęgowych,
 - 800 m jako wielkość graniczna odległości lokalizacji elektrowni wiatrowej od korytarzy ekologicznych,
 - pożądane jest lokalizowanie zespołów elektrowni na planie zbliżonym do koła, dla minimalizacji efektu brzeżnego,
 - każdy konkretny obszar wnioskowany pod lokalizację elektrowni wiatrowej wymaga wykonania szczegółowego studium ekologiczno - krajobrazowego, uwzględniającego lokalne uwarunkowania (fizjografia, walory ekologiczne, osadnictwo, ciągi komunikacyjne, krajobraz fizjonomiczny i kulturowy, funkcje terenu itp.).

Zasady przekazywania energii elektrycznej wytwarzanej w elektrowniach niekonwencjonalnych regulują przepisy ²⁷, a najistotniejszym ustaleniem jest obowiązek sporządzenia przez Inwestora analizy możliwości odbioru energii przez krajowy system elektroenergetyczny.

Niezależnie od lokalizacji dużych elektrowni możliwe (a nawet konieczne) jest wykorzystywanie energii wiatru w małych przydomowych elektrowniach wiatrowych, pracujących na ogół na własne potrzeby użytkowników. Szczególnie interesujące może być połączenie tego typu elektrowni z pompami ciepła napędzanymi energią wiatru. Małe elektrownie o pionowej osi wirnika są już dostępne na rynku. Mogą one być instalowane:

- pomiędzy budynkami (np. mieszkalnym, a gospodarczymi) jako dyfuzorami, wykorzystuje się tutaj efekt koncentracji prędkości wiatru w najwyższym miejscu pomiędzy budynkami,
- w kanale przechodzącym przez budynek (na ogół o charakterze gospodarczym), zwiększony przepływ powietrza wywołuje różnicę ciśnień pomiędzy stroną wietrzną i zawietrzną,
- na dachu budynku, symulacje komputerowe pokazują ok. 30 % zwiększenie prędkości wiatru kilka metrów nad dachem w porównaniu do przepływu bez obecności budynku.

Przykłady takich elektrowni – patrz rysunek nr 7.



Uzasadnienie i Polityki Społecznej z dnia 30.05.2003 r. w sprawie szczegółowego opisu i sposobu wykorzystania energii wiatru w celu wytworzenia ciepła i energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii oraz energii elektrycznej z ciepła (Dz.U. nr 104 poz.971)



Rys. nr 7 Przydomowe elektrownie wiatrowe

Poza budową zespołów wiatrowych wytwarzających energię elektryczną, celowe jest wykorzystanie silników wiatrowych do napędu różnego rodzaju urządzeń mechanicznych i technologicznych. Zespoły takie, mogłyby znaleźć zastosowanie przede wszystkim w rolnictwie, przyczyniając się do ochrony środowiska naturalnego. Dla urządzeń tego typu wymagane są znacznie niższe prędkości wiatru i możliwości ich budowy istnieją na terenie prawie całego kraju.

12.2. Zaopatrzenie w ciepło

Zgodnie z „Prawem energetycznym” plany zaopatrzenia w energię są niezbędnym elementem planów zagospodarowania przestrzennego i stanowią dla samorządów lokalnych podstawowe narzędzie prawidłowego rozwoju w tym zakresie. Polityka kreowana przez lokalne samorzady powinna być ukierunkowana na bezpieczne i tanie zaopatrywanie w energię, przy minimalizacji zużycia energii pierwotnej. Dla każdej jednostki samorządowej – niezależnie od wielkości i stanu wyjściowego powinno się przyjmować następujące priorytety:

- uznanie scentralizowanego (lub skojarzonego) wytwarzania energii cieplnej za istotny element polityki gminy - o ile znajduje to techniczne i ekonomiczne uzasadnienie,
- wdrożenie zasady pozyskiwania energii po najniższych kosztach,
- wspieranie rozwoju źródeł energii odnawialnej poprzez maksymalne wykorzystanie istniejących zasobów,
- dążenie do utworzenia przedsiębiorstwa o strukturze poziomej w zakresie obejmującym: sieci ciepłne, sieci gazowe, wodociągi, kanalizacja, odpady,
- przygotowanie oferty obejmującej pakiet rozwiązań dla odbiorców różnych typów w celu optymalizacji usług energetycznych – rozwiązania pro – oszczędnościowe zmierzające do zmniejszenia zużycia energii pierwotnej.

Realizacja powyższych zadań ma w konsekwencji doprowadzić do zrównoważonego rozwoju gospodarki energetycznej, a w efekcie całej gminy, poprzez stwarzanie warunków dla dopływu trwałego strumienia dochodów przy jednoczesnym zapewnieniu pożądanej lub akceptowanej sprawiedliwości społecznej oraz ochrony i zachowaniu zasobów przyrodniczych. W tym aspekcie w procesie gospodarowania energią konieczne jest wspieranie takich procesów, dla których poziom zużycia energii pierwotnej (nieodnawialnych zasobów paliw kopalnych) jest jak najmniejszy.

Stan istniejący systemu zaopatrzenia w ciepło określają następujące cechy

- znaczny udział drewna w bilansie paliw, lecz spalane w urządzeniach o niskiej sprawności (z wyjątkiem budownictwa mieszkaniowego wielorodzinnego i „Poltarexu”) – ok. 44 % mieszkań nie posiada instalacji centralnego ogrzewania,
- stosunkowo niewielki udział węgla, szczególnie w budownictwie mieszkaniowym,
- wykorzystywanie w obiektach użyteczności publicznej prawie wyłącznie węgla, z niewielkim udziałem oleju opalowego.

Strukturę zużycia paliw w stanie istniejącym ilustruje tabela nr 9. Przygotowano ją w oparciu o

informacje zebrane u użytkowników kotłowni oraz analizę sprzedaży węgla, drewna opałowego oraz oleju opałowego.

Przyjęto jednostkowe ilości energii uzyskiwane z poszczególnych rodzajów paliw:

- węgiel – 27 MJ/kg,
- drewno – 18 MJ/kg,
- olej – 41,5 MJ/kg
- gaz LPG – 50 MJ/kg

Tab. nr 9 Zużycie paliw w stanie istniejącym

| Budownictwo mieszkaniowe | | | | Obiekty usługowo - wytwórcze | | | Obiekty użyteczności publicznej | | | Razem | | |
|--------------------------|-------|-------|------|------------------------------|-------|------|---------------------------------|-------|-----|-------|-------|------|
| Paliwo | TJ | t/rok | % *) | TJ | t/rok | %*) | TJ | t/rok | %*) | TJ | t/rok | %*) |
| LPG | 0,00 | 0 | 0,0 | 6,56 | 120 | 3,5 | 0,00 | 0 | 0,0 | 6,56 | 120 | 3,5 |
| Olej | 0,00 | 0 | 0,0 | 12,21 | 317 | 6,4 | 0,27 | 7 | 0,1 | 12,48 | 324 | 6,6 |
| Węgiel | 35,41 | 1311 | 18,7 | 24,58 | 910 | 13,0 | 18,69 | 692 | 9,9 | 78,68 | 2913 | 41,5 |
| Drewno | 82,61 | 4590 | 43,6 | 9,16 | 510 | 4,8 | 0,00 | 0 | 0,0 | 91,77 | 5100 | 48,4 |

TJ – zużycie ciepła w teradzulach

*) Udział w sumarycznym zapotrzebowaniu energii w gminie

12.3. Perspektywiczny model gospodarki energetycznej gminy

W oparciu o dokonane rozważania i analizy, można stwierdzić, że dla realizacji ustaleń zawartych w dokumentach strategicznych uchwalonych przez Radę Gminy oraz przez Sejmik Samorządowy, w tym przede wszystkim w „Regionalnej strategii energetyki...” - w horyzoncie czasowym sięgającym ok. 20 lat - niezbędna jest rekonstrukcja i modernizacja systemu zaopatrzenia w ciepło w celu zmniejszenia kosztów użytkowania energii przez społeczność gminy, zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego i uzyskania korzyści związanych z wykorzystywaniem źródeł odnawialnych.

W oparciu o oceny zapotrzebowania na ciepło i zużycia paliw oraz analizę zasobów energetycznych gminy:

Zdecydowanie opowiadamy się za oparciem perspektywicznego zaopatrzenia w ciepło budownictwa mieszkaniowego i obiektów użyteczności publicznej na istniejących i potencjalnych zasobach energii odnawialnych

Modernizacja systemu powinna się opierać na następujących zasadach

❖ Na całym obszarze gminy

- 1) Całkowita eliminacja węgla w indywidualnych źródła ciepła w obiektach mieszkaniowych i usługowych i przystosowanie ich do pozyskiwania ciepła ze słomy, drewna i paliw pochodzących z upraw roślin energetycznych i owsa, co w pierwszej fazie modernizacji systemu nie będzie wymagało konieczności zmiany istniejących źródeł. Duże zasoby słomy predysponują gminę do wykorzystywania tego paliwa i stwarzają możliwości jego dystrybucji w formie brykietów. Brykietowanie słomy 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:

- zakupienie 3 – 4 brykociarek (rys nr 7, jako przykład tego typu urządzeń, dostępne są też brykociarki o większej wydajności)) i świadczenie usług dla mieszkańców gminy, którzy przywożą do nich swój surowiec, lub przemieszczanie brykociarek samochodem do odbiorców brykietów,
- budowa – samodzielnie przez gminę – lub lepiej w związku z sąsiednimi gminami – profesjonalnego zakładu produkcji brykietów i prowadzenie ich dystrybucji na terenie gminy.

W warunkach gminy Damnica możliwe jest też wykorzystywanie w urządzeniach indywidualnych odpadów drewna w formie zrębków lub peletów jako paliwa wytwarzanego z roślin energetycznych



Rys. 8 Brykociarki do słomy i pocięte brykiety

- 2) W obiektach użyteczności publicznej podstawowe paliwo powinna stanowić słomę (np. w balotach) paliwa wytwarzane z drewna i roślin energetycznych oraz owies. Chodzi tu o znaczące obniżenia kosztów energii, poprawę bezpieczeństwa energetycznego i stanu powietrza atmosferycznego. Szczególnie interesujące jest wykorzystywanie owsa, ponieważ na terenie gminy istnieją dobre warunki do jego uprawy. Na stosunkowo niewielkiej powierzchni możliwe jest uzyskanie zasobu zapewniającego zaspokojenie potrzeb ciepłych wszystkich obiektów użyteczności publicznej zarządzanych przez gminę.
- 3) Możliwe jest też oczywiście wykorzystywanie niskotemperaturowej energii geotermalnej w pompach ciepłych współpracujących z kolektorami słonecznymi oraz z przydomowymi elektrowniami wiatrowymi.
- 4) Ciepła woda w budownictwie mieszkaniowym i użyteczności publicznej powinna być przygotowywana poprzez wykorzystywanie energii słonecznej. Należy przyjąć zasadę, że nowo wznoszone i modernizowane budynki będą wyposażane w kolektory słoneczne, tak, aby w okresie perspektywicznym uzyskać jej znaczący (najlepiej 100 %) udział w produkcji ciepłej wody.
- 5) Kontynuacja programu termomodernizacji obiektów użyteczności publicznej oraz wspieranie prac termomodernizacyjnych w budynkach mieszkalnych społeczności gminnej poprzez: akcje

informacyjne, pomoc merytoryczną w przygotowaniu dokumentacji i wniosków kredytowych oraz uzyskaniu premii termomodernizacyjnych, rozważenie wprowadzenia ulg podatkowych dla osób fizycznych realizujących te projekty itp.

❖ **Na terenie wsi Damnica**

1. Z uwagi na wysoką koncentrację (jak na warunki wiejskie) budownictwa mieszkaniowego, usług i obiektów użyteczności publicznej na obszarze wsi można rozważyć możliwość wprowadzenia scentralizowanego systemu zaopatrzenia w ciepło. Możliwe są trzy rozwiązania:
 - budowa kotłowni produkującej ciepło z biomasy (rys nr 9), przesyłane odbiorcom za pomocą preizolowanych sieci ciepłych,
 - zawarcie porozumienia z firmą „Poltarex” obejmującego rozbudowę i modernizację istniejącej tam kotłowni biomasowej w celu rozszerzenia zasięgu jej obsługi na obszar wsi; to samo może dotyczyć firmy „Wosana” gdyby zdecydowała się ona na rezygnację z wykorzystywania oleju opałowego na rzecz biomasy,
 - budowa biogazowni produkującej gaz z biomasy (rys nr 10) pochodzącej z zasobów istniejących i produkowanej na plantacjach roślin energetycznych oraz organicznych odpadów komunalnych i osadów ściekowych. Gaz przesyłany byłby systemem rurociągów do odbiorców i wykorzystywany do ogrzewania lub skojarzonego wytwarzania ciepła i energii elektrycznej.

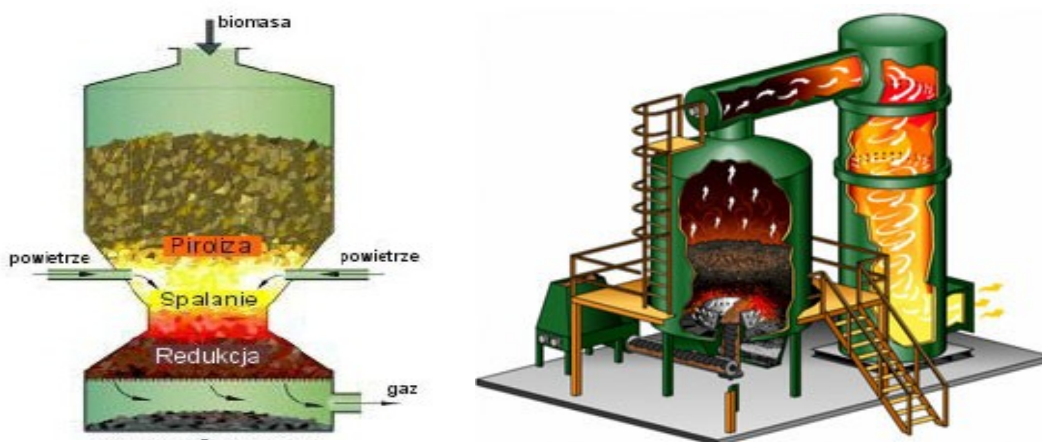
2. W przypadku, gdy pogłębione analizy wykażą, że rozwiązania te nie spełniają kryterium efektywności ekonomicznej proponuje się pozostawić istniejący system oparty na kotłowniach lokalnych i indywidualnych z zachowaniem podanych powyżej zasad odnoszących się do całej gminy.



Rys. nr 9 Kotłownia na słomę o mocy 6 MW (Dania)

3. Proponuje się rozszerzenie zakresu działalności Centrum Kulturalno - Edukacyjnego w Damnicy i utworzenie w nim gminnego centrum energii odnawialnych poprzez zainstalowanie w nim:
 - pompy ciepła,

- kotła na brykiety ze słomy wraz z małą brykociarką,
- kolektora słonecznego,
- przyobiektowej (małej) elektrowni wiatrowej.



Rys. nr 10 Schemat procesu zgazowywania biomasy

Urządzenia te miałyby na celu zaopatrzenie w ciepło do ogrzewania, przygotowania ciepłej wody i energii elektrycznej obiektu Centrum przy współpracy w okresach szczytowego zapotrzebowania ciepła (silne mrozy) z istniejącym kotłem olejowym. Usytuowanie tych urządzeń, sposób ich zainstalowania oraz obsługi powinny umożliwiać swobodną demonstrację ich działania, tak aby obok funkcji użytkowych mogły one pełnić również funkcje promocyjno – edukacyjne. Funkcja ta powinna być wzmocniona odpowiednią ekspozycją przedstawiającą możliwości i korzyści związane z wykorzystywaniem różnych rodzajów energii odnawialnych. Realizacja gminnego centrum energii odnawialnej może być w całości sfinansowana w ramach: „Regionalnego programu operacyjnego na lata 2007 – 13” oraz Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska (w zakresie własnego wkładu gminy).

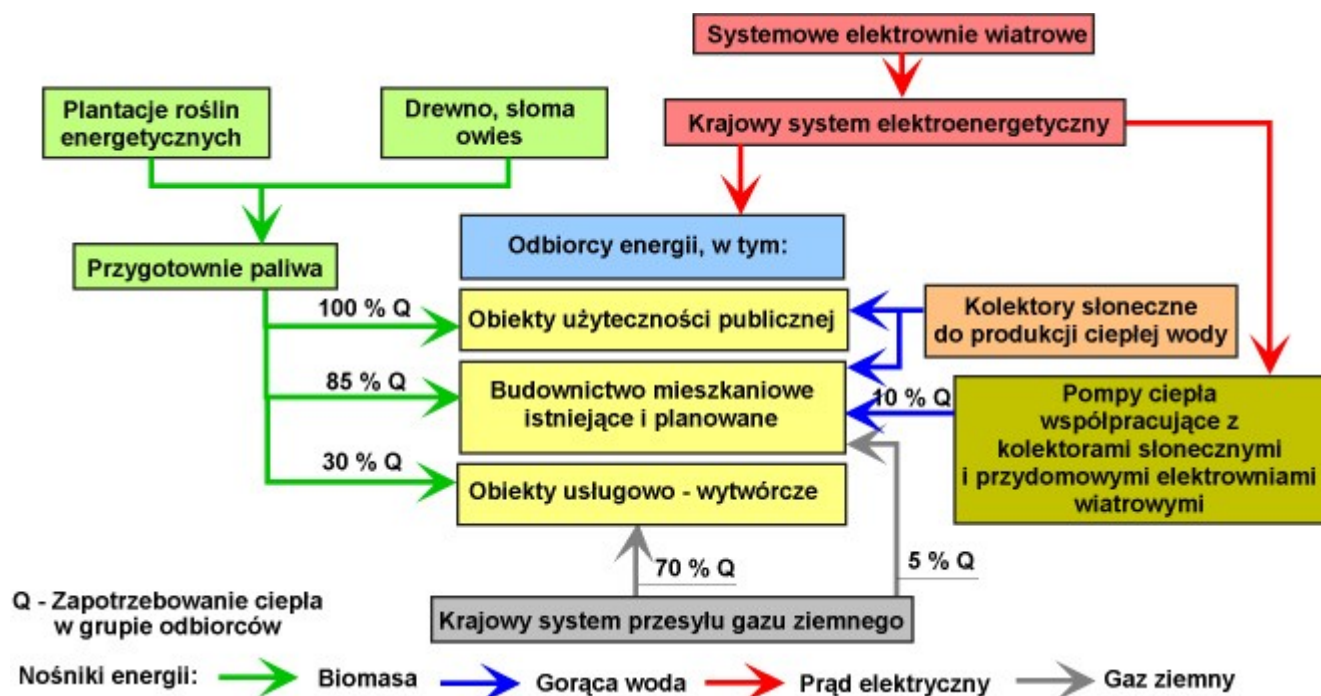
Rozważono dwa warianty perspektywnego modelu gospodarki energetycznej gminy.

Wariant I, którego ideę ilustruje rysunek nr 11 przewiduje ograniczoną gazyfikację gminy i będzie bazował na następujących wielkościach.

- Budownictwo mieszkaniowe :
 - 85 % zapotrzebowania na ciepło będzie pokrywane za pomocą biomasy używanej w lokalnych i indywidualnych urządzeniach grzewczych,
 - 10 % zapotrzebowania na ciepło będzie pokrywane za pomocą pomp ciepłych współpracujących z kolektorami słonecznymi i przydomowymi elektrowniami wiatrowymi,
 - 5 % zapotrzebowania na ciepło będzie pokrywane za pomocą gazu ziemnego.
- Obiekty usługowo – wytwórcze:
 - 70 % zapotrzebowania będzie pokrywane za pomocą gazu ziemnego,
 - 30 % zapotrzebowania będzie pokrywane za pomocą biomasy.
- Obiekty użyteczności publicznej:
 - 100 % zapotrzebowania będzie pokrywane za pomocą biomasy.

Zużycie i strukturę paliw w tym wariantcie ²⁸ przedstawiono w tabeli nr 10.

²⁸ Przyjęto średnią wartość opałową biomasy – 15 MJ/kg



Rys. nr 11 Perspektywny model gospodarki energetycznej – wariant I

Tab. nr 10. Zużycie paliw w gminie w perspektywie – wariant I

| Odbiorcy energii | Biomasa | | | Gaz ziemny | | | Energia geotermalna (pompy ciepła) | |
|---------------------------------|---------|---------|-------------------|------------|----------------------------|-------------------|------------------------------------|-------------------|
| | [TJ] | [t/rok] | [%] ^{*)} | [TJ] | [tys. m ³ /rok] | [%] ^{*)} | [TJ] | [%] ^{*)} |
| Budownictwo mieszkaniowe | 92,51 | 5 782 | 51,2 | 5,44 | 132 | 3,1 | 10,88 | 6,0 |
| Obiekty usługowo - wytwórcze | 16,43 | 1 027 | 9,0 | 38,33 | 924 | 21,2 | 0,00 | 0,0 |
| Obiekty użyteczności publicznej | 17,24 | 1 078 | 9,5 | 0,00 | 0 | 0,0 | 0,00 | 0,0 |
| Razem | | | | | | | | ,0 |

*) Udział w sumarycznym zapotrzebowaniu energii w gminie

Wariant II, którego ideę ilustruje rysunek nr 12 przewiduje oparcie gospodarki energetycznej gminy wyłącznie na wykorzystywaniu energii odnawialnych i będzie bazował na następujących wielkościach.

- Budownictwo mieszkaniowe :
 - 90 % zapotrzebowania na ciepło będzie pokrywane za pomocą biomasy używanej w lokalnych i indywidualnych urządzeniach grzewczych,
 - 10 % zapotrzebowania na ciepło będzie pokrywane za pomocą pomp ciepłych współpracujących z kolektorami słonecznymi i przydomowymi elektrowniami wiatrowymi,
- Obiekty usługowo – wytwórcze:
 - 100 % zapotrzebowania będzie pokrywane za pomocą biomasy.
- Obiekty użyteczności publicznej:
 - 100 % zapotrzebowania będzie pokrywane za pomocą biomasy.

Zużycie i strukturę paliw w tym wariantcie ²⁹ przedstawiono w tabeli nr 11.

²⁹ Jw.



Rys. nr 12 _____ Perspektywny model gospodarki energetycznej – wariant II

Tab. nr 11. _____ Zużycie paliw w gminie w perspektywie – wariant II

| Odbiorcy energii | Biomasa | | | Energia geotermalna (pompy ciepła) | |
|---------------------------------|---------|---------|-------------------|------------------------------------|-------------------|
| | [TJ] | [t/rok] | [%] ^{*)} | [TJ] | [%] ^{*)} |
| Budownictwo mieszkaniowe | 97,95 | 6 122 | 54,0 | 10,88 | 6,0 |
| Obiekty usługowo - wytwórcze | 54,76 | 3 493 | 30,4 | 0,00 | 0,0 |
| Obiekty użyteczności publicznej | 17,24 | 1 078 | 9,6 | 0,00 | 0,0 |
| Razem | | | ,0 | | ,0 |

*) Udział w sumarycznym zapotrzebowaniu energii w gminie

Korzystając z danych zawartych w tabeli nr 8, dokonano porównania szacunkowych kosztów użytkowania energii cieplnej w stanie istniejącym i przy zastosowaniu proponowanych modeli (tabela nr 12 i nr 13). Dla biomasy używanej w perspektywie przyjęto średnią cenę ciepła wytwarzanego z drewna, słomy, owsa i upraw energetycznych.

W wariantcie I udział energii odnawialnych w zapotrzebowaniu na ciepło wyniesie wzrasta z w skali gminy ok. 48 % do prawie 70 %. Z danych zawartych w tej tabeli wynika ewidentna przewaga proponowanego modelu w stosunku do kontynuacji stanu istniejącego. Przy spadku zapotrzebowania energii w perspektywie w stosunku do stanu istniejącego o ok. 4,6 %, koszty jej użytkowania w skali gminy maleją o ok. 26 %. W budownictwie spadek ten wynosi ok. 15 %, w usługach ok. 27 %, a w obiektach użyteczności publicznej spadek ten jest znacznie wyższy i wynosi ok. 48 %.

Znacznie korzystniej prezentuje się wariant II. Udział energii odnawialnych w zapotrzebowaniu na ciepło wyniesie wzrasta z w skali gminy ok. 48 % do 100 %. Przy spadku zapotrzebowania energii w perspektywie w stosunku do stanu istniejącego o ok. 4,6 %, koszty jej użytkowania w skali gminy maleją o ok. 45 %. W budownictwie spadek ten wynosi ok. 22 %, w usługach aż o ok. 65 %, a w obiektach użyteczności publicznej spadek ten jest znacznie wyższy i wynosi ok. 48 %.

Oczywiste jest, zatem, że przyjęcie wariantu II oznacza znaczne obniżenie kosztów użytkowania energii zarówno w odniesieniu do wariantu I jak oczywiście stanu istniejącego. Trzeba jednak zwrócić uwagę, że w wariantcie II konieczne jest poniesienie wysokich kosztów inwestycyjnych na budowę źródeł ciepła na biomase w „Kospelu „ i „Wosanie”. Istniejące kotłownie w obu tych firmach przystosowane są do spalania gazu ziemnego.

Tab. nr 12. Porównanie szacunkowych kosztów użytkowania energii – wariant I

| Rodzaj paliwa | Zapotrzebowanie energii - Q [TJ] | | Cena ciepła [zł/GJ] | Koszty energii [tys. zł] | | Średnia cena ciepła [zł/GJ] | | Udział energii odnawialnej [% Q] | |
|--|----------------------------------|--------|---------------------|--------------------------|---------------|-----------------------------|--------------|----------------------------------|-------------|
| | Stan istniejący | Persp. | | Stan istniejący | Persp. | Stan istniejący | Persp. | Stan istniejący | Persp. |
| Budownictwo mieszkaniowe | | | | | | | | | |
| Węgiel | 35,41 | 0,00 | 27,71 | 981,2 | 0,0 | 23,15 | 18,70 | 70,0 | 85,0 |
| Drewno | 82,61 | 0,00 | 21,19 | 1750,5 | 0,0 | | | | |
| Biomasa | 0,00 | 92,51 | 15,40 | 0,0 | 1424,7 | | | | |
| Gaz ziemny | 0,00 | 5,44 | 51,43 | 0,0 | 279,8 | | | | |
| Energia geotermalna | 0,00 | 10,88 | 30,39 | 0,0 | 330,6 | | | | |
| Razem | | | - | 2731,7 | 2035,1 | | | | |
| Obiekty usługowo - wytwórcze | | | | | | | | | |
| Węgiel | 24,58 | 0,00 | 27,71 | 681,1 | 0,0 | 42,35 | 39,31 | 17,0 | 30,0 |
| Olej opałowy | 12,21 | 0,00 | 65,52 | 800,0 | 0,0 | | | | |
| Gaz LPG | 6,56 | 0,00 | 102,61 | 673,1 | 0,0 | | | | |
| Drewno i odpady | 9,16 | 9,16 | 7,60 | 69,6 | 69,6 | | | | |
| Biomasa | 0,00 | 7,27 | 15,40 | 0,0 | 112,0 | | | | |
| Gaz ziemny | 0,00 | 38,33 | 51,43 | 0,0 | 1971,3 | | | | |
| Razem | | | - | 2223,8 | 2152,9 | | | | |
| Obiekty użyteczności publicznej | | | | | | | | | |
| Węgiel | 18,69 | 0,00 | 27,71 | 517,9 | 0,0 | 28,25 | 15,40 | 0,0 | 100,0 |
| Biomasa | 0,00 | 17,24 | 15,40 | 0,0 | 265,5 | | | | |
| Olej opałowy | 0,27 | 0,00 | 65,52 | 17,7 | 0,0 | | | | |
| Razem | | | - | 535,6 | 265,5 | | | | |
| Ogółem gmina | | | | 5491,2 | 4453,5 | 28,98 | 24,63 | 48,0 | 70,0 |

Tab. nr 13. Porównanie szacunkowych kosztów użytkowania energii – wariant II

| Rodzaj paliwa | Zapotrzebowanie energii - Q [TJ] | | Cena ciepła [zł/GJ] | Koszty energii [tys. zł] | | Średnia cena ciepła [zł/GJ] | | Udział energii odnawialnej [% Q] | |
|--|----------------------------------|--------|---------------------|--------------------------|---------------|-----------------------------|--------------|----------------------------------|--------------|
| | Stan istniejący | Persp. | | Stan istniejący | Persp. | Stan istniejący | Persp. | Stan istniejący | Persp. |
| Budownictwo mieszkaniowe | | | | | | | | | |
| Węgiel | 35,41 | 0,00 | 27,71 | 981,2 | 0,0 | 23,15 | 15,45 | 70,0 | 100,0 |
| Drewno | 82,61 | 0,00 | 16,52 | 1364,7 | 0,0 | | | | |
| Biomasa | 0,00 | 97,95 | 14,50 | 0,0 | 1420,3 | | | | |
| Energia geotermalna | 0,00 | 10,88 | 24,00 | 0,0 | 261,1 | | | | |
| Razem | | | - | 2345,9 | 1681,4 | | | | |
| Obiekty usługowo - wytwórcze | | | | | | | | | |
| Węgiel | 24,58 | 0,00 | 27,71 | 681,1 | 0,0 | 42,35 | 16,18 | 17,0 | 100,0 |
| Olej opałowy | 12,21 | 0,00 | 79,29 | 968,1 | 0,0 | | | | |
| Gaz LPG | 6,56 | 0,00 | 101,30 | 664,5 | 0,0 | | | | |
| Drewno i odpady | 9,16 | 9,16 | 14,50 | 132,8 | 132,8 | | | | |
| Biomasa | 0,00 | 45,60 | 16,52 | 0,0 | 753,3 | | | | |
| Razem | | | - | 2446,6 | 886,1 | | | | |
| Obiekty użyteczności publicznej | | | | | | | | | |
| Węgiel | 18,69 | 0,00 | 27,71 | 517,9 | 0,0 | 28,25 | 14,50 | 0,0 | 100,0 |
| Biomasa | 0,00 | 17,24 | 14,50 | 0,0 | 250,0 | | | | |
| Olej opałowy | 0,27 | 0,00 | 79,29 | 21,4 | 0,0 | | | | |
| Razem | | | - | 539,3 | 250,0 | | | | |
| Ogółem gmina | | | | 5331,8 | 2817,5 | 28,98 | 15,58 | 48,0 | 100,0 |

mgr inż. Ryszard Musiał

ul. Powstania Styczniowego 11/13, 80 – 288 Gdańsk, tel. (58) 718 42 41 e – mail murys@wp.pl

Modernizacja systemu gospodarki energetycznej będzie oczywiście wymagała nakładów inwestycyjnych. Szacuje się je w następujących wielkościach ³⁰:

- kocioł na słomę wraz z instalacją – ok. 500 zł/ kW
- kocioł na drewno wraz z instalacją – ok. 400 zł/ kW
- kolektor słoneczny dla domu jednorodzinnego wraz z instalacją – ok. 10 000 zł
- mała elektrownia wiatrowa na potrzeby domu jednorodzinnego wraz z instalacją – ok. 7 000 zł/kW
- kotłownia lokalna na biomasę – ok. 1 100 zł/kW
- elektrociepłownia biogazowa – ok. 1450 zł/kW.

Trzeba jednak zwrócić uwagę, że przy sporządzaniu analiz ekonomicznych muszą być w tym zakresie uwzględnione następujące czynniki:

- w okresie perspektywicznym istniejące urządzenia grzewcze będą już wymagały wymiany, a to wiąże się z określonymi nakładami inwestycyjnymi,
- nakłady inwestycyjne, które poniesie gmina będą stanowiły tylko ok. 20 % rzeczywistych kosztów, ponieważ przyjmujemy, że reszta będzie dofinansowana ze stosownego funduszu strukturalnego Unii Europejskiej.

Realizacja modelu perspektywicznego będzie wymagała podjęcia przez władze gminy następujących działań.

- Sporządzenie koncepcji gospodarki energetycznej gminy zawierającej:
 - rejonizację gminy bilansującą zapotrzebowanie ciepła i realne możliwości pozyskania różnych rodzajów biomasy dla celów energetycznych,
 - określenie obszarów predysponowanych do zastosowania pomp ciepła w powiązaniu przydomowymi elektrowniami wiatrowymi,
 - określenie niezbędnej ilości maszyn do brykietowania słomy w nawiązaniu do przyjętej rejonizacji,
 - rozeznanie odnośnie do możliwości zakupu maszyn do brykietowania słomy, pomp ciepłych, kolektorów słonecznych i rekomendacje w tym zakresie,
 - określenie zakresu rzeczowego przedsięwzięcia realizowanego przez gminę,
 - szacunkowe koszty przedsięwzięcia,
 - etapowanie realizacji koncepcji,
 - propozycje logistyczne realizacji koncepcji w tym zarys organizacyjno - techniczny gminnego przedsiębiorstwa energetycznego tworzonego np. na bazie istniejącego zakładu gospodarki komunalnej,
 - propozycje przygotowania wniosków aplikacyjnych.
- Przygotowanie projektu, wynikającego z przyjętych przez władze gminy ustaleń koncepcji, który umożliwi aplikowanie gminy do odpowiedniego europejskiego funduszu strukturalnego poprzez Regionalny Program Operacyjny na lata 2007 – 2013, (lub ewentualnie na lata 2014 – 2020) wraz ze wszystkimi niezbędnymi dokumentami, w tym min. „Studium wykonalności”.

Patrząc na zagadnienie gospodarki energetycznej gminy w perspektywie obejmującej drugą i trzecią dekadę XXI wieku trzeba mieć na uwadze zmiany, jakie w energetyce niewątpliwie nastąpią. Przemawiają za tym następujące przesłanki:

- 1) Zmiany cywilizacyjne, wzrost zamożności społeczeństwa i zmiany strukturalne, jakie niewątpliwie nastąpią na polskiej wsi w wyniku naszego udziału w funduszach strukturalnych Unii Europejskiej, spowodują wzrost wymagań społecznych w kierunku podniesienia standardów użytkowania energii. Nie ulega wątpliwości, że proste spalanie w indywidualnych źródłach ciepła wiąże się z:
 - pewnym dyskomfortem ich użytkowania – konieczność transportu i składowania paliwa, konieczność załadunku paliwa do pieca, wybierania i utylizacji popiołu itp.,

³⁰ Wg danych Bałtyckiej Agencji Poszanowania Energii w Gdańsku (2007 r.)

- zwiększonym wydzielaniem pyłu do atmosfery (zawartość pyłu w spalinach pochodzących ze spalania biomasy jest wyższa niż przy spalaniu węgla, gazu i oleju opalowego),
 - brakiem możliwości zapewnienia użytkownikom wysokiego komfortu cieplnego pomieszczeń, spowodowanej trudnościami płynnej regulacji i automatyzacji procesu spalania.
- 2) Konieczność kształtowania i realizacji przez samorządy lokalnej polityki energetycznej w skali gminy, zapewniającej optymalne koszty tak w wymiarze społecznym, jaki i w odniesieniu do indywidualnych odbiorców energii.
- 3) Uwzględnienie tendencji, jakie rysują się w energetyce światowej. Raport (z maja 2004 r.) Światowej Rady Energetycznej stwierdza, że w ciągu kilkunastu lat podstawowe zapotrzebowanie na energię 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. Produkcja ich w roku 2000 wynosiła kilka tysięcy, w przedziale 25 - 500 kW a moc ta osiągalna jest w ciągu 8 tygodni od zamówienia.
 - Mikroelektrociepłownie domowe - od kilku lat na rynku dostępne są różne układy skojarzonej produkcji ciepła i elektryczności przeznaczone dla gospodarstw domowych. Brytyjska firma Baxi Technologies dostarczyła już ok. 8 tys. urządzeń rozproszonej kogeneracji o nazwie Dachs. Najnowsze z nich wytwarza 12,5 kW mocy cieplnej i 5,5 kW mocy elektrycznej, co w pełni zaspokaja potrzeby dużego domu jednorodzinnego. Parametry te przy stosunkowo dużych gabarytach agregatu (106 x 72 x 100 mm), a zwłaszcza masie 520 kg, znacznie przewyższają potrzeby drobnych użytkowników. Ich oczekiwania powinno spełnić urządzenie o nazwie WhisperGen firmy Whisper Tech Ltd. (Nowa Zelandia), które dzięki kompaktowej budowie o znacznie mniejszych niż Dachs gabarytach ma znaleźć zastosowanie w milionach gospodarstw domowych różnej wielkości. 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 - gaz ziemny lub biogaz.
 - Ogniwia słoneczne - są bardzo wygodne, ale kosztowne inwestycyjnie. cena za 1 kWh to ok. 30 centów, czyli dwa razy drożej niż w przypadku ogniw paliwowych. Cena ta spadła już jednak 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 inwestycyjny poniżej 4 USD.
 - Ogniwia 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 w latach 2004 - 8 produkcję ogniw o mocy do 7 kW w cenie rzędu 3 500 - 5 000 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 1kW.

Przewiduje się, że w oparciu o tego typu źródła powstaną układy inteligentnych mikrosieci łączących dziesiątki i setki wszelkiego typu makrogeneratorów. Scentralizowana sieć elektroenergetyczna

podzieli los kolei. 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 mikrosieciach. 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 elektroenergetyce 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.

13. Emisja zanieczyszczeń do atmosfery i efekt ekologiczny

Emisję zanieczyszczeń do atmosfery wywołowaną przez system zaopatrzenia w ciepło w sezonie grzewczym dla stanu istniejącego i perspektywy zestawiono w tabeli nr 15. Jednostkowe emisje zanieczyszczeń (tabela nr 14) przyjęto w odniesieniu do:

- węgla, oleju opałowego, gazu ziemnego i gazu LPG – wg zaleceń Ministerstwa Środowiska ³¹
- biomasy - Biuro Analiz Ekologicznych „Vert” w Gdańsku.

Ilości paliw przyjęto z tabel nr 9 i 10. W tabeli nr 16 zestawiono zmiany wielkości emisji.

Tab. nr 14 Jednostkowe emisje zanieczyszczeń

| Jednostkowe emisje [kg/t (m ³) paliwa] | | | | | |
|--|-----------------|-----------------|---------|-----------------|----------|
| Paliwo | SO ₂ | NO ₂ | CO | CO ₂ | Pył |
| Węgiel | 16 | 1 | 100 | 1850 | 1,5 |
| Biomasa (drewno) | 0 | 5 | 1 | 0 | 10 |
| Olej opałowy | 19 | 5 | 0,6 | 1650 | 1,8 |
| Gaz LPG | 0,005 | 0,96 | 0,16 | 0,98 | 0,007 |
| Gaz ziemny | 0,0000096 | 0,00192 | 0,00032 | 0,001964 | 0,000015 |

Tab. nr 15. Wielkość emisji w t/rok – wariant I

| Paliwo | Emisja zanieczyszczeń [t/rok] | | | | | | | | | |
|------------------|-------------------------------|------------|-----------------|-------------|--------------|------------|-----------------|------------|-------------|-------------|
| | SO ₂ | | NO ₂ | | CO | | CO ₂ | | Pył | |
| | Stan istn. | Persp. | Stan istn. | Persp. | Stan istn. | Persp. | Stan istn. | Persp. | Stan istn. | Persp. |
| Węgiel | 46,6 | 0,0 | 2,9 | 0,0 | 291,3 | 0,0 | 5389,1 | 0,0 | 4,4 | 0,0 |
| Biomasa (drewno) | 0,0 | 0,0 | 25,5 | 39,4 | 5,1 | 7,9 | 0,0 | 0,0 | 51,0 | 78,9 |
| Olej opałowy | 6,2 | 0,0 | 1,6 | 0,0 | 0,2 | 0,0 | 534,6 | 0,0 | 0,6 | 0,0 |
| Gaz LPG | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Gaz ziemny | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Razem | 52,8 | 0,0 | 30,1 | 39,4 | 296,6 | 7,9 | 5923,8 | 0,0 | 56,0 | 78,9 |

Tab. nr 16. Zmiany wielkości emisji zanieczyszczeń w perspektywie w stosunku do stanu istniejącego

| SO ₂ | NO ₂ | CO | CO ₂ | Pył |
|------------------------------------|-----------------|---------|-----------------|--------|
| Zmiana bezwzględna [t/ rok] | | | | |
| Do zera | + 9,3 | - 288,7 | Do zera | + 22,9 |
| Zmiana względna | | | | |
| Do zera | + 24 % | - 98 % | Do zera | + 29 % |

³¹ „Wskaźniki emisji substancji zanieczyszczających wprowadzanych do powietrza z energetycznego spalania paliw”, Ministerstwo Ochrony Środowiska Zasobów Naturalnych i Leśnictwa, Warszawa 1996 r.

Jak wynika z danych tej tabeli, w okresie perspektywicznym w nastąpi redukcja do zera najistotniejszych emisji zanieczyszczeń do atmosfery tj. SO₂ i CO₂ oraz bardzo duża redukcja CO. Wzrośnie natomiast emisja tlenków azotu i pyłu. Ze względu na niewielkie zapotrzebowanie gazu emisję zanieczyszczeń w obu wariantach przyjęto jako identyczną

14. Możliwości współpracy z gminami sąsiednimi

14.1. W zakresie zaopatrzenia w ciepło.

Wymiana energii cieplnej uzyskiwanej ze źródeł kopalnych pomiędzy gminą Damnica, 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. Rola gminy Damnica i gmin z nią sąsiadujących jest szczególna, ponieważ ich istniejące i potencjalne zasoby biomasy znacznie przekraczają potrzeby perspektywiczne. Wydaje się szczególnie istotne utworzenie związku z sąsiadującymi gminami w celu wspólnej budowy profesjonalnego zakładu wytwarzania paliwa z biomasy. Położenie tych gmin w sąsiedztwie miasta Słupska predysponuje je do utworzenia wraz z gminą Damnica swoistego „zagłębia” biomasy stanowiącego zaplecze surowcowe dla tego 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.

14.2. 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 regionie ma GKE „Energia” – 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 Damnica, szczególnie w kontekście planowanej realizacji GPZ. Zupełnie nowe związki pomiędzy sąsiadującymi gminami mogą pojawić się w momencie powstania lokalnych sieci elektroenergetycznych i budowy rozproszonych źródeł małej mocy. Wydaje się jednak, że zagadnienie to wykracza poza perspektywę.

14.3. 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 (lub innych dystrybutorów). Trzeba jednak zwrócić uwagę, że dynamiczne wprowadzanie wykorzystywania odnawialnych źródeł energii prowadzi 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 w tym zakresie mogłaby być mieć miejsce tylko w przypadku włączenia gminy do krajowego systemu zaopatrzenia w gaz.