

**G M I N A L I C H N O W Y**

**PROJEKT  
ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W  
CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNA I PALIWA  
GAZOWE**

**ZLECAJĄCY**

**URZĄD GMINY  
LICHNOWY**

**AUTOR PROJEKTU**

*mgr inż. Ryszard Musiał*

ul. Powstania Styczniowego 11/13  
80 - 288 Gdańsk  
tel/fax (58 ) 718 42 41 e - mail [ruszard@wp.pl](mailto:ruszard@wp.pl)  
Uprawnienia do wykonawstwa i  
projektowania w zakresie instalacji  
i urządzeń sanitarnych nr 256/Gd/72

Gdańsk marzec 2007 r.

## STRESZCZENIE

### 1. Przedmiot i zakres opracowania

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

### 2. Charakterystyka gminy i kierunki rozwoju

Gmina zajmuje obszar 8870 ha, w tym:

- grunty orne pod zasiewami – ok. 7726 ha,
- odłogi i nieużytki – ok. 698 ha,
- lasy – ok. 20 ha.

Plony zbóż szacuje się na ok. 41 000 t/rok

Podstawowe funkcje gminy ukierunkowane są, na rolnictwo i jego obsługę oraz na mieszkalnictwo. Gminę zamieszkuje ok. 4 871 osób. Przyjmuje się, że w perspektywie liczba ludności utrzyma się na podobnym poziomie. Powierzchnia użytkowa mieszkań wzrośnie z obecnej - 83 976 m<sup>2</sup> do 95 226 m<sup>2</sup>.

### 3. Uwarunkowania rozwoju gospodarki energetycznej

W opracowaniu projektu założeń uwzględniono zewnętrzne i wewnętrzne uwarunkowania rozwoju gospodarki energetycznej wynikające z:

- „Polityki energetycznej państwa do 2025 r.”
- „Długookresowej strategii trwałego i zrównoważonego rozwoju – Polska 2025”
- „Strategii rozwoju województwa”
- „Regionalną strategię energetyki ze szczególnym uwzględnieniem źródeł odnawialnych”
- „Planu zagospodarowania przestrzennego województwa”
- „Strategii rozwoju społeczno -gospodarczego gminy Lichnowy”
- „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy”
- „Programu ochrony środowiska gminy Lichnowy”

### 4. Ocena zapotrzebowania gminy na energię w stanie istniejącym i perspektywie

W opracowaniu dokonano oceny zaopatrzenia i zapotrzebowania energii w stanie istniejącym i w perspektywie.

#### • Zaopatrzenie w ciepło

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

- lokalne kotłownie opalane olejem opalowym i węglem zasilające obiekty użyteczności publicznej,
- indywidualne źródła w domach mieszkalnych jednorodzinnych oraz obiektach usługowych, na paliwa stałe – głównie węgiel i w niewielkim stopniu drewno i jego odpady.

Ocenę zapotrzebowanie na ciepło uwzględnieniem planowanych termomodernizacji zestawiono w poniższej tabeli.

Odbiorcy ciepła	Zapotrzebowanie na ciepło [TJ]	
	Stan istniejący	Perspektywa
Budownictwo mieszkaniowe	59,04	52,27
Usługi	1,94	2,12
Obiekty użyteczności publicznej	4,27	4,30
Razem gmina	65,25	58,69

#### • Zaopatrzenie w energię elektryczną

Obszar gminy zasilany jest z Głównego Punktu Zasilającego 110/15 kV zlokalizowanego na terenie miasta Malborka. Jednostki osadnicze na terenie gminy zasilane są z sieci 15 kV wyprowadzonej z tego GPZ. Linie te stanowią sieć rozdzielczą, która poprzez stacje transformatorowe 15/0,4 kV zasilają końcowych odbiorców energii.

Stan zaopatrzenia w energię elektryczną nie jest w pełni zadowalający. Występują przerwy w dostawie energii i spadki napięcia. Główną tego przyczyną są duże odległości pomiędzy punktami zasilającymi i

wydłużenie linii niskiego napięcia. Zgodnie z wytycznymi polityki energetycznej państwa dostawca energii przygotowuje się do gruntownej modernizacji sieci elektroenergetycznych na obszarach wiejskich. Jej realizacja powinna rozwiązać występujące problemy. Ocenę zapotrzebowanie na energię elektryczną zestawiono w poniższej tabeli.

Kategorie odbiorców	Zapotrzebowanie na energię elektryczną [MWh/rok]	
	W stanie istniejącym	W perspektywie
Budownictwo mieszkaniowe, obiekty użyteczności publicznej i usługi	1400	1680
Gospodarka komunalna	60	75
Pozostali	40	56
Razem	1500	1811

- Zaopatrzenie w gaz

Gmina nie korzysta z gazu ziemnego i nie przewiduje się jej gazyfikacji w ramach zadań własnych.

## 5. Perspektywiczny model gospodarki energetycznej gminy

### 5.1. Cele i zasady polityki energetycznej

W celu sformułowania optymalnego perspektywicznego modelu zrównoważonego rozwoju gospodarki energetycznej gminy Lichnowy 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 możliwie najwyższego poziomu ekonomiki wytwarzania i przesyłu energii, zapewniającej odbiorcom końcowym możliwie najniższe koszty 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 w 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, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO<sub>2</sub> 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 podaźowej 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.

### 5.2. Lokalne zasoby energetyczne gminy

Ocenia się, że gmina posiada bardzo wysokie zasoby energii odnawialnych:

- biomasy - słomy, której nadwyżki w postaci np. brykietów są w stanie nie tylko zaspokoić wszystkie potrzeby ciepłne, ale mogą również być wykorzystywane komercyjnie na potrzeby miast położonych w pobliżu gminy,
- wiatru, które mogą być wykorzystywane zarówno w elektrowniach systemowych jak i elektrowniach przydomowych,
- słońca - wystarczające do zaspokojenia potrzeb gminy w zakresie przygotowywania ciepłej wody w okresie letnim,
- geotermalnej niskotemperaturowej ponieważ na całym obszarze gminy występują wody podziemne położone na niewielkiej głębokości, które mogą być wykorzystywane jako pierwotne źródło energii dla pomp ciepła.

### 5.3. Kierunki rozwoju gospodarki energetycznej

#### 5.3.1. Zaopatrzenie w energię elektryczną

- Energetyka konwencjonalna

Moc istniejących GPZ – zasilających gminę, jest wystarczająca dla zaspokojenia obecnych i rozwojowych potrzeb. Dla poprawy jakości usług elektroenergetycznych i stanu bezpieczeństwa energetycznego gminy konieczne są następujące działania:

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

- Energetyka wiatrowa

W przebiegu rocznym większe prędkości wiatru występują w okresie zimy i wiosny niż w okresie letnim i jesiennym. Na obszarze gminy Lichnowy udział wiatrów silnych jest dość duży. Stwarza to dogodne warunki dla lokalizacji elektrowni wiatrowych. Możliwe są, zatem lokalizacje dużych elektrowni wiatrowych na zasadach określonych w „Planie zagospodarowania przestrzennego województwa pomorskiego”.

Niezależnie od lokalizacji dużych elektrowni możliwe 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.

#### 5.3.2. 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,
- wdrożenie zasady planowania energetycznego po najniższych kosztach,

---

*mgr inż. Ryszard Musiał*

ul. Powstania Styczniowego 11/13, 80 – 288 Gdańsk, tel. (58 ) 718 42 41 e – mail [biuro@zowp.pl](mailto:biuro@zowp.pl)

- wspieranie rozwoju źródeł energii odnawialnej poprzez maksymalne wykorzystanie istniejących zasobów,
- dążenie do utworzenia przedsiębiorstwa o strukturze poziomej o zasięgu: sieć ciepłna, sieć gazowa, 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, czyli zapewnienia w tych jednostkach trwałego strumienia dochodów przy jednoczesnym zapewnieniu pożądanej lub akceptowanej sprawiedliwości społecznej i zachowaniu zasobów antropogenicznych i 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 systemu zaopatrzenia w ciepło gminy określają następujące cechy:

- wysoki udział węgla używanego do ogrzewania – ponad 82 % ,
- niski udział drewna – poniżej 10 %
- stosunkowo wysoki udział oleju ponad 9 % , w ogólnym zapotrzebowaniu gminy na ciepło.

Szczególnie wysoki jest udział oleju w obiektach użyteczności publicznej, co jest bardzo niekorzystne ze względu na bardzo wysokie koszty tego paliwa.

W oparciu o dokonane rozważania i analizy można stwierdzić, że w horyzoncie czasowym sięgającym ok. 20 lat konieczna 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.

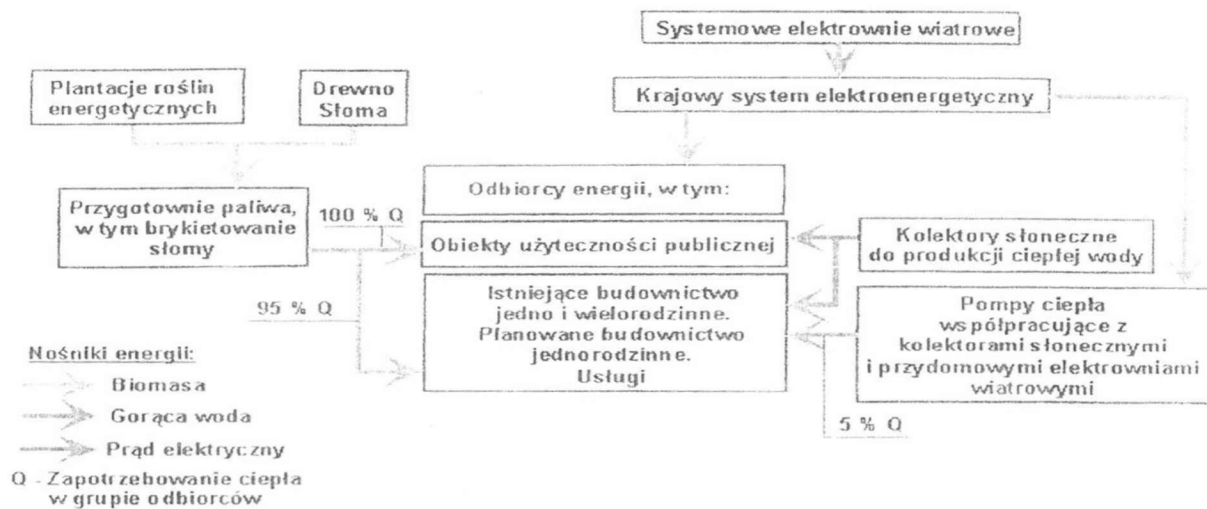
**Zdecydowanie opowiadamy się za oparciem perspektywicznego zaopatrzenia w ciepło budownictwa mieszkaniowego i usługowego oraz obiektów użyteczności publicznej na istniejących i potencjalnych zasobach energii odnawialnych**

Proponujemy przyjęcie następujących kierunków działań w tym zakresie.

- Ze względu na niewielką liczbę mieszkańców gminy oraz rozproszony charakter zabudowy nie przewiduje się wprowadzania scentralizowanego systemu zaopatrzenia w ciepło. Będzie ono oparte - podobnie jak ma to miejsce obecnie – na indywidualnych i lokalnych źródłach ciepła. Nie przewiduje się także wprowadzenia gazu ziemnego na teren gminy.
- Przewiduje się natomiast całkowitą eliminację węgla, a indywidualne źródła ciepła w obiektach mieszkaniowych i usługowych powinny być przystosowane do ogrzewania za pomocą biomasy, a ściślej mówiąc za pomocą brykietów ze słomy, co w pierwszej fazie modernizacji systemu nie będzie wymagało konieczności zmiany istniejących źródeł ciepła. Bardzo duże zasoby słomy predysponują gminę do oparcia gospodarki energetycznej na tym paliwie i stwarzają możliwości jego dystrybucji w formie brykietów.
- Lokalne kotłownie w obiektach użyteczności publicznej należy w możliwie jak najkrótszym terminie przestawić na spalanie słomy (np. w balotach) w celu znaczącego obniżenia kosztów energii i poprawy bezpieczeństwa energetycznego.
- Możliwe jest też oczywiście wykorzystywanie niskotemperaturowej energii geotermalnej w pompach ciepłych współpracujących z kolektorami słonecznymi lub w obszarach zabudowy rozproszonej z przydomowymi elektrowniami wiatrowymi.
- Ciepła woda w budownictwie mieszkaniowym i użyteczności publicznej będzie przygotowywana poprzez wykorzystywanie energii elektrycznej, która powinna być sukcesywnie uzupełniana wykorzystywaniem energii słonecznej. Należy przyjąć zasadę, że nowo wznoszone i modernizowane budynki będą wyposażane w kolektory słoneczne, tak, aby w okresie perspektywicznym uzyskać jej znaczący udział w produkcji ciepłej wody.
- Przygotowanie i wdrożenie 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.

Proponowany perspektywiczny model gospodarki energetycznej przedstawia poniższy schemat.



Decydujące znaczenie dla konstrukcji modelu mają koszty użytkowania energii. Porównanie tych kosztów w stanie istniejącym i w proponowanym modelu przedstawia poniższa tabela.

Koszty użytkowania ciepła [zł/GJ]		
Odbiorcy ciepła	W stanie istniejącym	W perspektywie
Budownictwo mieszkaniowe i usługi	24,19	12,19
Obiekty użyteczności publicznej	40,23	11,33
Razem gmina	24,17	12,25

W proponowanym modelu udział energii odnawialnych w zapotrzebowaniu na ciepło wyniesie w skali gminy 100 %. Z danych zawartych w powyższej 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. 11 %, koszty jej użytkowania w skali gminy maleją o ok. 95 %. Efektem zastosowania modelu jest też bardzo duże zmniejszenie wielkości emisji zanieczyszczeń do atmosfery.

#### 6. Możliwości współpracy z gminami sąsiednimi

W tym zakresie wydaje się szczególnie istotne utworzenie związku gmin żuławskich (w tym oczywiście również gminy Lichnowy) w celu wspólnej budowy profesjonalnego zakładu wytwarzania brykietów ze słomy. Położenie tych gminy w bezpośrednim sąsiedztwie miast: Malborka, Tczewa, Nowego Dworu i Nowego Stawu predysponuje je do utworzenia wraz z gminą swoistego „zagłębia” biomasy stanowiącego zaplecze surowcowe dla miasta. 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.

## 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 „Strategii rozwoju społeczno -gospodarczego gminy Lichnowy”
  - 5.2. Wynikające ze „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego
  - 5.3. Wynikające z „Programu ochrony środowiska”

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

6. Ocena zaopatrzenia gminy w energię ciepłą
  - 6.1. Sposoby zaopatrzenia gminy w energię ciepłą
  - 6.2. Metoda oceny zapotrzebowania
  - 6.3. Zagadnienie termomodernizacji i strat ciepła
  - 6.4. Dane wyjściowe do obliczeń
  - 6.5. Zapotrzebowanie ciepła w stanie istniejącym
  - 6.6. Zapotrzebowanie ciepła 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.

## ZALĄCZNIK GRAFICZNY

Mapa gminy w skali ok. 1 : 100 000



## WSTĘP

### 1. Podstawa opracowania i materiały wyjściowe

Podstawę opracowania stanowi umowa zawarta pomiędzy Urzędem Gminy Lichnowy, 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.
- „Regionalna strategia energetyki ze szczególnym uwzględnieniem źródeł odnawialnych” uchwalona przez Sejmik Województwa Pomorskiego w październiku 2006 r.
- „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Lichnowy” 1999 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 Lichnowy” 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:

- 1) W przypadku, gdy plany przedsiębiorstw energetycznych nie zapewniają realizacji założeń, Wójt Gminy może opracować projekt planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, dla gminy lub jej części. „Projekt planu...” opracowywany jest na podstawie uchwalonych założeń i winien być z nimi zgodny. Projekt planu uchwała Rada Gminy a powinien on zawierać:
  - propozycje w zakresie rozwoju i modernizacji poszczególnych systemów zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, wraz z uzasadnieniem ekonomicznym,
  - harmonogram realizacji zadań,
  - 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.

Analizy i oceny przeprowadzono dla stanu istniejącego rozumianego jako koniec 2005 r. (tylko dla tego okresu są dostępne informacje statystyczne)<sup>1</sup> oraz dla okresu perspektywicznego obejmującego okres 25 lat.”

<sup>1</sup> Źródło informacji - „Rocznik statystyczny województwa pomorskiego w 2005 r.” oraz informacje z „Narodowego Spisu Powszechnego 2002 r”, (internetowa baza danych regionalnych GUS).

## I. INFORMACJE O GMINIE

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

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

Gmina Lichnowy położona jest w powiecie malborskim w części północno - wschodniej województwa pomorskiego. Graniczy ona z gminami: Ostaszewo, Nowy Staw, Miłoradz, Malbork oraz Tczew (granice stanowi Wisła). Leży ona w bezpośredniej zlewni rzeki Wisły i dorzecza Nogatu, w regionie Wielkich Żuław Wiślanych. Jest to obszar o korzystnych warunkach przyrodniczych, odpowiednich do produkcji rolnej i hodowli bydła. Fragment terenu gminy położony jest w tzw. Międzywalu Dolnej Wisły, gdzie znajduje się Środkowo - Żuławski Obszar Chronionego Krajobrazu, pełniący istotną rolę korytarza ekologicznego rangi krajowej. Gmina ma dogodnie położenie komunikacyjne względem aglomeracji gdańskiej oraz dużych ośrodków miejskich, takich jak: Tczew, Malbork i Nowy Staw. Przez teren gminy przebiega magistralna linia kolejowa relacji Gdańsk - Warszawa. W Szymankowie istnieje stacja kolejowa, a w Lisewie Malborskim przystanek osobowy. Położenie i sąsiedztwo gminy ilustruje rysunek nr 1.

Strukturę administracyjno - terytorialną gminy tworzy 17 jednostek osiedleńczych skupionych w 10 sołectwach.

Gmina zajmuje obszar 8870 ha, w tym:

- grunty orne pod zasiewami – ok. 7726 ha,
- odłogi i nieużytki – ok. 698 ha,
- lasy – ok. 20 ha,
- długość dróg gminnych z zadrzewionymi poboczami – ok. 35 km.

Plony zbóż szacuje się na ok. 41 000 t/rok<sup>3</sup>

Podstawowe funkcje gminy ukierunkowane są, na rolnictwo i jego obsługę oraz na mieszkalnictwo.

#### 3.2. Klimat

Obszar gminy Lichnowy leży całkowicie w obrębie krainy klimatycznej Dolina Dolnej Wisły.

Jesienią i zimą klimat tej krainy wykazuje przewagę wpływów morskich, wiosną i latem znajduje się w zasięgu wpływów kontynentalnych. Z cech charakterystycznych dla klimatu tej krainy wymienić należy: największą w województwie pomorskim roczną amplitudę i najwyższe absolutne maksima temperatur powietrza oraz największą liczbę dni gorących. Średnia roczna temperatura wynosi 7,8 °C, a stycznia – 2,4 °C zaś liczba dni mroźnych i przymrozkowych ok. 105. Gmina położona jest w I strefie klimatycznej<sup>4</sup>, dla której zewnętrzna temperatura obliczeniowa wynosi – 16 °C oraz w tzw. III rejonie zasobów energii słońca. Oznacza to, że potencjalna użyteczna energia słoneczna wynosi ok. 915 kWh/m<sup>2</sup> i rok, dla wartości progowej promieniowania słonecznego wynoszącej 100 W/m<sup>2</sup>. W półroczu letnim (kwiecień – wrzesień) wartość tej energii szacuje się na ok. 750 kWh/m<sup>2</sup>. Przeważają wiatry z kierunku południowo – zachodniego i zachodniego, a średnia ich prędkość (za wyjątkiem lokalnych modyfikacji klimatycznych) wynosi ok. 4,0 m/s.

Liczbę stopniodni oszacowano na 3520 °C, dzień.

#### 3.3. Demografia

Gminę zamieszkuje ok. 4 871 osób. W gminie obserwuje się ujemną dynamikę demograficzną. Największe wsie to: Lisewo Malborskie ok. 1365 osób i Lichnowy ok. 805 osób. Łącznie w obu tych miejscowościach zamieszkuje ok. 44,5 % mieszkańców gminy. Przyjmuje się, że w perspektywie liczba ludności utrzyma się na podobnym poziomie.

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

<sup>3</sup> Wg „Strategii rozwoju gminy” średni plon zbóż wynosi ok. 5,3 t/ha

<sup>4</sup> Wg normy PN – 82/B - 02403



Rys. nr 1 Położenie i sąsiedztwo gminy Lichnowy

### 3.4. Budownictwo mieszkaniowe

Zasób mieszkaniowy gminy stanowi:

- 1 288 mieszkań o powierzchni użytkowej 83 976 m<sup>2</sup>
- 4 423 izby mieszkalne
- ok. 65 % mieszkań wyposażone jest w instalacje centralnego ogrzewania.

Przewiduje się, że w perspektywie rozwijane będzie wyłącznie budownictwo jednorodzinne, a szacowany przyrost powierzchni użytkowej mieszkań szacuje się na ok. 11 250 m<sup>2</sup>. Łączna powierzchnia użytkowa mieszkań w perspektywie wyniesie zatem ok. 95 226 m<sup>2</sup>.

### 3.5. Obiekty użyteczności publicznej

W gminie funkcjonują: 3 szkoły obejmująca nauczanie podstawowe i gimnazjalne w: Lichnowach, Lisewie Malborskim i Szymankowie, Urząd Gminy, ośrodek zdrowia, ośrodek kultury i sportu, biblioteka, świetlica środowiskowa w Lichnowach, świetlice wiejskie w Tropiszewie, Dąbrowie i Pordenowie, urząd pocztowy i policja. Powierzchnię ogrzewalną obiektów użyteczności publicznej szacuje się na ok. 5 600 m<sup>2</sup>. W perspektywie przewiduje się budowę sali gimnastycznej przy szkole w Szymankowie oraz działania modernizacyjne. Przyrost powierzchni obiektów użyteczności publicznej szacuje się na ok. 1 000 m<sup>2</sup>, a zatem wyniesie ona ok. 6 600 m<sup>2</sup>.

mgr inż. Ryszard Mustal

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

### 3.6. Usługi bytowe, rzemiosło, drobna wytwórczość.

Na terenie gminy funkcjonuje 221 podmiotów gospodarczych. Wśród nich zdecydowanie przeważają osoby fizyczne. Większość znaczących podmiotów działających na terenie gminy zajmuje się produkcją rolną. Istnieją również zakłady zajmujące się innym profilem działalności:

- finansowy – Bank Spółdzielczy w Malborku Oddział w Szymankowie z punktem kasowym w Lichnowach,
- spożywczy – piekarnia „Chlebpól” w Lichnowach,
- produkcja z drewna i metalu – „Meto” w Lisewie Malborskim,
- dostawa opału – Przedsiębiorstwo Handlowo - Usługowe H.Z.K. w Lichnowach

Ocenia się, że powierzchnia istniejących usług takich jak: handel, gastronomia, piekarnie, warsztaty naprawcze, budownictwo, transport itp. wynosi ok. 3 200 m<sup>2</sup>. W związku z zakładanym przyrostem liczby mieszkańców, szacuje się, że łączna powierzchnia tego typu usług wymagająca ogrzewania wyniesie ok. 4 500 m<sup>2</sup>.

### 3.7. Przemysł

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

## II. UWARUNKOWANIA ROZWOJU GOSPODARKI ENERGETYCZNEJ

### 4. Uwarunkowania zewnętrzne

#### 4.1. Wynikające z „Polityki energetycznej państwa do 2025 r.”<sup>5</sup>

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 programie 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,
- 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.

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

<sup>5</sup> Dokument przyjęty przez Radę Ministrów w styczniu 2005 r.

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 ciągłe 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. Stanowić 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. Wynikające z „Długookresowej strategii trwałego i zrównoważonego rozwoju – Polska 2025”<sup>6</sup>

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”.

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

- ochrona środowiska przed negatywnymi skutkami oddziaływania energetyki,

<sup>6</sup> Przyjęta przez Radę Ministrów w maju 2002 r.

- 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. Wynikające ze strategii rozwoju województwa<sup>7</sup>

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 zapewnienie 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 w 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, CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> i pyłu pochodzącego z sektora komunalno – bytowego poprzez ograniczanie zużycia węgla w urządzeniach ciepłowniczych o niskiej sprawności, zastępowania go biomasą, 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)<sup>8</sup>

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):

<sup>7</sup> Strategia rozwoju województwa pomorskiego” uchwalona przez Sejmik Województwa Pomorskiego w 2005 r.

<sup>8</sup> Uchwalona przez Sejmik Województwa w grudniu 2006 r.

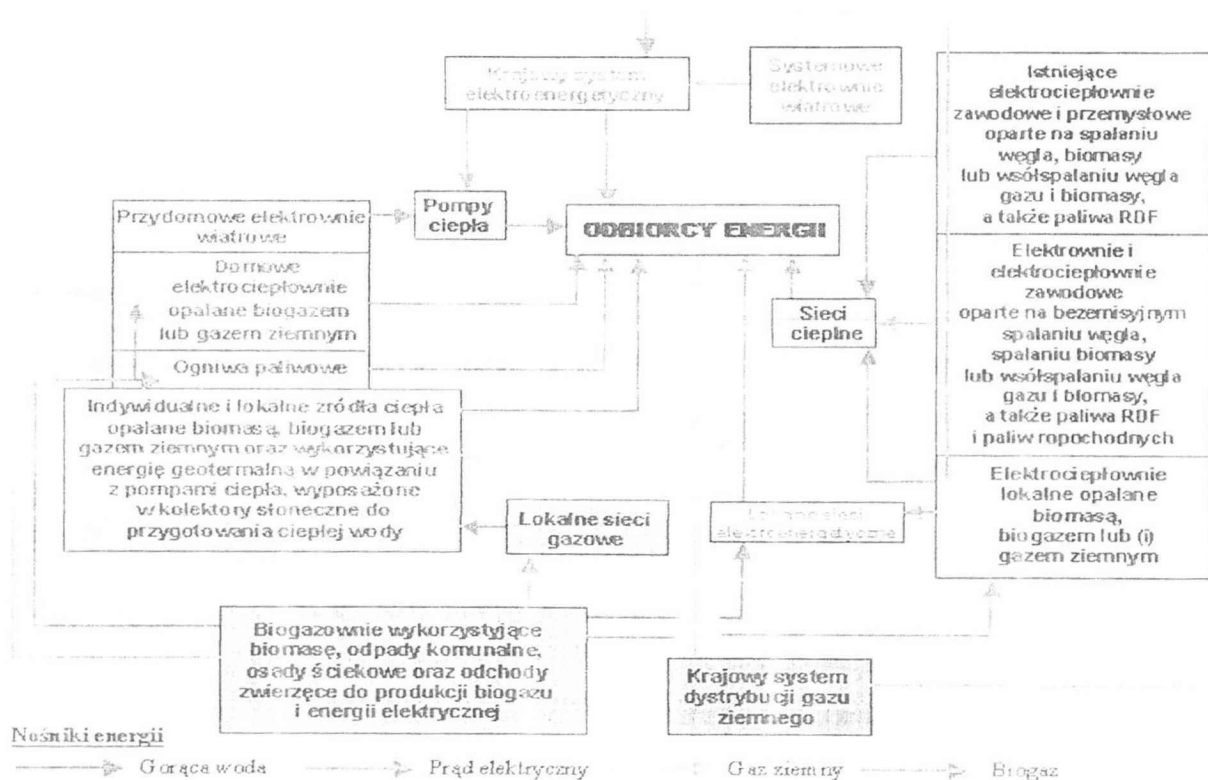


*Energetyka województwa pomorskiego zapewni bezpieczeństwo energetyczne regionu, konkurencyjność produkcji i przesyłu energii, niezawodne dostawy taniej energii maksymalnie wykorzystując lokalne zasoby paliw, spełnia wymogi ochrony środowiska oraz nasze zobowiązania międzynarodowe.*

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 2). 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 2 Model zrównoważonej zintegrowanej gospodarki energetycznej województwa pomorskiego

Dla rejonu wschodniego, w którym leży gmina Lichnowy przewidziano następujące wskaźniki realizacji celów RSE:

- obniżenie zużycia nośników energii i paliw pierwotnych o ok. 40 %
- obniżenie zapotrzebowania na ciepło o ok. 17 %    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. Wynikające z „Planu zagospodarowania przestrzennego województwa”<sup>9</sup>

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 redukowania emisji powstających zanieczyszczeń powietrza oraz właściwego zagospodarowania odpadów

<sup>9</sup> „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.

- 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

### 5.1 Wynikające ze „Strategii rozwoju społeczno -gospodarczego gminy Lichnowy”<sup>10</sup>

Dokument ten w zakresie gospodarki energetycznej przewiduje - w celu 1. „Poprawa wyposażenia gminy w infrastrukturę techniczną i komunikacyjną” - gazyfikację gminy.

### 5.2. Wynikające ze „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy”<sup>11</sup>

„Studium...” przewiduje umiarkowany rozwój gminy w zakresie mieszkalnictwa, usług bytowych i niematerialnych dla ludności oraz funkcji turystycznej. Uwarunkowania istotne dla rozwoju gospodarki energetycznej wynikające ze „Studium...” omówiono w punkcie 3. Zapisy „Studium...” uwzględniają ustalenia strategii rozwoju gminy.

### 5.3. Wynikające z „Programu ochrony środowiska”<sup>12</sup>

Dokument ten w rozdziale dotyczącym programu ochrony powietrza przewiduje następujące cele kierunki działań zmierzające do ich realizacji (cyt) :

#### Cel 1: Zwiększenie udziału paliw płynnych w ogólnej strukturze paliw

*Z uwagi na niskie zagęszczenie ludności na terenach wiejskich przyjęto nie wykonywanie w ramach tego opracowania planu gazyfikacji. Ponadto za takim rozwiązaniem przemawia częsty przypadek rezygnacji gospodarstw rolnych z zasilania gazem z uwagi na wysokie jego koszty użytkowania. Gmina Lichnowy ma opracowaną dokumentację dla gazyfikacji, jednak na razie mogą być obawy, czy byłaby dostateczna liczba odbiorców, tak więc gazyfikacja gminy może nastąpić raczej w dalszym okresie.*

Odnosząc się do tego zapisu należy stwierdzić, że o ile zalecenie opóźnienia lub rezygnacji z gazyfikacji gminy są słuszne (patrz dalsza część niniejszej pracy), to zupełnym nieporozumieniem - ze względów ekonomicznych – wydaje się proponowanie jako alternatywy zwiększenie udziału paliw płynnych.

#### Cel 2: Zwiększenie udziału odnawialnych nośników energii cieplnej w ogólnym bilansie paliw

- Propagowanie na terenach wiejskich źródeł energii wykorzystujących biomasę poprzez proces spalania lub fermentacji.
- Propagowanie kolektorów słonecznych, jako źródeł ciepła do przygotowania ciepłej wody użytkowej pracujących w układach biwalentnych ze źródłem konwencjonalnym.
- Zamiana kotłowni węglowych na jednostki na biomasę

#### Cel 3: Zmniejszenie strat energii cieplnej

- Wykonanie termomodernizacji budynków komunalnych i użyteczności publicznej.
- Likwidacja źródeł ciepła opalanych węglem kamiennym odpowiedzialnych za niską emisję.

<sup>10</sup> Uchwalonej przez Radę Gminy we wrześniu 2003 r.

<sup>11</sup> Uchwalone przez Radę Gminy w 1999 r.

<sup>12</sup> Projekt z 2003 r.

- Redukcja emisji przez zamianę paliwa w kotłowniach węglowych.
- Końcowa cena energii cieplnej płacona przez użytkownika.

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

#### 6. Ocena zaopatrzenia gminy w energię ciepłą

##### 6.1. Sposoby zaopatrzenia gminy w energię ciepłą

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

- Lokalne kotłownie opalane olejem opałowym i węglem zasilające obiekty użyteczności publicznej.
- Indywidualne źródła w domach mieszkalnych jednorodzinnych oraz obiektach usługowych, na paliwa stałe – głównie węgiel i w niewielkim stopniu drewno i jego odpady oraz w szczałkowej formie na olej opałowy dostarczające energię ciepłą na potrzeby centralnego i przygotowania ciepłej wody. Ciepła woda w lecie przygotowana jest w zdecydowanej większości (szacuje się na ok. 85 %) w urządzeniach elektrycznych.

Większe kotłownie lokalne funkcjonują w:

- Urzędzie Gminy w Lichnowach zasilająca również bank i pocztę – moc 0,072 MW, olej opałowy
- Zespole Szkół w Lichnowach – moc 0,14 MW, węgiel
- Zespole Szkół w Szymankowie - moc 0,08 MW, olej opałowy, węgiel,
- Zespole Szkół w Lisewie Malborskim – moc 0,12 MW, olej opałowy, węgiel
- Ośrodka Zdrowia – moc - 0,032 MW węgiel
- Banku Spółdzielczym w Szymankowie – moc - 0,03 MW olej opałowy.
- firma „Meto” - moc ok.0,12 MW, węgiel.

Stan techniczny kotłowni jest dobry, są to urządzenia stosunkowo nowe.

##### 6.2. Metoda oceny zapotrzebowania

Ocenę zapotrzebowania na moc i energię ciepłą 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.<sup>13</sup>

##### • Ogrzewanie

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

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

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

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

SD – stopniodni w  $^\circ C$ , dzień -  $SD = 3\ 520$

WUC - współczynnik użytkowania ciepła uwzględniający wpływ innych źródeł ciepła, takich jak

<sup>13</sup> Wskazówki dla wojewódzkich inwentaryzacji emisji na potrzeby ocen bieżących i programów ochrony powietrza Ministerstwo Środowiska Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Warszawa, 2003 r.

sąsiednie mieszkania, kuchnie gazowe, sprzęt rtv, oświetlenie itp. - przyjęto 0.9  
 $24 \text{ i } 10^{-6}$  - przeliczenie jednostek na h i MWh.  
 $3,6 \text{ i } 10^{-3}$  - przeliczenie na TJ (1 MWh = 3,6 GJ)

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

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

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

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

$10^{-6}$  - 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  $80 \text{ dm}^3$  /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 -  $E_{CW} = P \times 42,27 \times 10^{-3} \times 3,6 \times 10^{-3}$  [TJ]

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

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

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

#### 6.3. Zagadnienie termomodernizacji i strat ciepła

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. Dla domu wielorodzinnego wahają się one od  $2,08 \text{ W/m}^2 \text{ }^{\circ} \text{C}$  dla budynków z przed 1918 r. do  $1,09$  w budynkach realizowanych w końcu lat osiemdziesiątych XX w. Dla budynków wznoszonych obecnie współczynnik ten wg zaleceń Instytutu Techniki Budowlanej powinien wynosić ok.  $0,85 \text{ W/m}^2 \text{ }^{\circ} \text{C}$ . Dla domów jednorodzinnych WP wynosi odpowiednio  $3,16 - 1,72 \text{ W/m}^2 \text{ }^{\circ} \text{C}$ .

#### • Budownictwo mieszkaniowe

W gminie Lichnowy występuje budownictwo jednorodzinne i wielorodzinne.

1. Około 71 % jego zasobów zostało zrealizowane w latach 1918 – 1970, z czego w latach 1918 – 1944 zrealizowano ok. 61 % budynków. Przeprowadzane w ubiegłych latach działania modernizacyjne w tych budynkach doprowadziły do likwidacji znacznej części pieców na rzecz centralnego ogrzewania (w gminie ok. 65 % budynków jest wyposażonych w ten rodzaj instalacji) i ograniczenia straty ciepła drogą wymiany lub uszczelniania okien i drzwi, naprawy dachów itp. Na ogół nie wymaga ono 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 stanowiące ok. 19 % zasobów, wymaga większego zakresu termomodernizacji gdyż obowiązujący wówczas współczynnik przenikania ciepła był ok. trzykrotnie wyższy od obowiązującego obecnie.
3. Budownictwo realizowanej w latach 1989 - do chwili obecnej – stanowiące ok. 10 % zasobu spełnia wprawdzie obowiązujące normy, ale też będzie wymagało termomodernizacji jeżeli ma mieć charakter energooszczędny.

Biorąc pod uwagę powyższe uwarunkowania oceniono, że średni ważony wskaźnik WP dla zasobów mieszkaniowych gminy wyniesie -  $WP = 2,18 \text{ W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$ .

Z punktu widzenia odbiorców pożądane są działania zmierzające do obniżenia zużycia ciepła, które w Polsce jest wyższe niż w krajach rozwiniętych. Należy przewidywać dalsze działania zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło we wszystkich rodzajach budownictwa. Doświadczenia krajów zachodniej Europy wskazują, że strategia ograniczenia popytu na ciepło jest o wiele bardziej korzystna ekonomicznie od zwiększania podaży drogą rozbudowy źródeł. Osiągnięcie uzyskiwanych tam wskaźników zapotrzebowania ciepła w wielkości ok.  $90 \text{ kWh/m}^2$ , 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...”. Należy jednak przyjmować wskaźnik w tej wielkości dla nowych realizacji mieszkaniowych. Biorąc pod uwagę te uwarunkowania szacuje się, że w tym horyzoncie nastąpi spadek zapotrzebowania w istniejących zasobach mieszkaniowych o ok. 20 %.

- 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 wskaźników jak dla budownictwa jednorodzinne. Powierzchnie tych obiektów są porównywalne z powierzchnią, przeciętnego budynku mieszkalnego, a często zlokalizowane są one w budynkach mieszkalnych. W obiektach usługowych uzyskanie oszczędności zużycia ciepła na drodze termomodernizacji jest trudne ze względu na specyfikę tych obiektów (wysokie pomieszczenia, 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 wspomaganego ogrzewania energią słoneczną itp. Szacuje się, że zmniejszenie zapotrzebowania na tej drodze może wynieść ok. 10 % w stosunku do stanu obecnego. Zapotrzebowanie ciepła w perspektywie określono w oparciu o wskaźnik  $WP = 1,00 \text{ W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$ , przyjmując, że ze względu na specyfikę nowych realizacji będzie on nieco wyższy niż w budownictwie mieszkaniowym.

- Obiekty użyteczności publicznej

W obiektach użyteczności publicznej sytuacja jest podobna jak w budownictwie mieszkaniowym. Większość z nich pochodzi w okresie przedwojennego i z lat 60 i 70 – tych ubiegłego wieku. Obiekty, w których wprowadzono ogrzewanie olejowe zostały poddane częściowej termomodernizacji. Dokończenie jej powinno zmniejszyć zapotrzebowanie na ciepło o ok. 15 %. Wskaźnik zapotrzebowania ciepła wyszacowano w wielkości  $WP = 2,53 \text{ W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$ . W oparciu o analizę realizowanych obecnie obiektów szacuje się, że wskaźnik jednostkowego zapotrzebowania na ciepło w perspektywie powinien być obniżony do  $WP = 2,00 \text{ W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$ .

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 roku<sup>14</sup>. Ma ona zastosowanie do przedsięwzięć termomodernizacyjnych pod warunkiem, że przyczynią się one do określonego zmniejszenia zapotrzebowania energii. Ponadto, inwestycje termomodernizacyjne polegające na modernizacji źródła ciepła, likwidacji kotłowni węglowych, stosowaniu odnawialnych źródeł energii wspierane są przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska, Wojewódzkie Fundusze Ochrony Środowiska, EkoFundusz.

#### 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, szacunki tych wielkości rejonach obliczeniowych 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	83 976 m <sup>2</sup> WP = 2,18 W/ m <sup>2</sup> °C	11 250 m <sup>2</sup> WP = 0,81 W/ m <sup>2</sup> °C
Powierzchnia obiektów usługowych, rzemiosła, drobnej wytwórczości itp. oraz wskaźnik WP	3 200 m <sup>2</sup> WP = 2,18 W/ m <sup>2</sup> °C	1 300 m <sup>2</sup> WP = 1,00 W/ m <sup>2</sup> °C
Powierzchnia obiektów użyteczności publicznej oraz wskaźnik WP	5 600 m <sup>2</sup> WP = 2,53 W/ m <sup>2</sup> °C	1 000 m <sup>2</sup> WP = 2,00 W/ m <sup>2</sup> °C
Wskaźnik zapotrzebowania ciepła do ogrzania ciepłej wody użytkowej w budownictwie mieszkaniowym	42,27 kWh/m <sup>2</sup> 0,018 kW/m <sup>2</sup>	42,27 kWh/m <sup>2</sup> 0,018 kW/m <sup>2</sup>
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

Wyniki obliczeń zapotrzebowania na ciepło stanowiące ocenę zapotrzebowania energii i moc w oparciu o dane wyjściowe zamieszczone w tabeli nr 1 zawiera tabela nr 2.

<sup>14</sup> Ustawa o wspieraniu przedsięwzięć termomodernizacyjnych z 18.12.1998 r. (Dz.U. nr 162 poz.1121 z późniejszymi zmianami)

Tab. nr 2 Zapotrzebowanie ciepła w stanie istniejącym

Odbiorcy ciepła	Zapotrzebowanie ciepła					
	Energia [TJ]			Moc [MW]		
	CO.	CW.	Razem	CO.	CW.	Razem
Budownictwo mieszkaniowe	46,26	12,78	59,04	6,22	1,51	7,73
Usługi	1,76	0,18	1,94	0,24	0,02	0,26
Obiekty użyteczności publicznej	3,88	0,39	4,27	0,48	0,05	0,53
Razem gmina	51,90	13,35	65,25	6,94	1,58	8,52

CO. – centralne ogrzewanie

CW. – ciepła woda użytkowa

### 6.6. Zapotrzebowanie ciepła w perspektywie

W tabeli nr 3 zestawiono zapotrzebowanie ciepła dla perspektywy w oparciu o dane wyjściowe zamieszczone w tabeli nr 1.

Tab. nr 3 Zapotrzebowanie ciepła w perspektywie

Odbiorcy ciepła	Zapotrzebowanie ciepła									
	Stan istniejący		Przyrosty w perspektywie						Razem	
	Energia [TJ]	Moc [MW]	Energia [TJ]			Moc [MW]			[TJ]	[MW]
			CO.	CW.	Suma	CO.	CW.	Suma		
Budownictwo mieszkaniowe	37,00	4,98	2,49	1,71	4,20	0,31	0,20	0,51	52,27	6,80
Usługi	1,58	0,22	0,36	0,04	0,40	0,03	0,01	0,04	2,12	0,23
Obiekty użyteczności publicznej	3,30	0,41	0,55	0,06	0,61	0,07	0,01	0,08	4,30	0,54
Razem gmina	41,88	5,61	3,40	1,81	5,21	0,41	0,22	0,63	58,69	7,57

1. W kolumnach dotyczących stanu istniejącego uwzględniono zmniejszenia zapotrzebowania na centralne ogrzewanie związane w przyjętymi zakresami termomodernizacji. Zapotrzebowanie na ciepłą wodę nie ulega zmianie.
2. W kolumnach „Razem” podano łączne zapotrzebowanie wyliczone z sum energii i mocy w stanie istniejącym i przyrostów w perspektywie, a także z zapotrzebowania na ciepłą wodę w stanie istniejącym z tabeli nr 2.

W zapotrzebowaniu na ciepło, zarówno w stanie istniejącym jak i perspektywie zdecydowanie dominuje budownictwo mieszkaniowe, stanowiąc odpowiednio: ok. 92 i ok. 90 % ogólnego zapotrzebowania gminy. W perspektywie zapotrzebowanie na ciepło spada w stosunku do stanu istniejącego o ok. 9,5 % pomimo założonego wzrostu powierzchni mieszalnych o ok. 10 %. Jest to wynik przyjętych efektów termomodernizacyjnych oraz niskiego wskaźnika zapotrzebowania na ciepło dla nowych realizacji.

### 7. Ocena zaopatrzenia gminy w gaz - problemy rozwoju systemu

Gmina nie korzysta z gazu ziemnego. Potencjalne źródła gazu to:

- istniejący gazociąg przesyłowy wysokiego ciśnienia Ø 200 mmm relacji Malbork – Nowy Dwór Gdański; wykorzystanie tego źródła wymaga wybudowania odcinka gazociągu wysokiego ciśnienia i stacji redukcyjno - pomiarowej 1<sup>o</sup> na terenie gminy,
  - istniejące gazociągi i stacja redukcyjno – pomiarowa 1<sup>o</sup> w Malborku i Nowym Stawie; wykorzystanie tego źródła wymaga budowy gazociągów średniego ciśnienia na obszarze gminy.
- Rozwój systemu zaopatrzenia w gaz ziemny uwarunkowany jest czynnikami: prawnymi, ekonomicznymi, technicznymi oraz związanymi z bezpieczeństwem energetycznym.

#### Czynniki prawne

mgr inż. Ryszard Mustiał

ul. Powstania Słaczniowego 11/13, 80 – 288 Gdańsk, tel. (58 ) 718 42 41 e – mail [publ@p.lichnowy.pl](mailto:publ@p.lichnowy.pl)



Zgodnie z obowiązującymi przepisami<sup>15</sup> - 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 I<sup>0</sup>,
- grupa II - przez obszar gminy lub w bardzo bliskim sąsiedztwie przechodzą gazociągi wysokiego ciśnienia,
  - brak stacji redukcyjno-pomiarowych I<sup>0</sup>,
- grupa III - gminy, przez które przechodzi trasa projektowanych gazociągów wysokiego ciśnienia,
  - stworzone zostaną warunki do budowy stacji redukcyjno - pomiarowych I<sup>0</sup> 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 ta gmina plasuje się w IV grupie, ma zatem z tego punktu widzenia nikłe 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, zebrane przez Instytut Mieszkalnictwa w Warszawie, w ciągu 20 lat (por. tabela nr 4) ceny gazu ziemnego na rynkach światowych wzrosną prawie trzykrotnie. W tabeli nr 5 zestawiono prognozę cen paliw wg Urzędu Regulacji Energetyki z końca 2005 r. Potwierdza ona, że również w tym ujęciu 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.

<sup>15</sup> Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 24 sierpnia 2000 r. w sprawie szczegółowych warunków przyłączenia 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”.

Tab. nr 4. Prognoza cen energii

Rodzaj energii	Ceny w latach [euro/GJ]		Zmiany cen	
	2000	2020	Wzrost	Spadek
Energia wiatru	83 - 101	70 - 85	-	16 %
Energia słoneczna fotowoltaiczna	270 - 300	250 - 210	-	7 %
Energia słoneczna cieplna	25 - 30	21 - 28	-	16 %
Energia geotermalna	32 - 36	30 - 35	-	7 %
Energia ze spalania biomasy	25 - 30	20 - 25	-	20 %
Energia ze spalania gazu GZ 50	7,2 - 8,0	19,1 - 21,2	ok. 2,6 x	-
Energia z węgla kamiennego	5,1 - 5,5	13,5 - 14,6	ok. 2,6 x	-
Energia ze spalania oleju opałowego	10,1 - 12,5	26,7 - 33,1	ok. 2,6 x	-
Energia elektryczna I taryfa	22 - 23	39,7 - 41,5	44 %	-

Tab. nr 5. 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 <sup>3</sup>	59,2	101,8	158,0

Trzeba też zwrócić uwagę, że przy rocznej podwyżce cen 2 % powyżej inflacji w roku 2020, koszty jednostkowe energii z gazu i oleju opałowego wzrosną w stosunku obecnym:

- gaz  $33 \times (1 + 0,02)^{20} = 49 \text{ zł/GJ}$ ,
- olej  $50 \times (1 + 0,02)^{20} = 74 \text{ zł/GJ}$

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 ekonomię gazyfikacji gminy.

#### 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. m<sup>3</sup>.

Przedstawione powyżej czynniki i argumenty wskazują, że nie należy planować gazyfikacji gminy. Wyjątkiem od tej zasady może być oferta realizacji doprowadzenia gazu na koszt jego dostawcy. Dodatkowym argumentem są wysokie zasoby energii odnawialnych (szczególnie słony), co wykazano w rozdziale 11.1., które pozwalają na pełne zaopatrzenie gminy w ciepło.

## 8. Ocena zaopatrzenia 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 w Elblągu. Przez teren gminy przebiega tranzytem linia elektroenergetyczna 400 kV. Obszar gminy zasilany jest z Głównego Punktu Zasilającego 110/15 kV zlokalizowanego są na terenie miasta Malborka. Jednostki osadnicze na terenie gminy zasilane są z sieci 15 kV wyprowadzonej z tego GPZ. Linie te stanowią sieć rozdzielczą, która poprzez stacje transformatorowe 15/0,4 kV zasilają końcowych odbiorców energii. Stacje transformatorowe w przeważającej mierze pracują jako słupowe. Stacje murowane są przeważnie kioskowe i mają ponad 50 lat.

Z energii elektrycznej korzysta 100 % mieszkańców. Stan zaopatrzenia w energię elektryczną nie jest w pełni zadowalający. Występują przerwy w dostawie energii i spadki napięcia. Główną tego przyczyną są duże odległości pomiędzy punktami zasilającymi i wydłużenie linii niskiego napięcia. Zgodnie z wytycznymi polityki energetycznej państwa dostawca energii przygotowuje się do gruntownej modernizacji sieci elektroenergetycznych na obszarach wiejskich. Jej realizacja powinna rozwiązać występujące problemy.

Większość sieci 15 kV została wybudowana w latach 50 - tych, a więc ma około 50 lat i jest wyeksploatowana mimo bieżących remontów i konserwacji. Istniejąca sieć niskiego napięcia - 0,4 kV i oświetlenie uliczne we wsiach wymaga również przebudowy i modernizacji.

### 8.2. Zapotrzebowanie energii elektrycznej w stanie istniejącym i perspektywie

Zużycie energii określono na podstawie informacji uzyskanych z: GKE „Energia”, Urzędu Gminy i odbiorców energii w poszczególnych działach. W 2005 r. zużycie jednostkowe energii wyniosło ok. 320 kWh /rok i mieszkańca, łączne ok. 1 500 MWh. Główni odbiorcy energii na terenie gminy to:

- budownictwo mieszkaniowe, obiekty użyteczności publicznej i usługi - ok. 1 400 MWh,
- gospodarka komunalna - ok. 60 MWh,
- pozostali – ok. 40 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, wzrosnie zapotrzebowanie energii związane z rozbudową wodociągów itp. Związany z tym przyrost zapotrzebowania na energię będzie częściowo zrekomensowany zmniejszeniem jej zużycia przez ujęcia wody w wyniku modernizacji i wprowadzenia energooszczędnych urządzeń.

Zapotrzebowanie na energię w perspektywie określono adekwatne do założonego programu rozwoju gminy i zestawiono łącznie z obecnym w tabeli nr 6. W kategorii – budownictwo mieszkaniowe, obiekty użyteczności publicznej, usługi itp. przyjęto 20 % przyrost zapotrzebowania. W gospodarce komunalnej przyjęto 25 % przyrostu, a grupie pozostałych odbiorców – 15 %.

Tab. nr 6. 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	1400	1680
Gospodarka komunalna	60	75
Pozostali	40	56
Razem	1500	1811

#### IV. PERSPEKTYWICZNY MODEL GOSPODARKI ENERGETYCZNEJ GMINY

##### 10. Cele i zasady polityki energetycznej

W celu sformułowania optymalnego perspektywicznego modelu zrównoważonego rozwoju gospodarki energetycznej gminy Lichnowy 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 możliwie najwyższego poziomu ekonomiki wytwarzania i przesyłu energii, zapewniającej odbiorcom końcowym możliwie najniższe koszty 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, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO<sub>2</sub> 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 niezakumulowaną 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 3. 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 Lichnowy 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.
- 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<sup>0</sup> 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<sup>0</sup> 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 m<sup>3</sup> 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/m<sup>3</sup> i może być dwójako wykorzystywany. Spalany w turbinach gazowych - zainstalowanych w biogazowni – napędzających generatory prądu elektrycznego z ewentualnym wykorzystaniem ciepła odpadowego do produkcji energii cieplnej; 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 3 Sposoby wykorzystywania energetycznego biomasy

Dla oceny zasobów wykorzystano metodę zaproponowaną przez Europejskie Centrum Energii Odnawialnej w Warszawie.<sup>16</sup>

#### • 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 %.

$I_n$  - wskaźnik nadwyżki słomy % Wartości  $I_z$  i  $I_n$  zostały określone przez Instytut Upraw Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach<sup>17</sup>.  $I_n$  dla województwa pomorskiego po uwzględnieniu zapotrzebowania na paszę, ściólkę i przeoranie wynosi - 63 %.

Wartości  $I_z$  można przyjąć dla plonu ziarna:

- dla pszenicy - 0,88
- dla pszenżyta - 1,10
- dla żyta - 1,37
- dla jęczmienia - 0,79
- dla owsa - 1,05.

Średni ważony  $I_z = 1,04$

Po wymnożeniu wzór przyjmie postać  $Z_{st} = P \times 0,655$  [ton/rok]

Przyjęto, że średni plon zbóż wynosi ok. 41 000 ton

$$Z_{st} = 41\,000 \times 0,655 = 26\,855 \text{ ton/rok}$$

Przyjmując, że 60 % słomy będzie wykorzystywane do celów energetycznych, 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

<sup>16</sup> „Odnawialne źródła energii jako element rozwoju lokalnego – przewodnik dla samorządów i inwestorów” E.C.E.O. Warszawa 2003 r.

<sup>17</sup> A. Harasin, „Relacja między plonem, a ziarnem”, Puławy 1994 r.

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

$$E_{st} = 26\,855 \text{ ton/rok} \times 0,6 \times 12 \times 0,8 = 154\,685 \text{ GJ tj ok. } \mathbf{155 \text{ TJ}}$$

- **Drewno**

Z uwagi na niewielką powierzchnię lasów pominięto ocenę zasobów drewna odpadowego.

- **Plantacje energetyczne**

Wielkość energii możliwa do uzyskania można określić ze wzoru

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

A – powierzchnia upraw - przyjęto, że dostępny areal pod uprawy roślin energetycznych, stanowią nieużytki, ugory i odłogi na gruntach ornych, 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 %).

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

Łączna ilość energii, jaka może być pozyskana z biomasy wynosi – ok. **311 TJ** w tym:

- z zasobów istniejących – ok. **155 TJ**

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

Oznacza to, że poprzez wykorzystywanie biomasy możliwe jest ze znaczną nadwyżką (blisko 5 x) pokrycie perspektywicznego zapotrzebowania gminy na ciepło, ponieważ zapotrzebowanie to zostało ocenione na ok. 58 TJ. Należy zwrócić uwagę, że zapotrzebowanie to jest niższe przeszło 2,5 x również od 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. Obszary centralne, południowe i południowo – zachodnie, ze względu na dużą lesistość i zróżnicowaną konfigurację terenu nie kwalifikują się do intensywnego rozwoju energetyki wiatrowej. Gmina Lichnowy ma nieźle warunki do rozwoju energetyki wiatrowej, zarówno ze względu na prędkości wiatru, jak i małą lesistość.

### 11.1.3. Energia słońca

Roczna gęstość promieniowania słonecznego w Polsce na płaszczyznę poziomą waha się w granicach 950 - 1250 kWh/m<sup>2</sup>, 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 7 zestawiono potencjał energetyczny gminy w zakresie energii słonecznej.

Tab. nr 7. Potencjalna energia użyteczna słońca w kWh/m<sup>2</sup>/rok na obszarze gminy

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

Przyjmując, że powierzchnia istniejących dachów budynków mieszkalnych na terenie gminy wyniesie w perspektywie ok. 45 000 m<sup>2</sup>, energia, jaka może być uzyskana z promieniowania słonecznego w sezonie letnim wynosi ok. 120 TJ. Wystarczyłoby to - z ogromną nadwyżką - do pokrycia zapotrzebowania gminy na ciepło, konieczne do produkcji ciepłej wody użytkowej.

#### 11.1.4. Energia wody

Fragmenty granic gminy przebiegają wzdłuż nurtu rzeki Wisły. Nie przewiduje się na niej realizacji elektrowni wodnych. Na terenie gminy znajduje się cały szereg rzek i kanałów. Płaski teren i nizinny charakter rzek nie stwarzają jednak dogodnych warunków dla rozwoju energetyki wodnej.

#### 11.1.5. Energia geotermalna

Polska należy do najzasobniejszych krajów Europy pod względem objętości wód geotermalnych. Zachodnia i południowo - zachodnia część województwa pomorskiego leży w obszarze karbońsko - dewońskiego basenu geotermalnego, nad subbasenem pomorskim. Potencjalne zasoby wody o temperaturze ok. 90 °C w tym subbasenie oceniane są na ok. 12 mld. m<sup>3</sup>, co odpowiada ok. 72 mln. ton ropy naftowej. Są to ogromne zasoby, których wykorzystanie mogłoby w pełni zaspokoić potrzeby energetyczne całej tej części województwa. W warunkach polskich zasoby energetyczne wód termalnych mogą być wykorzystywane dwoma sposobami zależnymi od temperatury wód (rysunek nr 4)

- 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 Lichnowy, na terenie, której nie ma odpowiednich zasobów.

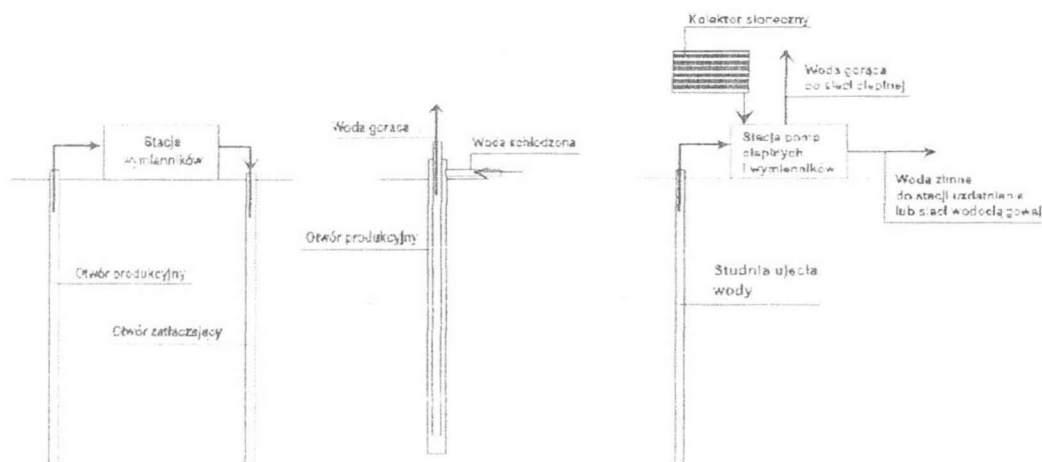
W drugim przypadku wykorzystywane są płytkie poziome wodonośne zawierające wody słodkie. Ocenia się, że zasoby tej energii są bardzo wysokie ponieważ na całym obszarze gminy występują wody podziemne położone na niewielkiej głębokości.

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 4. Możliwości wykorzystywania energii geotermalnej

W przypadku gminy Lichnowy 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. Energia ze źródeł geotermalnych ma wiele zalet, ale także kilka wad. Przedstawiono je w tabeli nr 8.

Tab. nr 8. Zalety i wady ciepłowni geotermalnych

Cechy	Cechy energii geotermalnej
Zalety	Niskie koszty produkcji energii cieplnej
	Koszty eksploatacji niezależne od cen nośników energii
	Niezależność od dostaw paliw kopalnianych
Wady	Wysokie początkowe nakłady inwestycyjne
	Silna zależność wyników ekonomicznych od skali sprzedaży ciepła Ryzyko geologiczne

## 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 i ich zmniejszenie dzięki zastosowaniu paliw odnawialnych znacząco poprawia efektywność ekonomiczną produkcji ciepła i, co jest najważniejsze dla jego odbiorców, ceny ciepła. Paliwa odnawialne są 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. W tabeli nr 9 zestawiono koszty pozyskiwania

energii z różnych źródeł<sup>18</sup>, a tabeli nr 9 koszty ogrzewania dla różnych nośników energii w ujęciu porównawczym.

Tab. nr 9. 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
Węgiel	16 - 21	22 - 30
Gaz ziemny	15 - 18	45 - 54
Olej opalowy	23 - 30	37 - 48

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

Dane zawarte w tabeli nr 10 obrazujące w nieco innym układzie koszty wytwarzania ciepła przy pomocy różnych nośników energii potwierdzają, że stosowanie paliw odnawialnych jest zdecydowanie tańsze od nośników tradycyjnych.

Tab. nr 10 Koszty ogrzewania w ujęciu porównawczym<sup>19</sup>

Rodzaj paliwa	Wartość opalowa	Jednostkowy koszt	Sprawność wytwarzania [%]	Cena ciepła [zł/GJ]
Słoma	14,5 GJ/t	125 zł/t	0,75	11,49
Zrębki drzewne	7,2 GJ/m <sup>3</sup>	130 zł/m <sup>3</sup>	0,75	24,76
Drewno opalowe	10 GJ/m <sup>3</sup>	120 zł/t	0,75	11,33
Zrębki drzewne	7,2 GJ/m <sup>3</sup>	130 zł/m <sup>3</sup>	0,80	24,31
Granulat drzewny	18 GJ/t	350 zł/t	0,80	27,78
Biogaz	23 MJ/m <sup>3</sup>	0,7 zł/m <sup>3</sup>	0,75	22,21
Gaz ziemny GZ-50	35 MJ/m <sup>3</sup>	1,21 zł/m <sup>3</sup>	0,90	38,31
Koks	30 GJ/t	515 zł/t	0,65	26,41
Węgiel	27 GJ/t	440 zł/t	0,65	25,07
Olej opalowy	42 GJ/t	1550 zł/t	0,90	41,01
LPG	46 MJ/kg	1,15 zł/ltr	0,90	53,61
Pompy ciepła		0,344 zł/kWh	0,93	24,00
Energia elektryczna, taryfa - G 11	-	0,344 zł/kWh	1,00	95,42
Energia elektryczna, taryfa - G 12	-	0,199 zł/kWh	1,00	55,36

<sup>18</sup> 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.

<sup>19</sup> Źródło – materiały Agencji Poszanowania Energii w Gdańsku

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 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.

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. Najważniejszym dokumentem przyjętym w Unii Europejskiej wyznaczającym długoterminowy horyzont i ramy polityczne jest tzw. Biała Księga „Energia dla przyszłości: odnawialne źródła energii” z listopada 1997 r. wyznaczająca jako cel podwojenie udziału OZE w zużyciu energii pierwotnej w Unii Europejskiej z 6 % w 1996 r. do 12 % w 2010 r. Dokument ten zobowiązuje kraje członkowskie do przygotowania własnych krajowych strategii rozwoju energetyki odnawialnej tak, aby każdy z nich mógł dopasować odpowiednie instrumenty do swoich możliwości, potrzeb i potencjału poszczególnych źródeł OZE.

## 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 usług elektroenergetycznych i stanu bezpieczeństwa energetycznego gminy konieczne są następujące działania:

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

W miarę wzrostu obciążenia i rozwoju przestrzennego gminy konieczna będzie rozbudowa sieci średniego napięcia 15 kV oraz stacji transformatorowych 15/0,4 kV. Istniejące linie napowietrzne należy sukcesywnie wymieniać na kablowe o podobnych przekrojach. Nowe stacje elektroenergetyczne 15/0,4 kV powinny być stacjami wewnętrznymi wolnostojącymi. Przewiduje też sukcesywną modernizację stacji transformatorowych i ważniejszych węzłów poprzez wymianę rozdzielnic średniego napięcia np. na z sześciofluorkiem siarki (SF<sub>6</sub>), wyposażone w pełny monitoring oraz sterowanie radiowe lub za pomocą łączy telemetrycznych. Sieć 15 kV powinna nadal pracować w oparciu o istniejące stacje 110/15 kV, w układzie pierścieniowym, umożliwiającym wielostronne zasilanie. Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia 0,4 kV powinny być rozbudowywane głównie jako kablowe, a ewentualne odcinki linii napowietrznych powinny posiadać przewody izolowane. Sieć oświetleniowa powinna być budowana i rozbudowywana jako sieć kablowa.

„Plan zagospodarowania przestrzennego województwa pomorskiego” przewiduje realizację linii elektroenergetycznej 110 kV Nowy Dwór – Nowy Staw – GPZ „Malbork” przebiegającej przez teren gminy. Planuje się też budowę GPZ „Nowy Staw” związanego z tą linią. Realizacja tych inwestycji w znaczący sposób poprawi warunki zaopatrzenia gminy w energię elektryczną.

### 12.1.2. Energetyka wiatrowa

W przebiegu rocznym większe prędkości wiatru występują w okresie zimy i wiosny niż w okresie letnim i jesiennym. Na obszarze gminy Lichnowy udział wiatrów silnych jest dość duży. Stwarza to dogodne warunki dla lokalizacji elektrowni wiatrowych. Możliwe są, zatem lokalizacje dużych elektrowni wiatrowych na zasadach określonych w „Planie zagospodarowania przestrzennego województwa pomorskiego”. Zwraca się uwagę, że lokalizacja siłowni wiatrowych wymaga spełnienia szeregu warunków, z których najważniejsze to<sup>20</sup>:

- 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),
- wszelkie ekosystemy leśne, wydmy, wodne, terenów hydrogenicznych 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 niełgowych,
  - 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.),
  - funkcjonowanie elektrowni wiatrowych może powodować spadek atrakcyjności rekreacyjnej terenu.

Zasady przekazywania energii elektrycznej wytwarzanej w elektrowniach niekonwencjonalnych regulują przepisy<sup>21</sup>, a najistotniejszym ustaleniem jest obowiązek sporządzenia przez Inwestora analizy możliwości odbioru energii przez krajowy system elektroenergetyczny.

<sup>20</sup> Źródło: „Ekspertyza ekologiczno – krajobrazowych uwarunkowań lokalizacji elektrowni wiatrowych w woj. pomorskim” BPiWP „Proeko” Gdańsk 2002 r.

<sup>21</sup> Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 30.05.2003 r. w sprawie szczegółowego

Możliwe są dwa sposoby inwestowania w elektrownie wiatrowe:

- Poprzez inwestorów prywatnych, którzy po załatwieniu wszystkich niezbędnych formalności realizują elektrownie wiatrowe, sprzedając wytwarzany w nich prąd elektryczny do krajowego systemu przesyłowego. Korzyści, jakie uzyskuje gmina to 2 % wartości inwestycji wpływające do kasy gminy przez okres amortyzacji elektrowni.
- Inwestorem jest samorząd poprzez odpowiednie gminne przedsiębiorstwo. Wadą tego sposobu są wysokie koszty inwestycyjne elektrowni, powodujące, że niewiele gmin będzie stać na podjęcie inwestycji. Zalety to: systematyczny wpływ środków pochodzących ze sprzedaży energii oraz możliwość handlu emisjami.

Wydaje się, że w przypadku gminy Lichnowy – ze względu na kondycję finansową gminy - jest mało realne zastosowanie drugiego z ww. sposobów realizacji elektrowni wiatrowych.

Sadzi się, że najbardziej właściwym dla gminy sposobem realizacji zamierzeń w zakresie energetyki wiatrowej byłoby przygotowanie odpowiednich terenów pod lokalizację elektrowni i udział we wspólnych przedsięwzięciach organizowanych przez prywatnych inwestorów, na przykład poprzez aport gruntów lub zaangażowanie w pozyskanie środków pomocowych Funduszy Środowiskowych lub strukturalnych Unii Europejskiej. Stwarzałyby to szanse na współdziałanie w dochodach i nie zamykały drogi do handlu emisjami.

Niezależnie od lokalizacji dużych elektrowni możliwe 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:

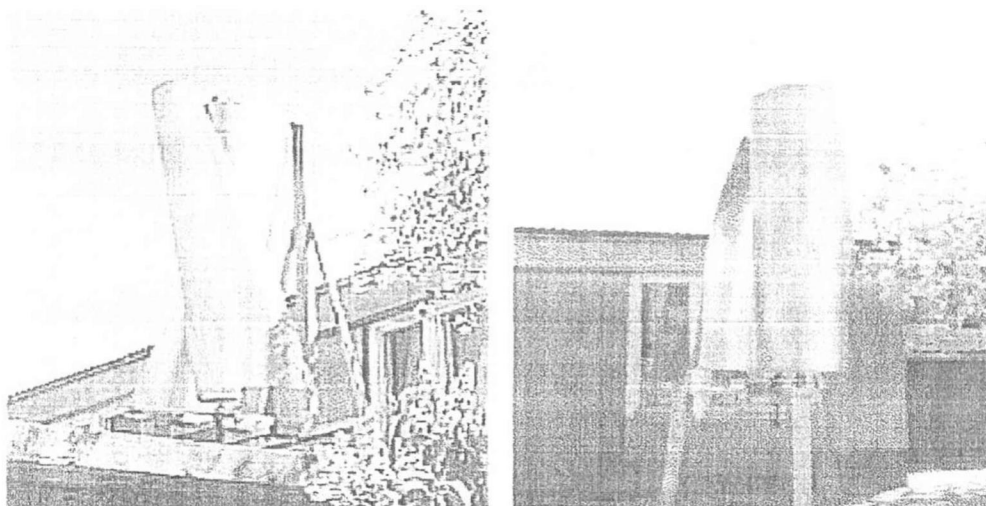
- pomiędzy budynkami (np. mieszkalnym, a gospodarczymi) jako dyfuzorami, wykorzystuje się tutaj efekt koncentracji prędkości wiatru w najwęższym miejscu pomiędzy budynkami,
- w kanale przechodzącym przez budynek (na ogół o charakterze gospodarczym), zwiększony przepływ powietrza wywołuje różnicę ciśnień 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 5.

Poza budowę zespołów wiatrowych wytwarzających energię elektryczną, celowe wydaje się być 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. Określenie w fazie „Założeń ...” wielkości zamierzeń w zakresie energetyki wiatrowej nie jest możliwe, gdyż na dzień dzisiejszy jest zbyt wiele niewiadomych. Istotne jest natomiast uświadomienie sobie, że wykorzystanie potencjału gminy w zakresie energetyki wiatrowej może się stać jednym z ważnych źródeł dochodów samorządu.

---

zakresu obowiązku zakupu energii elektrycznej i ciepła z odnawialnych źródeł energii oraz energii elektrycznej wytwarzanej w skojarzeniu z wytwarzaniem ciepła (Dz.U. nr 104 poz.971)



Rys. nr 5 Przydomowe elektrownie wiatrowe

### 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,
- wdrożenie zasady planowania energetycznego po najniższych kosztach,
- wspieranie rozwoju źródeł energii odnawialnej poprzez maksymalne wykorzystanie istniejących zasobów,
- dążenie do utworzenia przedsiębiorstwa o strukturze poziomej o zasięgu: sieć ciepłna, sieć gazowa, 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, czyli zapewnienia w tych jednostkach trwałego strumienia dochodów przy jednoczesnym zapewnieniu pożądanej lub akceptowanej sprawiedliwości społecznej i zachowaniu zasobów antropogenicznych i 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 systemu zaopatrzenia w ciepło gminy określają następujące cechy (porównaj tabela nr 11):

- wysoki udział węgla używanego do ogrzewania – ponad 82 %
- niski udział drewna – poniżej 10 %
- stosunkowo wysoki udział oleju ponad 9 % , w ogólnym zapotrzebowaniu gminy na ciepło.

Szczególnie wysoki jest udział oleju w obiektach użyteczności publicznej, co jest bardzo niekorzystne ze względu na bardzo wysokie koszty tego paliwa.



Strukturę zużycia paliw w zimie przygotowano w oparciu o informacje zebrane u użytkowników kotłowni oraz analizę sprzedaży gazu, węgla, drewna opałowego. Przyjęto jednostkowe ilości energii uzyskiwane z poszczególnych rodzajów paliw:

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

Roczne zużycie paliw wynosi:

- W budownictwie mieszkaniowym i usługach ok. 87 % zapotrzebowania na ciepło zaspokajane jest za pomocą jest węgla, ok. 10 % drewnem, a ok. 3 % olejem opałowym.
  - Zużycie węgla –  $(60,98 \text{ TJ} \times 0,87 \times 10^6) : 27 \approx 1\,970 \text{ t/rok}$
  - Zużycie drewna –  $(60,98 \text{ TJ} \times 0,1 \times 10^6) : 18 \approx 340 \text{ t/rok}$
  - Zużycie oleju –  $(60,98 \text{ TJ} \times 0,03 \times 10^6) : 41,5 \approx 44 \text{ t/rok}$
- W obiektach użyteczności publicznej, praktycznie 95 % zapotrzebowania na ciepło zaspokajane jest za pomocą oleju opałowego, a ok. 5 % korzysta z węgla.
  - Zużycie oleju –  $(4,27 \text{ TJ} \times 0,95 \times 10^6) : 41,5 \approx 98 \text{ t/rok}$
  - Zużycie węgla –  $(4,27 \text{ TJ} \times 0,05 \times 10^6) : 27 \approx 8 \text{ t/rok}$

Łączne zużycie i strukturę paliw na terenie gminy przedstawiono w tabeli nr 11

Tab. nr 11 Zużycie paliw w stanie istniejącym

Odbiorcy energii	Drewno, biomasa			Węgiel			Olej opałowy		
	[t/rok]	[TJ]	[%] <sup>*)</sup>	[t/rok]	[TJ]	[%] <sup>*)</sup>	[t/rok]	[TJ]	[%] <sup>*)</sup>
Budownictwo mieszkaniowe i usługi	340	6,02	9,3	1970	53,13	82,1	44	1,83	2,8
Obiekty użyteczności publicznej	0	0,00	0,0	8	0,21	0,1	90	4,06	5,7
<b>Razem</b>	<b>340</b>	<b>6,02</b>	<b>9,3</b>	<b>1978</b>	<b>53,34</b>	<b>82,2</b>	<b>134</b>	<b>5,89</b>	<b>8,5</b>

\*) Udział w sumarycznym zapotrzebowaniu energii w gminie

### 12.3. Perspektywiczny model gospodarki energetycznej gminy

W oparciu o dokonane rozważania i analizy oraz w kontekście powyższych cech, można stwierdzić, że w horyzoncie czasowym sięgającym ok. 20 lat konieczna 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.

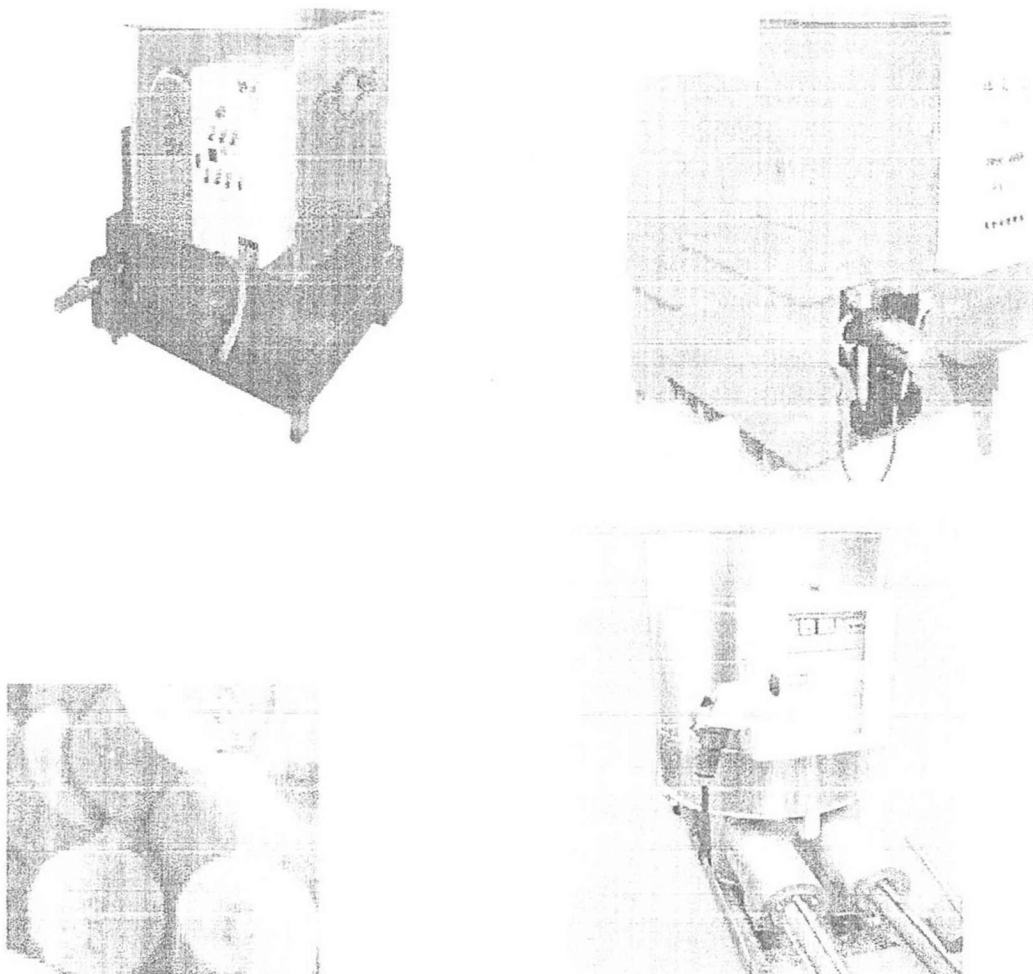
**Zdecydowanie opowiadamy się za oparciem perspektywicznego zaopatrzenia w ciepło budownictwa mieszkaniowego i usługowego oraz obiektów użyteczności publicznej na istniejących i potencjalnych zasobach energii odnawialnych**

Proponujemy przyjęcie następujących kierunków działań w tym zakresie.

- Ze względu na niewielką liczbę mieszkańców gminy oraz rozproszony charakter zabudowy nie przewiduje się wprowadzania scentralizowanego systemu zaopatrzenia w ciepło. Będzie ono oparte - podobnie jak ma to miejsce obecnie – na indywidualnych i lokalnych źródłach ciepła. Nie przewiduje się wprowadzenia gazu ziemnego na teren gminy jako zadania własnego gminy.
- Przewiduje się natomiast całkowitą eliminację węgla, a indywidualne źródła ciepła w obiektach mieszkaniowych i usługowych powinny być przystosowane do ogrzewania za pomocą biomasy, a ściślej mówiąc za pomocą brykietów ze słomy, co w pierwszej fazie modernizacji systemu nie będzie wymagało konieczności zmiany istniejących źródeł ciepła. Bardzo duże zasoby słomy predysponują gminę do oparcia gospodarki energetycznej na tym paliwie i stwarzają możliwości jego dystrybucji w formie brykietów (rysunek nr 6).

Brykietowanie słomy ma szereg istotnych zalet.

- Podwyższenie wartości opałowej do 16 -17 GJ/t.
- Ujednoczenie struktury opału (średnica 50 - 60 mm długość dowolna).
- Ciężar nasypowy około 700 kg/ m<sup>3</sup> słoma w belach ( 120 do 150 kg/m<sup>3</sup> ) daje możliwości transportu na większe odległości.
- Nie ma problemu samozapłonu przy składowaniu.
- Stwarza warunki do automatyzacji procesów spalania w małych i dużych kotłach.



Rys. 6 Brykietciarki do słomy i pocięte brykiety

Istnieją dwie możliwości produkcji brykietów ze słomy:

- zakupienie 3 – 4 brykietciarek (rys nr 6) i świadczenie usług dla mieszkańców gminy, którzy przywożą do nich swój surowiec, lub przemieszczanie brykietciarek 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.
- Lokalne kotłownie w obiektach użyteczności publicznej należy w możliwie jak najkrótszym terminie przestawić na spalanie słomy (np. w balotach) w celu znaczącego obniżenia kosztów energii i poprawy bezpieczeństwa energetycznego.

- Możliwe jest też oczywiście wykorzystywanie niskotemperaturowej energii geotermalnej w pompach ciepłych współpracujących z kolektorami słonecznymi lub w obszarach zabudowy rozproszonej z przydomowymi elektrowniami wiatrowymi.
- Ciepła woda w budownictwie mieszkaniowym i użyteczności publicznej będzie przygotowywana poprzez wykorzystywanie energii elektrycznej, która powinna być sukcesywnie uzupełniana wykorzystywaniem energii słonecznej. Należy przyjąć zasadę, że nowo wznoszone i modernizowane budynki będą wyposażane w kolektory słoneczne, tak, aby w okresie perspektywicznym uzyskać jej znaczący udział w produkcji ciepłej wody.
- Przygotowanie i wdrożenie 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.
- W ramach projektu modernizacji gospodarki energetycznej w gminie planuje się też szkolenia i promocje w zakresie zastosowania w budynkach mieszkalnych nowoczesnych kotłów na biomasę w celu eliminacji stosowania węgla i poprawy efektywności spalania drewna oraz powszechnego stosowania kolektorów słonecznych w nowych realizacjach i przy modernizacjach pokryć dachowych a także rozpowszechniania stosowania przydomowych elektrowni wiatrowych.

Przewiduje się, że perspektywiczny model gospodarki energetycznej gminy, którego ideę ilustruje rysunek nr 7, będzie bazował na następujących wielkościach.

- Budownictwo mieszkaniowe i usługi:
  - 95 % zapotrzebowania na ciepło będzie pokrywane za pomocą biomasy – przede wszystkim słomy – używanej w indywidualnych urządzeniach grzewczych,
  - 5 % zapotrzebowania na ciepło będzie pokrywane za pomocą pomp ciepłych współpracujących z kolektorami słonecznymi i przydomowymi elektrowniami wiatrowymi.
- Obiekty użyteczności publicznej:
  - 100 % zapotrzebowania będzie pokrywane za pomocą biomasy

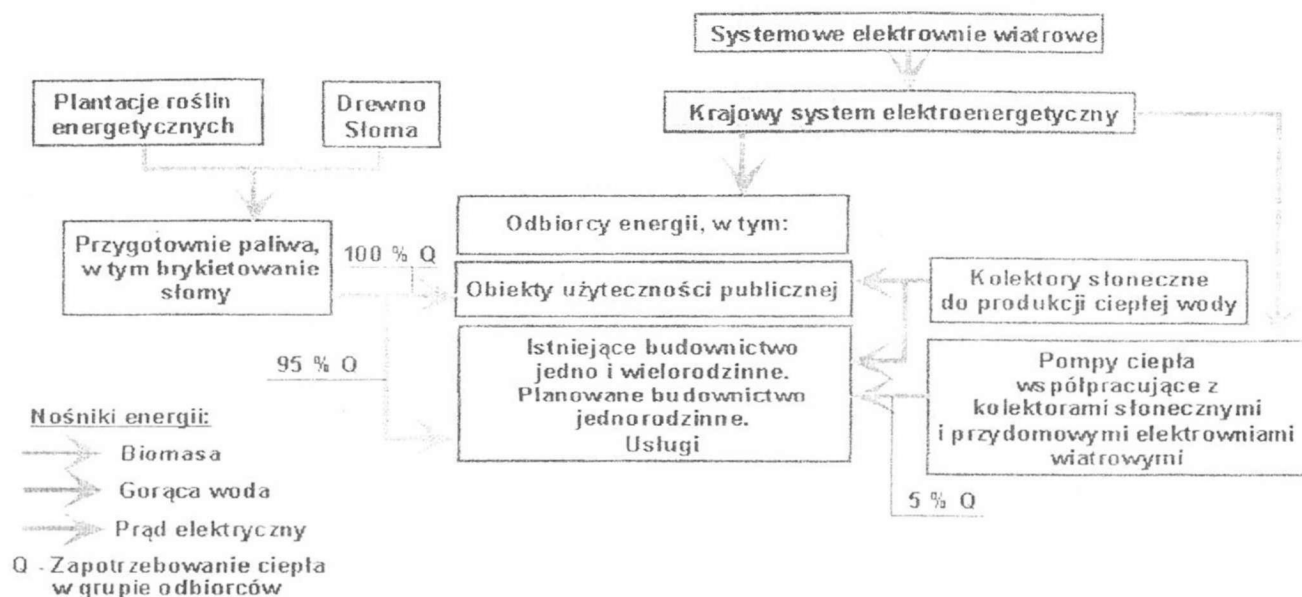
Zużycie i strukturę paliw w tym modelu <sup>22</sup> przedstawiono w tabeli nr 12.

Tab. nr 12. Zużycie paliw w gminie w perspektywie

Odbiorcy energii	Biomasa (słoma)			Energia geotermalna (pompy ciepła)	
	[t/rok]	[TJ]	[%] <sup>*)</sup>	[TJ]	[%] <sup>*)</sup>
Budownictwo mieszkaniowe i usługi	3448	51,67	87,7	2,72	5,0
Obiekty użyteczności publicznej	287	4,30	7,3	0,0	0,0
<b>Razem</b>	<b>3735</b>	<b>55,97</b>	<b>95,0</b>	<b>2,72</b>	<b>5,0</b>

\*) Udział w sumarycznym zapotrzebowaniu energii w gminie

<sup>22</sup> Przyjęto wartość opalową słomy – 15 MW/kg



Rys. nr 7 Perspektywny model gospodarki energetycznej

Korzystając z danych zawartych w tabeli nr 10, dokonano porównania szacunkowych kosztów użytkowania energii cieplnej w stanie istniejącym i przy zastosowaniu proponowanego modelu (tabela nr 11).

Tab. nr 11. Porównanie szacunkowych kosztów użytkowania energii

Rodzaj paliwa	Zapotrzebowanie energii - Q [TJ]		Cena ciepła [zł/GJ]	Koszty energii [tys. zł]		Średnia cena ciepła [zł/GJ]		Udział [% Q]	
	Stan istniejący	Persp.		Stan istniejący	Persp.	Stan istniejący	Persp.	Stan istniejący	Persp.
<b>Budownictwo mieszkaniowe i usługi</b>									
Węgiel	53,13	0,00	25,07	1332,0	0,0	24,19	12,19	81,3	0,0
Biomasa <sup>*1</sup>	6,02	51,67	11,33	68,2	585,4			9,1	88,0
Olej opalowy	1,83	0,00	41,01	75,0	0,0			2,8	0,0
Energia geoterm.	0,00	2,72	24,00	0,0	65,3			0,0	5,0
<b>Razem</b>	<b>60,98</b>	<b>54,39</b>	<b>-</b>	<b>1475,2</b>	<b>650,7</b>			<b>93,5</b>	<b>93,0</b>
<b>Obiekty użyteczności publicznej</b>									
Węgiel	0,21	0,00	25,07	5,3	0,0	40,23	11,33	0,1	0,0
Olej opalowy	4,06	0,00	41,01	166,5	0,0			6,2	0,0
Biomasa	0,00	4,30	11,33	0,0	48,7			0,0	7,3
<b>Razem</b>	<b>4,27</b>	<b>4,30</b>	<b>-</b>	<b>171,8</b>	<b>48,7</b>			<b>6,5</b>	<b>7,3</b>
<b>Gmina</b>									
Węgiel	53,34	0,00	25,07	1337,3	0,0	<b>24,17</b>	<b>12,25</b>	81,6	0,0
Biomasa	6,02	55,97	11,33	68,2	607,1			9,2	95,4
Olej opalowy	5,89	0,00	41,01	171,5	0,0			9,2	0,0
Energia geoterm.	0,00	2,72	24,00	0,0	111,8			0,0	4,6
<b>Razem</b>	<b>65,25</b>	<b>58,69</b>	<b>-</b>	<b>1577,0</b>	<b>718,9</b>			<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

\*1 W perspektywie – słoma

W proponowanym modelu udział energii odnawialnych w zapotrzebowaniu na ciepło wyniesie w skali gminy 100 %. Z danych zawartych w powyższej 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. 11 %, koszty jej użytkowania w skali gminy maleją o ok. 95 %.

Modernizacja systemu gospodarki energetycznej będzie oczywiście wymagała nakładów inwestycyjnych. 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.

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 słomy dla celów energetycznych,
  - określenie obszarów predysponowanych do zastosowania pomp ciepła w powiązaniu przydomowymi elektrowniami wiatrowymi,
  - określenie obszarów predysponowanych do lokalizacji systemowych elektrowni wiatrowych wraz w propozycjami ich wielkości,
  - 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 stworzenia regionalnego ( międzygminnego) przedsiębiorstwa energetycznego,
  - 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, 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.,
  - zwiększonym wydzieleniem 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.

Najnowszy (z maja 2004 r.) raport 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.
  - Ogniw 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.
  - Ogniw 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 wywołaną przez system zaopatrzenia w ciepło w sezonie grzewczym dla stanu istniejącego i perspektywy zestawiono w tabeli nr 12. Jednostkowe emisje zanieczyszczeń przyjęto w odniesieniu do:

- węgla, oleju opałowego – „Wskaźniki emisji substancji zanieczyszczających wprowadzanych do powietrza z energetycznego spalania paliw”, Ministerstwo Ochrony Środowiska Zasobów Naturalnych i Leśnictwa, Warszawa 1996 r.
  - biomasy - Biuro Analiz Ekologicznych „Vert” w Gdańsku
- W tabeli nr 13 zestawiono zmiany wielkości emisji.

Tab. nr 12. Jednostkowe emisje zanieczyszczeń i wielkość emisji

Paliwo, Wskaźnik	Emisja [t/rok]										
	Węgiel			Biomasa			Olej opałowy			Razem	
	[kg/t]	Stan istn.	Persp.	[kg/t]	Stan istn.	Persp.	[kg/t]	Stan istn.	Persp.	Stan istn.	Persp.
SO <sub>2</sub>	16	31,6	0,0	0	0,0	0,0	19	2,5	0,0	34,1	0,0
NO <sub>2</sub>	1	2,0	0,0	5	0,3	18,7	5	0,7	0,0	3,0	18,7
CO	100	197,8	0,0	1	0,3	3,7	0,6	0,1	0,0	198,2	3,7
CO <sub>2</sub>	1850	3659,3	0,0	0	0,0	0,0	1650	221,1	0,0	3880,4	0,0
Pyl	1,5	3,0	0,0	10	3,4	37,4	1,8	0,2	0,0	6,6	37,4

Tab. nr 13. Zmiany wielkości emisji zanieczyszczeń w perspektywie w stosunku do stanu istniejącego

SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	Pyl
<b>Zmiana bezwzględna [t/ rok]</b>				
do zera	+15,7	- 194,5	do zera	+ 30,8
<b>Zmiana względna [%]</b>				
do zera	ok. 40	ok. 98	do zera	ok.82

Jak wynika z danych tej tabeli, w okresie perspektywicznym redukcja do zera najistotniejszych emisji zanieczyszczeń do atmosfery tj. SO<sub>2</sub> i CO<sub>2</sub> oraz bardzo duża redukcja CO. Wzrośnie natomiast emisja tlenków azotu i pyłu.

## 14. Możliwości współpracy z gminami sąsiednimi

### 14.1. W zakresie zaopatrzenia w ciepło.

Wymiana energii cieplnej uzyskiwanej ze źródeł kopalnych pomiędzy gminą Lichnowy, 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 Lichnowy jest tu szczególna, ponieważ jej istniejące i potencjalne zasoby biomasy znacznie przekraczają potrzeby perspektywiczne (dotyczy to wszystkich gmin położonych na Żuławach). Wydaje się szczególnie istotne utworzenie związku gmin żuławskich w celu wspólnej budowy profesjonalnego zakładu wytwarzania brykietów ze słomy. Położenie tych gmin w bezpośrednim sąsiedztwie miast Malborka, Tczewa, Nowego Dworu i Nowego Stawu predysponuje je do utworzenia wraz z gminą swoistego „zagłębia” biomasy stanowiącego zaplecze surowcowe dla miasta. 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 „Energa” – użytkownik całości systemu energetycznego. Polityka tej firmy decydować będzie zarówno o wielkości produkcji jak i możliwości dystrybucji energii na obszarze obejmującym zakres jego działania. Inwestycje i eksploatacja systemu elektroenergetycznego są przedsięwzięciami o zasięgu, ponadlokalnym, dlatego modernizacja systemu „wymusza” ścisłą współpracę w szczególności gmin sąsiadujących z gminą Miłoradz. Zupełnie nowe związki pomiędzy sąsiadującymi gminami mogą pojawić się w momencie powstania lokalnych sieci elektroenergetycznych. 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. Trzeba jednak zwrócić uwagę, że dynamiczne wprowadzanie wykorzystywania odnawialnych źródeł energii prowadzić będzie do znacznego obniżania zapotrzebowania na gaz ziemny, a co za tym idzie do ograniczania nowych inwestycji. Spowoduje to niewątpliwie znacznie niższy stopień gazyfikacji gmin wiejskich w stosunku do planowanego w latach dziewięćdziesiątych. Współpraca w tym zakresie mogłaby być mieć miejsce tylko w przypadku włączenia gminy do krajowego systemu zaopatrzenia w gaz.






PROJEKT  
ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE  
GMINY LICHNOWY

12



ZAŁĄCZNIK GRAFICZNY

-  Istniejąca linia elektroenergetyczna 400 kV
  -  Stacja redukcyjno - pomiarowa i gazociąg wysokiego ciśnienia
  -  Gazociąg średniego ciśnienia
- Wariantowe możliwości zaopatrzenia w gaz

Skala 1 : 100 000