

**Uchwała nr XXXVII/257/2018**

Rady Gminy Lichnowy  
Z dnia 30 stycznia 2018 roku

**w sprawie przyjęcia „Aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe gminy Lichnowy”**

Na podstawie art. 19 ust. 8 ustawy z dnia 10.04. 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. z 2017 roku, poz. 220 z późn. zm.) oraz art. 7 ust. 1 pkt 3, art. 18 ust. 2 pkt. 15 ustawy z dnia 08.03. 1990 r. o samorządzie gminnym (Dz. U. z 2017 roku poz. 1875 z późn. zm.) Rada Gminy Lichnowy, po zaopiniowaniu przez Zarząd Województwa Pomorskiego uchwała co następuje:

§ 1.

Przyjmuje się „Aktualizację założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe gminy Lichnowy” stanowiącą załącznik nr 1 do niniejszej uchwały.

§ 2.

Wykonanie uchwały powierza się Wójtowi Gminy Lichnowy.

§ 3.

Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

Przewodniczący Rady Gminy Lichnowy  
/-/ Zbigniew Rybicki

## Uzasadnienie

Zgodnie z ustawą z dnia 10 kwietnia 1997 r. "Prawo energetyczne" do zadań własnych gminy w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe należą m.in.: planowanie i organizacja zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na obszarze gminy, planowanie oświetlania miejsc publicznych i dróg znajdujących się na terenie gminy, planowanie i organizacja działań mających na celu racjonalizację zużycia energii i promocję rozwiązań zmniejszających zużycie energii na obszarze gminy. Art. 19 ustawy nakłada na gminę obowiązek opracowania dokumentu strategiczno - planistycznego jakim jest projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe co najmniej na okres 15 lat oraz jego aktualizację co najmniej raz na 3 lata. Zakres projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe wynika z w/w ustawy i obejmuje:

- ocenę stanu aktualnego i przewidywanych zmian zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe,
- przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych,
- możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek lokalnych zasobów paliw i energii, z uwzględnieniem energii elektrycznej i ciepła wytwarzanych w odnawialnych źródłach energii oraz zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych,
- zakres współpracy z innymi gminami,
- możliwość stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej (Dz.U. z 2016 r. poz. 831)

Gmina jest odpowiedzialna za zapewnienie lokalnego bezpieczeństwa energetycznego, w szczególności w zakresie zaspokojenia zapotrzebowania na energię elektryczną, ciepło i paliwa gazowe, z racjonalnym wykorzystaniem lokalnego potencjału odnawialnych zasobów energii. Sporządzone opracowanie: "Projekt aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe gminy Lichnowy" uwzględnia w pełni tę problematykę. Dokument stanowiący przedmiot niniejszej uchwały był wyłożony w siedzibie Urzędu Gminy do publicznego wglądu oraz umieszczony na stronie internetowej Urzędu, celem zapoznania się i złożenia ewentualnych wniosków, zastrzeżeń i uwag. Do dnia 01.08.2017 roku nie wpłynęły żadne zapytania, uwagi i zastrzeżenia.

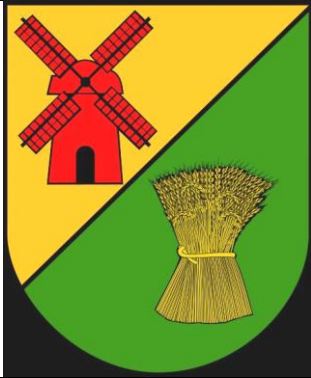
Zgodnie z art. 19 ust. 5 ustawy Prawo Energetyczne przedmiotowe opracowanie zostało pozytywnie zaopiniowane uchwałą Zarządu Województwa Pomorskiego Nr 728/246/17 z dnia 27 czerwca 2017r., w zakresie koordynacji współpracy z innymi gminami oraz w zakresie zgodności z polityką energetyczną państwa.

Projekt dokumentu był opiniowany przez Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Gdańsku pod kątem konieczności przeprowadzenia strategicznej oceny oddziaływania na środowisko, który pismem z dnia 11.12.2017 r. stwierdził, że Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe nie jest dokumentem, dla którego występuje obowiązek przeprowadzenia strategicznej oceny.

W myśl art. 19 ust. 8 ustawy Prawo energetyczne, Rada Gminy uchwała aktualizację założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, rozpatrując jednocześnie wnioski, zastrzeżenia i uwagi zgłaszane w czasie wyłożenia aktualizacji założeń do publicznego wglądu.

### ZAŁĄCZNIKI

1. „Projekt aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe gminy Lichnowy”.



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

## PROJEKT AKTUALIZACJI ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE

**ZAWARTOŚĆ**

- A. Skróc „Aktualizacji założeń...”
- B. Tekst „Aktualizacji założeń...”

**AUTOR PROJEKTU**

*mgr inż. Ryszard Musiał*

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

Gdańsk kwiecień 2017 r.

## **SPIS TREŚCI**

- A. SKRÓT PROJEKTU AKTUALIZACJI ZAŁOŻEŃ**
- B. TEKST PROJEKTU AKTUALIZACJI ZAŁOŻEŃ**
- I. WSTĘP**
  - 1. Przedmiot i zakres opracowania**
  - 2. Podstawy prawne i materiały źródłowe**
  - 3. Miejsce „Założeń...” w planowaniu energetycznym**
- II. INFORMACJE O GMINIE – STAN ISTNIEJĄCY I PERSPEKTYWA**
  - 4. Charakterystyka gminy - stan istniejący i planowany rozwój**
    - 4.1. Położenie, obszar, użytkowanie terenu, główne funkcje
    - 4.2. Demografia, podstawowe funkcje i zasady rozwoju programowo - przestrzennego
    - 4.3. Budownictwo mieszkaniowe
    - 4.4. Obiekty użyteczności publicznej
    - 4.5. Usługi bytowe, rzemiosło, drobna wytwórczość
    - 4.6. Warunki klimatyczne
    - 4.7. Stan powietrza atmosferycznego
- III. UWARUNKOWANIA GOSPODARKI ENERGETYCZNEJ GMINY WYNIKAJĄCE Z OBOWIĄZUJĄCYCH DOKUMENTÓW**
  - 5. Uwarunkowania wynikające z dokumentów krajowych i uchwalonych przez Sejmik i Zarząd Województwa**
    - 5.1. „Polityka energetyczna Polski do 2030 r”
    - 5.2. „Krajowy plan działań dotyczący efektywności energetycznej 2014”
    - 5.3. „Plan zagospodarowania przestrzennego województwa pomorskiego 2030”
    - 5.4. „Regionalny Program Strategiczny w zakresie energetyki i środowiska Ekoefektywne Pomorze - Gdańsk 2013”
    - 5.5. „Program ochrony powietrza dla strefy pomorskiej...” - 2015 r.
  - 6. Uwarunkowania wynikające z dokumentów gminnych**
    - 6.1. „Zmiana studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Lichnowy - 2009 r.”
    - 6.2. „Strategia Rozwoju Gminy Lichnowy na lata 2015 - 2022”.
    - 6.3. „Program Ochrony Środowiska dla gminy Lichnowy na lata 2009 – 2012 z perspektywą na lata 2013 - 2016”
    - 6.4. „Plan gospodarki niskoemisyjnej dla gminy Lichnowy - 2016 r.”
- IV. UWARUNKOWANIA GOSPODARKI ENERGETYCZNEJ GMINY ZWIĄZANE Z ENERGETYKĄ ODNAWIALNĄ**
  - 7. Lokalne zasoby energetyczne gminy**
    - 7.1. Biomasa i jej zasoby
      - 7.1.1. Dane wyjściowe do obliczeń zasobów energii
      - 7.1.2. Obliczenia zasobów i energii
    - 7.2. Energia wiatru
    - 7.3. Energia słońca
    - 7.4. Energia geotermalna
    - 7.5. Energia wody
  - 8. Korzyści wykorzystywania odnawialnych źródeł energii**
- V. SYNTETYCZNA CHARAKTERYSTYKA ISTNIEJĄCYCH SYSTEMÓW ENERGETYCZNYCH, OCENA ISTNIEJĄCEGO ZUŻYCIA I PROGNOZA PERSPEKTYWICZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA ENERGII**
  - 9. Zaopatrzenie w ciepło**

- 9.1. Sposoby zaopatrzenia gminy w ciepło w stanie istniejącym
- 9.2. Metoda określenia zapotrzebowania na ciepło użytkowe
  - 9.2.1. Budynki mieszkalne, obiekty użyteczności publicznej i usługi
  - 9.2.2. Produkcja
- 9.3. Zagadnienie strat ciepła i termomodernizacji
  - 9.3.1. Termomodernizacja
  - 9.3.2. Wskaźnik WP
- 9.4. Dane wyjściowe do obliczeń i zestawienia wyników obliczeń zapotrzebowania na ciepło w stanie istniejącym i w perspektywie
  - 9.4.1. Dane wyjściowe
  - 9.4.2. Ciepło użytkowe
  - 9.4.3. Ciepło końcowe
  - 9.4.4. Energia pierwotna
- 9.5. Analiza zapotrzebowania oraz stanu zaopatrzenia w ciepło w stanie istniejącym
- 10. Zaopatrzenie w gaz ziemny**
  - 10.1. Stan istniejący
  - 10.2. Problemy rozwoju systemu
- 11. Zaopatrzenie w energię elektryczną**
  - 11.1. Stan istniejący
  - 11.2. Rozwój systemu
- VI. PERSPEKTYWICZNE KIERUNKI ROZWOJU GMINNEJ GOSPODARKI ENERGETYCZNEJ**
- 12. Gminna polityka energetyczna**
  - 12.1. Polityka energetyczna Polski, a polityka gminna
  - 12.2. Działania podjęte przez Gminę
  - 12.3. Przestanki rozwoju gminnej gospodarki energetycznej
- 13. Kierunki zaopatrzenia w ciepło**
  - 13.1. Obniżenie zapotrzebowania na ciepło
  - 13.2. Sukcesywna eliminacja węgla i spalania drewna na rzecz wykorzystywania zasobów energii odnawialnych
  - 13.3. Parametry perspektywicznego modelu zaopatrzenia w ciepło
    - 13.3.1. Źródła i nośniki energii cieplnej oraz ich udział w zapotrzebowaniu perspektywicznym
    - 13.3.2. Koszty ciepła
    - 13.3.3. Emisja zanieczyszczeń do powietrza
    - 13.3.4. Poprawa stanu czystości powietrza atmosferycznego
    - 13.3.5. Zmniejszenie kosztów ogrzewania
- 14. Kierunki zaopatrzenia w gaz**
- 15. Kierunki zaopatrzenia w energię elektryczną**
  - 15.1. Działania systemowe
  - 15.2. Działania lokalne
- VII. MOŻLIWOŚCI STOSOWANIA ŚRODKÓW POPRAWY EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ**
- 16. Uwarunkowania wynikające z ustaw i dokumentów rządowych**
- 17. Lokalny plan poprawy efektywności energetycznej**
  - 17.1. Obniżenie strat ciepła i zużycia energii elektrycznej
  - 17.2. Zadania lokalnego planu efektywności energetycznej
- VIII. MOŻLIWOŚCI WSPÓŁPRACY Z GMINAMI SĄSIEDNIMI**
- IX. KONKLUZJE I REKOMENDACJE**

## SKRÓT „AKTUALIZACJI ZAŁOŻEŃ...”

1. „Aktualizację założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe gminy Lichnowy sporządzono na zlecenie Gminy Lichnowy z ramową problematyką zawartą w „Prawie energetycznym”. Opracowanie składa się z dziewięciu rozdziałów: I. Wstęp, II. Informacje o gminie – stan istniejący i perspektywa, III. Uwarunkowania rozwoju gospodarki energetycznej gminy, IV. Prognoza zapotrzebowania energii i rozwoju systemów, V. Energetyka odnawialna, VI. Perspektywiczny model gospodarki energetycznej gminy, VII. Możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej, VIII. Możliwości współpracy z gminami sąsiednim i IX. Konkluzje i rekomendacje.

2. Na podstawie informacji statystycznych i zebranych od użytkowników wykonano ocenę stanu funkcjonowania poszczególnych systemów energetycznych i określono zapotrzebowanie na ciepło, energię elektryczną i gaz w stanie istniejącym. Określono także niezbędne zakresy zmniejszenia zużycia ciepła w wyniku złożonych działań termomodernizacyjnych. Dokonano także oceny perspektywicznego zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i gaz.

- Zapotrzebowanie na ciepło w stanie istniejącym i w perspektywie zestawiono w poniższej tabeli.

Odbiorcy ciepła	Zapotrzebowanie na ciepło [TJ]					
	Stan istniejący			Perspektywa		
	Ciepło użytkowe	Energia końcowa	Energia pierwotna	Ciepło użytkowe	Energia końcowa	Energia pierwotna
Budynki mieszkalne	76,47	109,81	117,14	64,50	92,42	98,48
Obiekty użyteczności publ.	4,93	7,08	7,50	4,56	6,53	6,96
Usługi	5,35	7,68	8,20	5,52	7,91	8,43
<b>Razem gmina</b>	<b>86,75</b>	<b>124,54</b>	<b>132,84</b>	<b>74,58</b>	<b>106,86</b>	<b>113,87</b>

Gdyby udało się zrealizować proponowany poziom termomodernizacji to zapotrzebowanie na ciepło spadnie o ok. 22 % w stosunku do stanu obecnego.

- Nie przewiduje się gazyfikacji gminy jako jej działania własnego. Gdyby jednak do niej doszło (na koszt dystrybutora gazu) to zapotrzebowanie na gaz ziemny w perspektywie oceniono na ok. 2352 tys. m<sup>3</sup>/rok.
- Oceniono, że zapotrzebowanie energii elektrycznej wzrośnie z ok. 3288 MWh w stanie istniejącym do ok. 5119 MWh w perspektywie.

3. Określono istniejące i potencjalne zasoby energii odnawialnych. Zasoby energii wiatru, słońca i geotermalne niskotemperaturowe są praktycznie nieograniczone. Istniejące i potencjalne zasoby biomasy) są wystarczające dla zaspokojenia perspektywicznego zapotrzebowania gminy na ciepło. Wykazano korzyści dla społeczności gminy wynikające z wykorzystywania wysokich zasobów biomasy.

4. W oparciu o uwarunkowania wynikające z ustaleń: „Polityki energetycznej Polski - 2030”, dokumentów uchwalonych przez Sejmik Województwa i Radę Gminy, obliczenia zapotrzebowania na ciepło, określenie zasobów biomasy sformułowano perspektywiczne kierunki rozwoju gminnej gospodarki energetycznej. Powinny one obejmować przede wszystkim działania związane z zaopatrzeniem w ciepło, przewidziane w Regionalnym Programie Operacyjnym na lata 2014 – 2020 tak, aby w maksymalnie możliwym stopniu wykorzystać szansę absorpcji środków unijnych przewidzianych w Osi Priorytetowej „Energetyka” (OP – E), a także środków z Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. Kierunki te przedstawiono poniżej:

- obniżenie zapotrzebowania na ciepło,

- sukcesywna eliminacja węgla i spalania drewna w zwartej zabudowie wiejskiej oraz drogich paliw na rzecz wykorzystywania zasobów energii odnawialnych, w tym: wymiana indywidualnych źródeł ciepła opalanych węglem i spalających drewno w budynkach mieszkalnych położonych w zwartej zabudowie oraz w obiektach użyteczności publicznej na kotły spalające lub zgazowujące biomasę lub na pompy ciepła,
- wykorzystywanie zasobów nadwyżek słomy i siana do ogrzewania mieszkań, w domach jednorodzinnych w zabudowie rozproszonej,
- upowszechnieniu stosowania przydomowych biogazowni,
- upowszechnieniu stosowania kolektorów słonecznych do produkcji ciepłej wody.

Efekty realizacji tych kierunków to:

- zmniejszenie emisji zanieczyszczeń do atmosfery,
- obniżenie kosztów ogrzewania.

5. W zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną w perspektywie przewiduje się - w miarę wzrostu obciążenia i rozwoju przestrzennego gminy konieczna będzie rozbudowa sieci średniego napięcia 15 kV oraz stacji transformatorowych 15/0.4 kV i sieci niskiego napięcia 0,4 kV. Przewidziano także działania lokalne, których celem jest zaspokojenie potrzeb w zakresie energii elektrycznej i poprawa stanu bezpieczeństwa energetycznego w skali lokalnej: upowszechnienie stosowania ogniw fotowoltaicznych do przydomowej produkcji energii elektrycznej oraz przydomowych elektrowni wiatrowych.

6. Dokonano oceny możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej. W oparciu o analizy stanu istniejącego i uwarunkowania wynikające z ustawy o efektywności energetycznej oraz w nawiązaniu do „Planu gospodarki niskoemisyjnej” opracowano lokalny plan poprawy efektywności.

7. Rozpatrzono możliwości współpracy z sąsiednimi gminami wskazując szczególnie na potrzebę współdziałania w zakresie wykorzystywania zasobów biomasy i zarządzania energią.

8. Konkluzje i rekomendacje

- Energetyka ciepła gminy powinna być poddana modernizacji. Wynika to z:
  - ustaleń polityki energetycznej państwa oraz dokumentów uchwalonych przez Sejmik Samorządowy i Radę Gminy,
  - konieczności zmniejszenia kosztów ogrzewania,
  - potrzeby wykorzystania dużych zasobów energii odnawialnych, jakimi gmina dysponuje, w celu pozyskania korzyści związanych z ich wykorzystywaniem,
  - wymogu poprawy stanu powietrza atmosferycznego, który może ulec znacznemu pogorszeniu w wyniku planowanego rozwoju przestrzennego przy zachowaniu obecnego stanu zaopatrzenia w ciepło.
- Niezwykle istotne znaczenie dla modernizacji gospodarki energetycznej mają takie działania jak:
  - gruntowna termomodernizacja obiektów kubaturowych,
  - upowszechnienie wykorzystywania energii: biomasy, słońca (kolektory słoneczne, ogniwa fotowoltaiczne) oraz niskotemperaturowej energii geotermalnej.

Działania te można podając „od zaraz” uzyskując wymierne efekty w postaci oszczędności energii i obniżenia kosztów jej użytkowania.

- Podstawowym warunkiem powodzenia realizacji proponowanych w niniejszej pracy zamierzeń, jest wola przygotowania projektów wielokierunkowej modernizacji gospodarki energetycznej gminy umożliwiających potencjalnym beneficjentom aplikowanie do pomocy finansowej w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego na lata 2014 – 2020.

## B. TEKST „AKTUALIZACJI ZAŁOŻEŃ...”

### I WSTĘP

#### 1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest „Projekt aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe gminy Lichnowy”. Istniejący dokument sporządzony w 2012 r. z mocy ustawy stracił status aktualności. Zakres opracowania odpowiada wymogom określonym w „Prawie Energetycznym” i obejmuje, m.in. następujące zagadnienia:

- 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 energii elektrycznej i ciepła wytwarzanych w odnawialnych źródłach energii, energii elektrycznej i ciepła użytkowego wytwarzanych w kogeneracji oraz zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych;
- możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej (w rozumieniu art. 6 ust. 2 ustawy z 20.05. 2016 r. o efektywności energetycznej), zakres współpracy z innymi gminami.

Analizy i oceny przeprowadzono dla stanu istniejącego <sup>1</sup> oraz dla okresu perspektywicznego rozumianego jako rok 2032 <sup>2</sup>.

#### 2. Podstawa opracowania i materiały źródłowe

Podstawę opracowania stanowi umowa zawarta pomiędzy Gminą Lichnowy, a autorem opracowania. Jako materiały źródłowe posłużyły :

- Ustawa „Prawo Energetyczne” – (obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej z 20.01. 2017 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo energetyczne
- „Polityka energetyczna Polski do 2030 roku” przyjęta przez Radę Ministrów w listopadzie 2009 r.
- Ustawa z 11.06.2016 r. o efektywności energetycznej (Dz.U. 2016 r., poz. 831),
- Ustawa z 21.11. 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów (Dz.U. 2008 nr 223 poz. 1459 z późniejszymi zmianami - tekst ujednolicony),
- „Plan zagospodarowania przestrzennego województwa pomorskiego 2030” uchwalony przez Sejmik Województwa w 2016 r.
- Regionalny Program Operacyjny Województwa Pomorskiego na lata 2014 - 2020 (przyjęty przez Zarząd Województwa Pomorskiego w 2015 r.),
- „Regionalny Program Strategiczny w zakresie energetyki i środowiska Ekoefektywne Pomorze - Gdańsk 2013” (przyjęty przez Zarząd Województwa Pomorskiego w 2015 r.),
- Aktualizacja „Programu ochrony powietrza dla strefy pomorskiej, w której został przekroczony poziom dopuszczalny pyłu zawieszonego PM10 oraz poziom docelowy benzo(a)pirenu”, projekt przygotowany do uchwalenia przez Sejmik Samorządowy.
- „Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło energię elektryczną i paliwa gazowe gminy Lichnowy” - aktualizacja - uchwalona przez Radę Gminy w 2013 r.

<sup>1</sup> Przyjęto koniec, 2015 r., ponieważ tylko dla tego okresu dostępna jest większość informacji statystycznych (Bank Danych Lokalnych GUS), zaznaczono inne lata odniesienia danych statystycznych.

<sup>2</sup> Zgodnie z „Prawem energetycznym” jest to okres 15 lat.



- „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Lichnowy” z 2009 r.,
- „Aktualizacja Planu Ochrony Środowiska dla Gminy Lichnowy na lata 2009 - 2012 z perspektywą na lata 2013 – 2016”, sporządzona w 2008 r.,
- „Strategia rozwoju gminy Lichnowy na lata 2015 - 2022” z 2015 r.,
- Informacje statystyczne dotyczące gminy (Bank Danych Lokalnych GUS),
- Rządowe dokumenty strategiczne omówione w rozdz. III, pkt. 5.
- Informacje i dane techniczne dotyczące kotłowni lokalnych oraz charakterystyka obiektów ciepłowniczych znajdujących się na terenie gminy uzyskane od ich użytkowników oraz z Urzędu Gminy.

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

„Prawo energetyczne” w art. 18 stanowi (cyt):

*(ust. 1) Do zadań własnych gminy w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną, ciepło i paliwa gazowe należy:*

*1) planowanie i organizacja zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe*

*na obszarze gminy;*

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

*3) finansowanie oświetlenia ulic, placów i dróg publicznych znajdujących się na terenie gminy.*

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

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

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

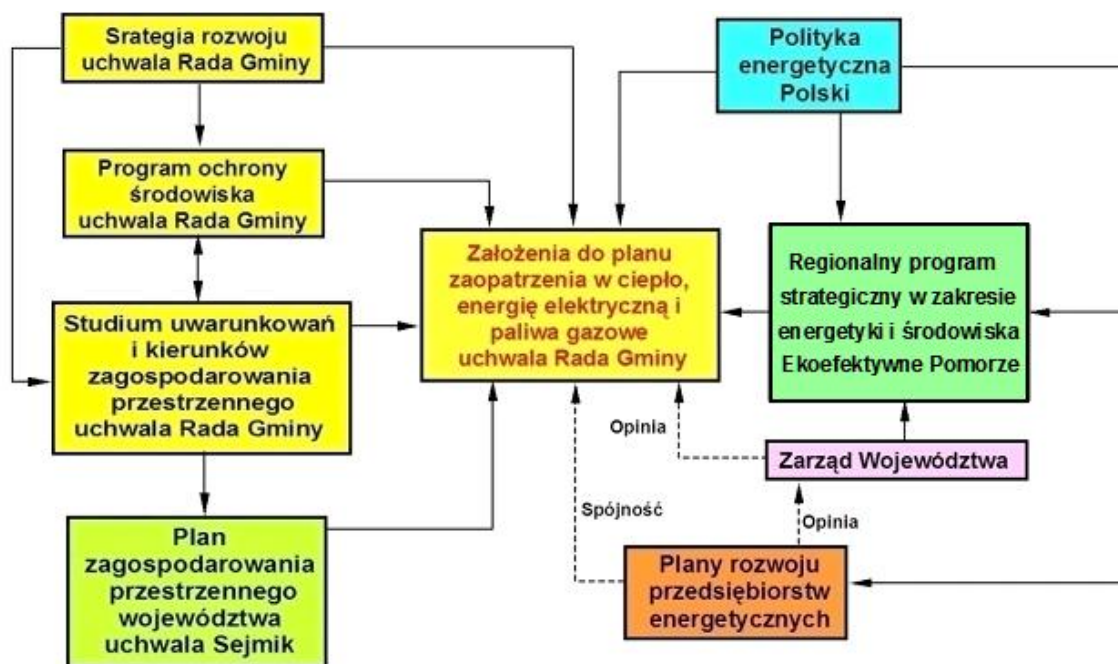
„Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe” sporządza Wójt Gminy, a uchwała Rada Gminy. Ich podstawowym celem jest określenie zadań niezbędnych dla modernizacji gospodarki energetycznej gminy w tej jej części, która jest zarządzana przez gminę oraz zadań umożliwiających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

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

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

- realizację własnej polityki energetycznej wpisującej się w politykę energetyczną Polski,
- wywierania istotnego wpływu na planowanie i realizację zamierzeń zewnętrznych producentów i dystrybutorów energii i paliw,
- umożliwienie realizowania własnej polityki energetycznej i ekologicznej, w tym zapewnienie bezpieczeństwa zaopatrzenia w energię i paliwa gazowe, minimalizacji kosztów usług energetycznych, poprawy stanu środowiska naturalnego,

- stworzenie odbiorcom energii lepszej dostępności do usług energetycznych i ich racjonalizacji ich kosztów,



**Rys nr I.1. Umieszczenie „Założeń...” w planowaniu energetycznym**

Dwie kwestie są szczególnie ważne, bowiem mogą mieć wymierne efekty. Pierwsza wynika z art. 7 ustawy i dotyczy możliwości współfinansowania inwestycji energetycznych w gminie przez zakłady energetyczne, o ile znajdą się one w planach zagospodarowania przestrzennego. Druga wiąże się z możliwością pozyskiwania środków na inwestycje energetyczne, szczególnie o profilu ekologicznym, ze źródeł krajowych i Unii Europejskiej. Warunkiem korzystania z tych ostatnich w ramach „Regionalnego programu operacyjnego na lata 2014 - 20” jest zgodność zgłaszanych projektów z „Założeniami...”

## II. INFORMACJE O GMINIE, STAN ISTNIEJĄCY I PERSPEKTYWA

### 4. Charakterystyka gminy - stan istniejący i planowany rozwój <sup>3</sup>

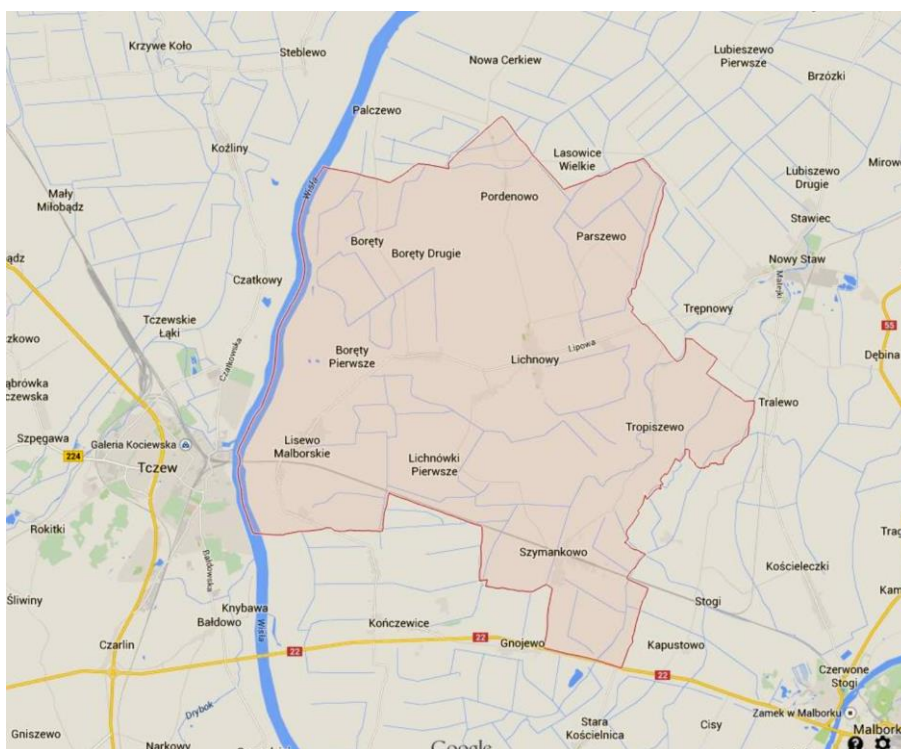
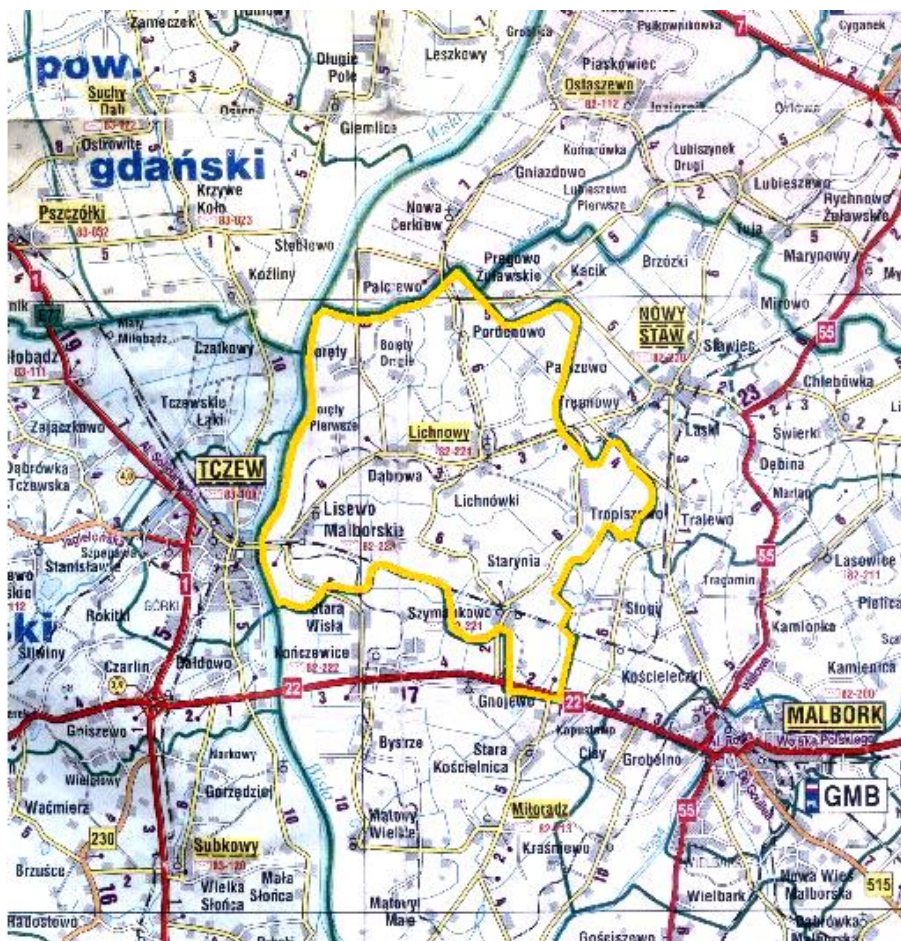
#### 4.1. Położenie, obszar i podstawowe funkcje gminy

Gmina Lichnowy położona jest w powiecie malborskim w części północno - wschodniej województwa pomorskiego. Gmina Lichnowy graniczy:

- na zachodzie – granicę gminy stanowi Wisła, a za nią gminy: Suchy Dąb i Tczew oraz miasto Tczew,
- na północy – z gminą Ostaszewo,
- na wschodzie i północnym - wschodzie – z gminą Nowy Staw,
- na południu - z gminami Miłoradz i Malbork.

Sieć osadniczą Gminy tworzy 10 sołectw. Leży ona w bezpośredniej zlewni rzeki Wisły i dorzecza Nogatu, w regionie Wielkich Żuław Wiślanych. Fragment terenu gminy położony jest w tzw. Międzywałtu Dolnej Wisły, gdzie znajduje się Środkowo - Żuławski Obszar Chronionego Krajobrazu, pełniący istotną rolę korytarza ekologicznego rangi krajowej. Położenie, sąsiedztwo i sołectwa gminy ilustruje rysunek nr II.1.

<sup>3</sup> Kierunki rozwoju - wg „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy”



**Rys. nr II.1. Położenie, sąsiedztwo i sołectwa gminy Lichnowy**

Strukturę administracyjno - terytorialną gminy tworzy 14 jednostek osiedleńczych skupionych w 10 sołectwach.

Gmina zajmuje obszar 8981 ha, w tym:

- grunty orne – ok. 7024 ha,

- łąki i pastwiska – ok. 1205 ha,  
Plony zbóż szacuje się na ok. 30 000 t/rok<sup>4</sup>

#### 4.2. Demografia, podstawowe funkcje i zasady rozwoju programowo - przestrzennego

Podstawowe funkcje gminy ukierunkowane są, na rolnictwo i jego obsługę oraz na mieszkalnictwo. Funkcje uzupełniające wykształcone na obszarze gminy to:

- funkcja mieszkaniowa nierolnicza - na terenie wsi Lichnowy, Lisewo Malborskie, Szymankowo,
- funkcje usługowe - Lichnowy, Lisewo Malborskie,
- funkcja produkcyjna - Szymankowo, Lisewo Malborskie, Lichnowy.

Gminę zamieszkuje 4613 osób (stan na koniec 2016 r) . Największe miejscowości na terenie gminy to Lisewo Malborskie, Lichnowy i Szymankowo. Łącznie zamieszkuje je prawie 2,9 tys. osób, co stanowi około 60 % ludności gminy. Około 40 % stanowią mieszkający w miejscowościach bardzo małych poniżej 300 mieszkańców.

Dla potrzeb „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy” sporządzono prognozę demograficzną. Wynikają z niej następujące wnioski:

- liczba mieszkańców gminy w perspektywie wzrośnie o ok. 2 % i może osiągnąć wielkość ok. 5000 osób. W okresie perspektywicznym następować będą istotne zmiany w strukturze wieku ludności; wpłyną one w dużym stopniu na potrzeby społeczno - gospodarcze rozwoju gminy,
- analizy demograficzne wskazują na konieczność budowy w perspektywie: przedszkola, zakładu opieki społecznej oraz rozwoju budownictwa mieszkaniowego i towarzyszących mu usług.

W zakresie głównych kierunków zmian w strukturze przestrzennej gminy „Studium...” wyznacza trzy typy obszarów:

- obszary zwartej zabudowy,
- obszary rozmieszczenia farm wiatrowych,
- obszary zabudowy rozproszonej i niezabudowane.

W obszarze gminy wyróżnia się cztery obszary funkcjonalne:

„A” - wielofunkcyjne ośrodki wiejskie obejmujący trzy największe wsie gminy: Lichnowy, Lisewo Malborskie i Szymankowo zamieszkałe dotychczas przez większą część mieszkańców gminy. W obszarze tych miejscowości występuje koncentracja obecnych działań inwestycyjnych, następuje rozwój osadnictwa wiejskiego. W miejscowościach tych grupują się również podstawowe usługi dla ludności (oświata, administracja, opieka społeczna, infrastruktura komunalna, handel i gastronomia),

„B” - tradycyjne wsie o przewadze zabudowy mieszkaniowej i zagrodowej obejmuje wsie: Boręty, Dąbrowa, Lichnowki, Parszewo, Pordenowo, Tropiszewo i Starynia, w których zachowany jest czytelny układ przestrzenny miejscowości i występują tradycyjne układy zabudowy żuławskiej. W miejscowościach tych występują podstawowe usługi dla ludności (handel, świetlice wiejskie, boiska sportowe, itp.). Trzy wsie: Boręty, Lichnowki i Dąbrowa, ze względu na korzystne położenie w stosunku do szlaków komunikacyjnych i możliwości rozwojowych infrastruktury technicznej posiadają potencjał przestrzenny głównie dla potrzeb mieszkalnictwa.

„C” - zespoły zabudowy związane z ośrodkami obsługi rolnictwa obejmuje wsie (części wsi): Boręty Pierwsze, Boręty Drugie, Lichnowki Pierwsze, Lichnowki Drugie, Lisewo Malborskie (wybudowanie, tzw. Lisewo Piątka), Lichnowy - Gospodarstwo Rolne, których powstanie i funkcjonowanie związane było z lokalizacją zakładu produkcji rolnej lub związanego z obsługą rolnictwa

„D” - nowy teren inwestycyjny - oferta gminy w zakresie mieszkalnictwa obejmuje obszar największych nowych terenów inwestycyjnych wyznaczonych w studium przeznaczony pod

<sup>4</sup> Wg „Strategii rozwoju gminy” średni plon zbóż wynosi ok. 5,3 t/ha

zabudowę mieszkaniową jednorodzinną. Teren ten znajduje się na południe od wsi Dąbrowa - nowy układ przestrzenny wielkością zbliżony do obszaru obecnie zainwestowanego w wsi. Propozycje nowych większych terenów inwestycyjnych zestawiono tabeli nr II.1.

**Tab. nr II.1. Tereny inwestycyjne wyznaczone w „Studium...”**

Nazwa obrębu	Nowa funkcja terenu	
	Mieszkaniowa [ha]	Produkcyjno - usługowa [ha]
Boręty	5,38	-
Dąbrowa	41,82	-
Lichnowy	14,56	2,68
Lichnowki	2,76	-
Lisewo Malborskie	15,98	4,71
Parszewo	-	-
Pordenowo	4,06	-
Starynia	-	-
Szymankowo	22,99	4,93
Tropiszewo	3,25	-
<b>Razem:</b>	<b>110,80</b>	<b>12,32</b>

Przyjęto, że powierzchnia wymagająca ogrzewania dla nowych funkcji produkcyjno – usługowych wyniesie ok. 32000 m<sup>2</sup>. Kierunki rozwoju przestrzennego gminy ilustruje rysunek nr II.2. a zasady tego rozwoju odniesione do poszczególnych dziedzin przedstawiono poniżej.

#### 4.3. Budynki mieszkalne

Zasób mieszkaniowy gminy stanowi 1333 mieszkania o powierzchni użytkowej ok. 92406 m<sup>2</sup>. Wskaźniki mieszkaniowe:

- powierzchnia użytkowa - 19,53 m<sup>2</sup>/mieszkańca,
- średnia powierzchnia mieszkania - 69,32 m<sup>2</sup>/mieszkanie.

Ok. 72 % mieszkań wyposażone jest w instalacje centralnego ogrzewania.

Przewiduje się, że w perspektywie rozwijane będzie wyłącznie budownictwo jednorodzinne w wielkościach wynikających z prognozy demograficznej. Zakładając, że zostanie utrzymane dotychczasowe tempo przyrostu wskaźnika powierzchni mieszkalnej, to w perspektywie osiągnie on wartość ok 22 m<sup>2</sup>/mieszkańca, a powierzchnia użytkowa mieszkań wzrośnie do ok. 110 000 m<sup>2</sup> tj. o ok. 17 594 m<sup>2</sup>

#### 4.4. Obiekty użyteczności publicznej

Na terenie gminy funkcjonują:

- Urząd Gminy w Lichnowach i Gminny Ośrodek Pomocy Społecznej,
- trzy szkoły: Podstawowe w Lichnowach, Lisewie Malborskim oraz w Szymankowie,
- Gminny Ośrodek Kultury i Sportu w Lichnowach,
- Gminna Biblioteka Publiczna w Lichnowach,
- Ochotnicza Straż Pożarna w Lichnowach, Lisewie, Pordenowie i Szymankowie,
- Niepubliczny Zakład Opieki Zdrowotnej „Żuławy" w Lichnowach,
- Świetlice wiejskie w: Lichnowach - „Nazaret” - Świetlica Środowiskowa, Szymankowie, Tropiszewie, Dąbrowie, Lichnowkach Drugich, Borętach, Parszewie, Pordenowie i Lisewie Malborskim. Powierzchnię obiektów użyteczności publicznej oszacowano na ok. 8000 m<sup>2</sup>. W perspektywie – zgodnie ze strategicznymi dokumentami gminy - przewiduje się przyrost tej powierzchni o ok. 2000 m<sup>2</sup> – rozbudowa świetlicy w Lichnowach .



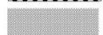
## 1. KIERUNKI ZMIAN W STRUKTURZE PRZESTRZENNEJ

### 1.1 OBSZARY ZWARTEJ ZABUDOWY

- A** - wielofunkcyjne ośrodki wiejskie
- B** - tradycyjne wsie o przewadze zabudowy mieszkaniowej i zagrodowej
- C** - zespoły zabudowy związane z ośrodkami obsługi rolnictwa
- D** - nowy teren inwestycyjny - oferta gminy w zakresie mieszkalnictwa



Obszary docelowo zabudowane i zainwestowane, w tym:



1. istniejąca zabudowa

2. nowe większe tereny inwestycyjne, w tym:



- zabudowa o wiodącej funkcji mieszkaniowej



- zabudowa o wiodącej funkcji usługowo-produkcyjnej i składowej



- tereny specjalistycznych obiektów i urzędzeń

**Rys. nr II.2. Kierunki rozwoju przestrzennego gminy wg „Studium...”**

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

Na terenie gminy funkcjonują ok. 283 podmioty gospodarcze. Na usługi bytowe składa się głównie działalność handlowa i usługi związane z obsługą rolnictwa. Większość firm zarejestrowanych i działających w gminie to zakłady nieduże o charakterze usługowym

zatrudniająca od kilku do kilkunastu pracowników. Na terenie miejscowości położonych w gminie Lichnowy znajdują się około 23 sklepy. Zdecydowana większość z nich to spożywczo - przemysłowe. Na terenie gminy funkcjonują również zakłady usługowo – produkcyjne. Ważniejsze z nich to:

- „Weneda Sp. z o.o.” w Borętach Pierwszych (Gospodarstwo Rolne),
- „Bracia Laird Sp. z o.o.” w Lisewie Malborskim (rolnictwo, przechowalnictwo),
- Piekarnia „Chlebpól” Mięśniak i Kobyliński w Lichnowach,
- Zakład Produkcji i Usług Technicznych „Meto” w Lisewie Malborskim - obróbka skrawaniem, hydraulika siłowa
- Przedsiębiorstw Produkcyjno - Usługowe „Nort” w Szymankowie - piekarnia,,
- Zakład Produkcyjno - Usługowy „Wolski i syn” w Lisewie Malborskim - meblarstwo,
- Bałtyckie Konsorcjum Inwestycyjne Sp. z o.o. w Lisewie Malborskim - nieruchomości, budownictwo,,
- Stacja Doświadczalna Oceny Odmian w Lisewie Malborskim,

W oparciu o informacje zawarte w „Studium...” ocenia się, że powierzchnia tego typu usług wymagająca ogrzewania, w stanie istniejącym wynosi ok. 7600 m<sup>2</sup>. Przyjęto, że w perspektywie wzrośnie ona do ok. 11000 m<sup>2</sup>, obejmując podstawowe usługi dla ludności związane z rozwojem gminy oraz funkcje obsługi rolnictwa i przetwórstwa rolno – przemysłowego oraz obiektu usługowo – produkcyjne. W dalszej części opracowania obiekty te opisano jako „Usługi”

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

#### 4.6. Warunki klimatyczne

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. Średnia roczna temperatura wynosi 7,8<sup>0</sup> C, a stycznia – 2,4<sup>0</sup> C zaś liczba dni mroźnych i przymrozkowych ok. 105. Gmina położona jest w I strefie klimatycznej<sup>5</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 wynosi ok. 4,0 m/s. Liczbę stopniodni oszacowano na 3141<sup>0</sup> C, dzień.

#### 4.7. Stan powietrza atmosferycznego

Dla celów oceny jakości powietrza województwo pomorskie zostało podzielone na 2 strefy:

- aglomerację trójmiejską PL2201,
- strefę pomorską PL2202, w której znajduje się gmina Lichnowy.

W ocenie jakości powietrza za 2015 r. na terenie strefy pomorskiej stwierdzono min. przekroczenia dopuszczalnej liczby przekroczeń normy średniodobowej pyłu zawieszonego PM10, średniorocznego poziomu pyłu zawieszonego PM2,5 oraz poziomu docelowego benzo(a)pirenu – klasa strefy C. Ze względu na poziomy stężenie pozostałych substancji: dwutlenku siarki, dwutlenku azotu, tlenku węgla, benzenu, arsenu, niklu, kadmu, ołowiu – strefę pomorską zaklasyfikowano do klasy A – co oznacza że, nie stwierdzono przekroczeń poziomów normatywnych tych substancji.

Źródła zanieczyszczenia atmosfery na obszarze gminy Lichnowy to:

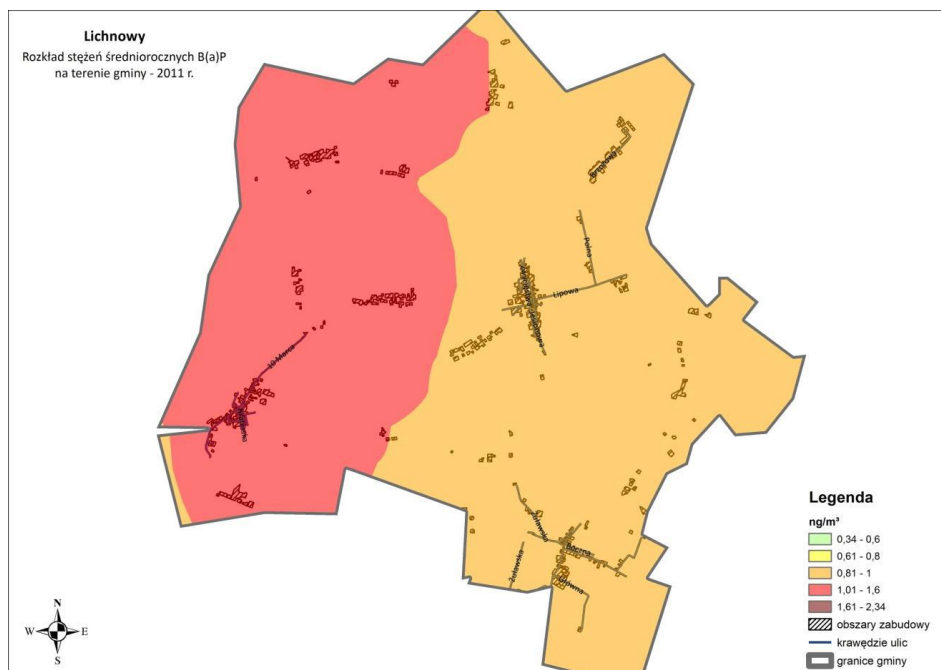
---

<sup>5</sup> Wg normy PN – 82/B - 02403

- paleniska domowe, źródła ciepła i emisja technologiczna z obiektów usługowych, które wpływają na podwyższone zanieczyszczenie atmosfery w obrębie zabudowy w czasie sezonu grzewczego,
- emitory obiektów produkcyjnych (piekarnie, wędzarnie) – emisja ze źródeł ciepła i technologiczna,
- emisja zanieczyszczeń komunikacyjnych głównie z drogi krajowej nr 22 Tczew – Malbork, w mniejszym stopniu z dróg powiatowych i lokalnych,
- emisja niezorganizowana pyłów z terenów pozbawionych roślinności (ok. drogi gruntowe, okresowo grunty orne),
- emisje niezorganizowane pochodzące z ferm hodowlanych, głównie w zakresie tlenków azotu oraz odorów,
- napływ zanieczyszczeń, z terenów aglomeracji gdańskiej oraz z sąsiednich gmin (przede wszystkim z Tczewa).

Istotnym czynnikiem zanieczyszczającym atmosferę na terenie gminy Lichnowy są emisje spalin pochodzące z lokalnych kotłowni i palenisk domowych. W gminie Lichnowy główne punktowe źródła emisji zanieczyszczeń do powietrza atmosferycznego to indywidualne źródła ciepła i lokalne kotłownie opalane węglem. Poza emisją zanieczyszczeń typowych przy spalaniu tradycyjnych paliw (węgiel, drewno i jego odpady) problemem jest spalanie w paleniskach domowych odpadów komunalnych. Powoduje to powstawanie znacznych ilości dwutlenku siarki, pyłów, oraz niebezpiecznych, wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych i dioksyn. Problem ponadnormatywnych stężeń pyłu zawieszonego PM10 i benzo(a)pirenu na terenie strefy pomorskiej notowany jest od lat. Przekroczenia dopuszczalnego poziomu pyłu zawieszonego i poziomu docelowego benzo(a)pirenu stanowią podstawę do opracowania Programów Ochrony Powietrza (POP) dla strefy pomorskiej. Aktualizacja dla 2017 r. jest przygotowana do uchwalenia przez Sejmik Samorządowy. Ustalenia zawarte w tym dokumencie omówiono w rozdziale „Uwarunkowania rozwoju gospodarki energetycznej gminy”. Benzo(a)piren, w skrócie BaP należy do grupy wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych. Wydziela się on podczas spalania węgla (zwłaszcza tego złej jakości), drewna (zwłaszcza jego niepełnego spalania) i śmieci (zwłaszcza tworzyw sztucznych typu PET). Jest jednym z najbardziej toksycznych składników zanieczyszczenia powietrza, a konkretnie pyłu zawieszonego, który potrafi przenikać do układu oddechowego i krwioobiegu, zwiększając ryzyko wystąpienia groźnych chorób, w tym raka. Tego typu zanieczyszczenia powietrza są najgroźniejsze wtedy, kiedy zimą świeci słońce, jest mróz i nie wieje wiatr. Za dnia powietrze nagrzewa się, wieczorem unosi, a jego miejsce zajmuje zimne powietrze - to ono „trzyma” zanieczyszczenia blisko ziemi. W „Planie gospodarki niskoemisyjnej dla gminy Lichnowy” dokonano analizy występowania przekroczeń stężenia benzo(a)pirenu na jej terenie (rysunek nr II.3.) i zaproponowano działania zmierzające do poprawy tego stanu. W celu obniżenia stężeń benzo(a)pirenu powinna być ograniczana jego emisja z indywidualnych systemów grzewczych, m.in. poprzez ograniczanie zużycia energii (termomodernizacje) oraz zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii w ogólnym bilansie produkcji energii.





**Rys. nr II.3. Rozkład stężeń średniorocznych benzo(a)pirenu na terenie gminy** <sup>6</sup>

### III. UWARUNKOWANIA ROZWOJU GOSPODARKI ENERGETYCZNEJ GMINY WYNIKAJĄCE Z OBOWIĄZUJĄCYCH DOKUMENTÓW

#### 5. Uwarunkowania wynikające z dokumentów krajowych i uchwalonych przez Sejmik województwa

##### 5.1. „Polityka energetyczna Polski do 2030 r”

Uwarunkowania wynikające z polityki energetycznej państwa, a w szczególności jej związku z gminną polityką energetyczną omówiono w rozdziale IV, pkt. 12 i 12.1.

##### 5.2. „Krajowy plan działań dotyczący efektywności energetycznej 2014 (trzeci)” <sup>7</sup>

Dokument ten zawiera opis planowanych środków poprawy efektywności energetycznej określających działania mające na celu poprawę efektywności energetycznej w poszczególnych sektorach gospodarki, niezbędnych dla realizacji krajowego celu w zakresie oszczędnego gospodarowania energią na 2016 r., a także środków służących osiągnięciu ogólnego celu w zakresie efektywności energetycznej rozumianego, jako uzyskanie 20 % oszczędności w zużyciu energii pierwotnej w Unii Europejskiej do 2020 r. „Krajowy plan...” ma przede wszystkim kontekst ogólnopolski. Zawiera on jednak opis planowanych środków poprawy efektywności energetycznej określających działania mające na celu jej poprawę w różnych sektorach gospodarki, niezbędnych dla realizacji krajowego celu w zakresie oszczędnego gospodarowania energią i sposobów ich wykorzystywania. W tym aspekcie znajomość tego dokumentu może być przydatna na poziomie lokalnym. Środki te, przedstawiono poniżej <sup>8</sup>.

- Fundusz Termomodernizacji i Remontów,
- System Zielonych Inwestycji (część 1) - zarządzanie energią w budynkach użyteczności publicznej,
- Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2014 - 2020 (Priorytet Inwestycyjny 4.III.) - Wspieranie efektywności energetycznej, inteligentnego zarządzania energią i

<sup>6</sup> Źródło „Plan gospodarki niskoemisyjnej dla gminy Lichnowy 2016”

<sup>7</sup> Dokument przyjęty przez Radę Ministrów w dniu 20 października 2014 r.

<sup>8</sup> Szerzej na ten temat - patrz rozdział VII. pkt. 16

wykorzystania odnawialnych źródeł energii w infrastrukturze publicznej, w tym w budynkach publicznych, i w sektorze mieszkaniowym,

- Poprawa efektywności energetycznej (część 3) - Dopłaty do kredytów na budowę domów energooszczędnych.

### 5.3. „Plan zagospodarowania przestrzennego województwa pomorskiego 2030”<sup>9</sup>

Poniżej przedstawiono ustalenia „Planu...” dotyczące gospodarki energetycznej.

- Kierunek polityki przestrzennego zagospodarowania województwa 2.5. - Zwiększanie stopnia bezpieczeństwa energetycznego i sprawności systemów produkcji, przesyłu i dystrybucji energii elektrycznej i ciepłej, gazu, ropy naftowej oraz produktów ropopochodnych

Zasady zagospodarowania przestrzennego określające sposób realizacji kierunku 2.5.:

2.5.4. Zasada zagwarantowania bezpieczeństwa dostaw energii poprzez zapewnienie, co najmniej dwustronnego zasilania wszędzie tam, gdzie jest to szczególnie istotne ze względu na potrzeby społeczno - gospodarcze.

2.5.5. Zasada zapewnienia niezawodności systemu zaopatrzenia w gaz poprzez budowę układów gazociągów o konfiguracji pierścieniowej wszędzie tam, gdzie jest to szczególnie istotne ze względu na potrzeby społeczno - gospodarcze.

2.5.6. Zasada eliminowania lub maksymalnego ograniczania negatywnego oddziaływania na środowisko, walory krajobrazu i bezpieczeństwo ludności, obiektów liniowej i punktowej infrastruktury systemów przesyłu i magazynowania gazu, ropy naftowej i produktów naftowych.

2.5.7. Zasada okablowania linii elektroenergetycznych 110 kV i sieci średniego napięcia na terenach silnie zurbanizowanych o wysokiej wartości historycznej, krajobrazowej i turystycznej.

2.5.8. Zasada uwzględnienia w projektowaniu sieci i urządzeń elektroenergetycznych potrzeb wyprowadzenia mocy z generacji rozproszonej, opartej na źródłach energii odnawialnej, w tym farm wiatrowych na polskich obszarach morskich.

2.5.10. Zasada optymalizacji obsługi jednostek osadniczych w zakresie zaopatrzenia w ciepło przez:

a) budowę, modernizację i przebudowę źródeł ciepła umożliwiającą dostosowanie produkcji i dostaw energii ciepłej do rzeczywistych i prognozowanych potrzeb,

b) rozszerzanie zasięgów obsługi istniejących scentralizowanych układów ciepłowniczych jeśli gęstość cieplna (stosunek zapotrzebowania na ciepło w danym obszarze do jego powierzchni - MW/ha) przyjmuje wartość co najmniej 0,5 MW/ha,

c) rozwój sieci ciepłowniczej w skojarzeniu z racjonalizacją rozwoju sieci zaopatrzenia w gaz.

- Kierunek polityki przestrzennego zagospodarowania województwa 2.6. Wykorzystywanie możliwości lokalnych do produkcji i odbioru energii ze źródeł odnawialnych

Zasady zagospodarowania przestrzennego określające sposób realizacji kierunku 2.6.:

2.6.1. Zasada preferowania lokalizacji instalacji do wytwarzania energii ze źródeł odnawialnych na obszarach i w miejscach o największym potencjale zasobowym, z uwzględnieniem uwarunkowań prawnych i środowiskowych.

2.6.3. Zasada rozmieszczenia obszarów pod lokalizację turbin wiatrowych o mocy powyżej 100 kW z uwzględnieniem ich strefy ochronnej o szerokości nie mniejszej niż:

a) 500 metrów - od istniejącej i planowanej zabudowy mieszkaniowej,

b) 200 metrów - od granicy gruntów leśnych; przy czym każde odstępstwo (*in minus*) od wyżej określonych odległości wymaga indywidualnego uzasadnienia w studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy.

<sup>9</sup> Uchwalony przez Sejmik Samorządowy w grudniu 2016 r.

2.6.4. Zasada rozmieszczenia obszarów pod lokalizację biogazowni (z wyłączeniem biogazowni rolniczych) o mocy powyżej 0,5 MW z uwzględnieniem ich strefy ochronnej o szerokości nie mniejszej niż 300 metrów od istniejącej i planowanej zabudowy mieszkaniowej, przy czym każde odstępstwo (*in minus*) od wyżej określonej odległości wymaga indywidualnego uzasadnienia w studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy.

2.6.6. Zasada eliminowania lub maksymalnego ograniczania zagrożeń i negatywnego oddziaływania obiektów energetyki odnawialnej na środowisko, w tym na bioróżnorodność, powiązania przyrodnicze, walory krajobrazowe oraz zdrowie ludzi.

2.6.7. Zasada przeznaczania pod uprawy roślin energetycznych gruntów rolnych najślabszych lub nieprzydatnych do produkcji żywności oraz zrekultywowanych gruntów przemysłowych, pogórnicych i powojkowych.

2.6.8. Zasada preferowania zasilania nowej zabudowy na terenach wiejskich ze źródeł wykorzystujących odnawialne źródła energii.

#### 5.4. Regionalny Program Strategiczny w zakresie energetyki i środowiska - Ekoefektywne Pomorze Gdańsk 2013<sup>10</sup>

- Cel główny - efektywniejsze gospodarowanie zasobami sprzyjające rozwojowi niskoemisyjnej gospodarki, wzrostowi bezpieczeństwa energetycznego i poprawie stanu środowiska. Celem jest prowadzenie szerokiego spektrum działań od oszczędnego i racjonalnego gospodarowania zasobami, podniesienia efektywności energetycznej, transformacji systemu energetycznego po działania w zakresie ograniczenia emisji w gospodarce Pomorza, wdrożenia innowacji i wzrost bezpieczeństwa energetycznego przy zapewnieniu równowagi procesów biologicznych i zachowaniu cennych walorów przyrodniczo - krajobrazowych Pomorza

- Cel szczegółowy 1. - bezpieczeństwo energetyczne i poprawa efektywności energetycznej

- Priorytet 1.1. - rozwój niskoemisyjnych źródeł energii z niezbędną infrastrukturą oraz dywersyfikacja dostaw paliw i surowców energetycznych,
- Priorytet 1.2. - poprawa efektywności energetycznej,
- Priorytet 1.3. - Zwiększenie wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych

#### 5.5. „Program ochrony powietrza dla strefy pomorskiej”<sup>11</sup>

Istotnym elementem umożliwiającym realizację postanowień Programu ochrony powietrza jest przeniesienie podstawowych założeń i kierunków działania do wszystkich strategicznych dokumentów i polityk na szczeblu gminy. Pozwoli to na efektywne i sprawne współdziałanie odpowiedzialnych za jego realizację jednostek organizacyjnych oraz planowe i zachowawcze realizowanie przyszłych inwestycji.

Analizy wykonane w ramach POP wykazały, że na terenie powiatu malborskiego, w tym w gminie Lichnowy, zasadniczy wpływ na podwyższony poziom benzo(a)pirenu w powietrzu mają powierzchniowe źródła emisji. Obejmują one liczne źródła pochodzące z indywidualnych systemów grzewczych małej mocy. Wprowadzanie pyłów i gazów do powietrza następuje na niewielkiej wysokości, a zanieczyszczenia gromadzą się wokół miejsca powstawania, zwykle na obszarach zwartej zabudowy mieszkaniowej. Do tych źródeł zostały zakwalifikowane: małe kotłownie przydomowe (ogrzewające jedno lub kilka mieszkań), paleniska domowe (ogrzewanie etażowe, piece węglowe ceramiczne oraz węglowe trzony kuchenne) itp. Na wielkość emisji ze źródeł ogrzewania ma wpływ przede wszystkim rodzaj stosowanego paliwa. W przypadku pyłu zawieszanego PM10 oraz benzo(a)pirenu głównymi źródłami emisji są kotłownie i paleniska opalane paliwami stałymi

<sup>10</sup> Przyjęty przez Zarząd Województwa Pomorskiego w sierpniu 2013 r.

<sup>11</sup> Aktualizacja sporządzona w 2106 r. przygotowana do uchwalenia przez Sejmik Województwa Pomorskiego

(głównie węglem). Wskaźniki emisji dla pyłu zawieszonego i benzo(a)pirenu dla palenisk opalanych paliwami stałymi są kilkaset razy wyższe niż dla kotłów gazowych, a emisja tych zanieczyszczeń stanowi ponad 99 % emisji powierzchniowej ogółem. Tak wysokie wskaźniki emisji spowodowane są złym stanem technicznym oraz wiekiem kotłowni węglowych i pieców, a także spalaniem węgla o najgorszych parametrach.

Biorąc pod uwagę problem występowania ponadnormatywnych stężeń benzo(a)pirenu na terenie gminy oraz dominujący rozproszony charakter zabudowy – w celu obniżenia stężeń benzo(a)pirenu powinna być ograniczana jego emisja z indywidualnych systemów grzewczych, m.in. poprzez ograniczanie zużycia energii (termomodernizacje) oraz zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii w ogólnym bilansie produkcji energii. W dokumencie określono obowiązki organów samorządowych w realizacji „Programu ochrony powietrza”. Są to min:

- stworzenie i utrzymanie systemu organizacyjnego dla realizacji działań naprawczych, w szczególności poprzez powołanie osoby odpowiedzialnej za koordynację realizacji działań ujętych w „Programie...” w zakresie danej gminy czy miasta,
- obniżenie emisji z indywidualnych systemów grzewczych poprzez stworzenie i realizację systemu zachęt do ich likwidacji lub wymiany na niskoemisyjne na terenach miast i gmin ujętych w harmonogramie rzeczowo - finansowym, a w szczególności poprzez upowszechnianie wykorzystywania różnych form energii odnawialnych,
- obniżenie emisji w obiektach użyteczności publicznej poprzez likwidację urządzeń na paliwa stałe, w przypadku starania się o pozyskanie funduszy celowych,
- prowadzenie działań promocyjnych i edukacyjnych mających na celu poprawę świadomości oraz kształtowanie prawidłowych postaw wśród mieszkańców (ulotki, imprezy, akcje szkolne, audycje) oraz pokazujące korzyści zdrowotne i społeczne wynikające z eliminacji niskiej emisji,
- uwzględnianie w planach zagospodarowania przestrzennego wymogów dotyczących zaopatrywania mieszkań w ciepło z nośników nie powodujących nadmiernej emisji zanieczyszczeń z indywidualnych systemów grzewczych,
- rozwój sieci gazowych lub ciepłowniczych na obszarach, na których nie ma sieci ciepłowniczej i gazowej.

## **6. Uwarunkowania wynikające z dokumentów gminnych**

### **6.1. „Strategia rozwoju gminy na lata 2015 - 2022”**

W celu strategicznym „Kształtowanie ładu przestrzennego oraz poszanowanie środowiska przyrodniczego” wyznaczono cel operacyjny

- zwiększenie efektywności energetycznej budynków oraz zmniejszenie niskiej emisji poprzez realizację działań termomodernizacyjnych oraz szersze wykorzystanie OZE.

### **6.2. „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy”**

Ustalenia tego dokumentu omówiono w pkt. 4.2.

### **6.3. „Program ochrony środowiska gminy Lichnowy...”**

Aktualizacja programu przewiduje min. następujące kierunki działań związanych z energetyką gminy:

- wzrost wykorzystania odnawialnych źródeł energii,
- upowszechnianie przyjaznego środowiska budownictwa (materiały energooszczędne),
- termomodernizacja budynków w pierwszej kolejności tych gdzie modernizowany jest system ogrzewania.

#### 6.4. „Plan gospodarki niskoemisyjnej dla gminy Lichnowy - 2016 r.”

Przy precyzowaniu celów w zakresie gospodarki niskoemisyjnej dla gminy Lichnowy wzięto pod uwagę działania we wszystkich możliwych sektorach, w tym w szczególności, w obszarach przyjętych w Narodowym Programie Rozwoju Gospodarki Niskoemisyjnej tj min. w: energetyce, budownictwie i edukacji.

Na podstawie analiz planowanych i możliwych do realizacji przedsięwzięć w ramach PGN, jak też biorąc pod uwagę cele dokumentów strategicznych, proponuje się przyjęcie następujących celów szczegółowych, które będą podstawą sprecyzowania działań realizujących te cele.

- W zakresie energetyki:
  - rozwój niskoemisyjnych źródeł energii i eliminacja niskosprawnych oraz zamiana paliw na mniej emisyjne,
  - rozwój sieci gazowych,
  - wykorzystanie odnawialnych źródeł energii,
  - podniesienie efektywności wytwarzania i zarządzania energią.
- W zakresie budownictwa (w tym gospodarstw domowych, budynków administracji publicznej itp.):
  - realizacja nowych budynków i obiektów budowlanych zaprojektowanych zgodnie z zasadami minimalizacji zapotrzebowania na energię i wykorzystania odnawialnych źródeł energii (dotyczy to także remontów i rewitalizacji starych obiektów),
  - ograniczenie emisji gazów cieplarnianych oraz innych zanieczyszczeń powietrza poprzez zastępowanie indywidualnych źródeł energii przez instalacje niskoemisyjne i wysokosprawne oraz podłączenia do sieci gazowych, modernizacja systemów centralnego ogrzewania w budynkach,
  - termomodernizacja budynków (w tym termoizolacja),
  - modernizacja systemów oświetlenia i wymiana żarówek na energooszczędne.
- W zakresie edukacji:
  - edukacja ekologiczna społeczeństwa w kierunku zrównoważonych wzorów konsumpcji oraz wykorzystania odnawialnych źródeł energii,
  - edukacja kadry administracyjnej JST w zakresie stosowania systemów zarządzania środowiskowego, w tym oszczędzania energii.

## **IV. UWARUNKOWANIA GOSPODARKI ENERGETYCZNEJ GMINY ZWIĄZANE Z ENERGETYKĄ ODNAWIALNĄ**

### **7. Lokalne zasoby energetyczne gminy**

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

Praźródłem wszystkich rodzajów energii odnawialnych (za wyjątkiem geotermalnej) jest energetyczna funkcja Słońca, a ściślej różne formy konwersji promieniowania słonecznego. Jak do tej pory największe znaczenie dla cywilizacji ma konwersja fotochemiczna przebiegająca dzięki zjawisku fotosyntezy w roślinach zielonych w procesach ich wzrostu. Procesy te, choć zachodzą z niewielką sprawnością, zapewniają nieprzerwaną produkcję biomasy. 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”.

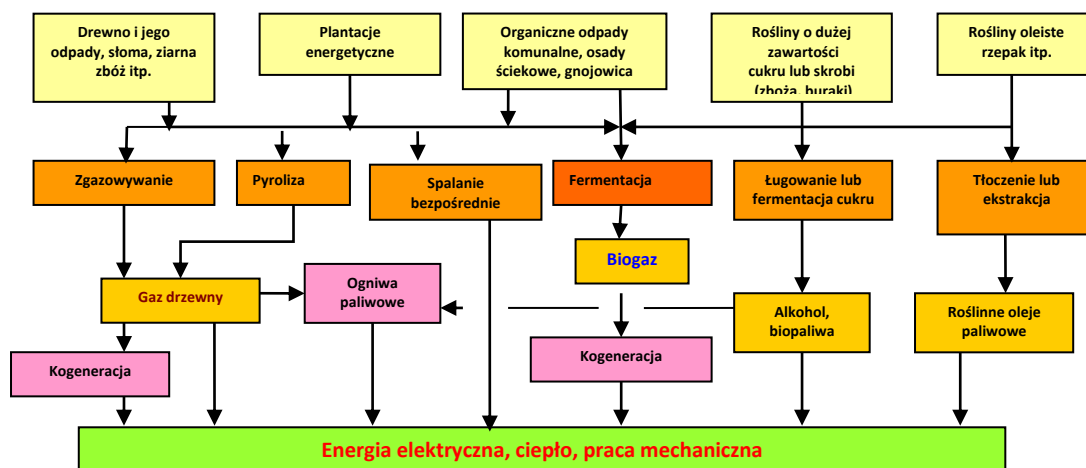
### 7.1. Biomasa i jej zasoby

Pod pojęciem biomasy rozumie się biodegradowalne frakcje produktów, odpadów i pozostałości z rolnictwa (włączając roślinne i zwierzęce substancje), leśnictwa i pokrewnych przemysłów, jak również biodegradowalne frakcje odpadów przemysłowych i rolniczych. Biomasa może być używana na cele energetyczne w procesach bezpośredniego spalania biopaliw stałych (np. drewno, słoma, osady ściekowe), przetwarzana na paliwa ciekłe (np. estry oleju rzepakowego, alkohol) bądź gazowe (np. biogaz rolniczy, biogaz z oczyszczalni ścieków, gaz wysypiskowy, gaz drzewny). Biomasa jest najbardziej uniwersalnym spośród odnawialnych surowców energetycznych. Konwersja biomasy na nośniki energii może odbywać się metodami fizycznymi, chemicznymi, biochemicznymi. Biomasa charakteryzuje się największym stopniem wykorzystywania do celów energetycznych i to zarówno w odniesieniu do warunków krajowych jak i województwa pomorskiego. Co więcej, jej znaczenie w bilansie energetycznym będzie rosło, dlatego powszechnie uważa się, że polska energetyka odnawialna powinna oprzeć się na wykorzystaniu biomasy. 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, słomy i siana w formie brykietów, peletów itp. W procesie tym można uzyskać energię cieplną w wielkości ok. 12 – 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 °C - w gaz palny i substancję o wysokiej zawartości węgla, wodoru i tlenu (w przypadku np. drewna jest to węgiel drzewny). W drugiej fazie substancja ta jest dopalana strumieniem powietrza w temperaturze powyżej 1000 °C i przekształca się w gaz i popiół. Proces zgazowywania jest kontrolowany, sterowany oraz rejestrowany przez skomputeryzowany system automatyki. Upraszcza to obsługę instalacji, obniża koszty eksploatacji oraz zapewnia niski stopień zanieczyszczenia spalin. Z 1 tony biomasy można uzyskać ok. 2000 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.

Najbardziej efektywną formą uzyskiwania energii jest ich zgazowywanie. Zgazowanie biomasy, której końcowym produktem jest biometan ma tę ogromną zaletę, że na skutek uniwersalizacji technologii energetycznych może on być wykorzystany z jednakową skutecznością techniczną, w transporcie samochodowym i w agregatach kogeneracyjnych małej i bardzo małej mocy, produkujących energię elektryczną i ciepło, a także spalany w różnego rodzaju kotłach w celu wytwarzania ciepła. Możliwości wykorzystywania biomasy przedstawiono na rysunku nr IV.1.



**Rys. nr IV.1. Możliwości energetycznego wykorzystywania biomasy**

### 7.1.1. Dane wyjściowe do obliczeń zasobów energii

Dla oceny zasobów posłużono się metodą zaproponowaną przez Europejskie Centrum Energii Odnawialnej w Warszawie<sup>12</sup>. W ocenie zasobów energii w procesie zgazowania biomasy stałej posłużono się informacjami zawartymi w pracy prof. J. Popczyka<sup>13</sup>. Korzystano także z opracowań Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie<sup>14</sup>. Dane wyjściowe:

- użytki rolne – ok. 7000 ha,
- grunty orne pod zasiewami – ok. 6700 ha,
- łąki i pastwiska – ok. 1200 ha
- średni plon zbóż, rzepaku i rzepiku – ok. 4,8 Mg/ha tj 32472 Mg,
- szacunkowe plony siana (po wysuszeniu) ok. 3,0 Mg/ha tj ok. 3600 Mg/rok,
- wartość opałowa słomy i siana (brykiety) – 12 GJ/Mg,
- wartość opałowa drewna i lignocelulozowych roślin energetycznych – 18 GJ/Mg,
- wartość opałowa biogazu z termicznego zgazowania biomasy suchej - 9 MJ/m<sup>3</sup>,
- biogaz możliwy do uzyskania ze zgazowania biomasy suchej ok. 1600 m<sup>3</sup>/ Mg.

Określono zasoby energetyczne następujących rodzajów biomasy:

- rośliny energetyczne:
  - jednoroczne lub dwuletnie, uprawiane na plantacjach: lignocelulozowe (o zdrewniałej łodydze i pędach) np. malwa pensylwańska, rdest sachaliński, miskant, róża

<sup>12</sup> „Odnawialne źródła energii jako element rozwoju lokalnego – przewodnik dla samorządów i inwestorów” E.C.E.O. Warszawa 2003 r.

<sup>13</sup> J. Popczyk „Rola biomasy i polskiego rolnictwa w realizacji pakietu energetycznego”, „Czysta energia”, 2008 r.

<sup>14</sup> Metodyka szacowania regionalnych zasobów biomasy na cele energetyczne Alina Kowalczyk-Juško Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie 2009 r.

energetyczna itp. oraz zielone np. kukurydza, burak cukrowy i pastewny, ziemniaki, topinambur itp. wieloletnie np. wierzba energetyczna (*salix viminalis*), wierzba wiciowa, topola, robinia akacjowa, przyjęto, że na plantacje roślin energetycznych zostanie przeznaczonych ok. 10 % gruntów ornych tj. ok. 670 ha,

- nadwyżki słomy pozostające po wykorzystaniu jej na ściótkę i tzw. przeoranie; przyjęto że zostanie wykorzystane ok. 50 % zasobu energetycznego słomy i ok. 30 % zasobu siana. Ze względu na niewielką powierzchnię lasów nie uwzględniono zasobów drewna odpadowego.

### 7.1.2. Obliczenia zasobów i energii

- **Słoma energetyczna**

- Zasoby

$Z_{St} = P \times I_z \times I_n$  [Mg/rok] gdzie:

P - plon ziarna w tonach – 32427 Mg/rok,

I<sub>z</sub> - stosunek plonu słomy do plonu ziarna w %.

I<sub>n</sub> – wskaźnik nadwyżki słomy %,

Wartości I<sub>z</sub> i I<sub>n</sub> przyjęto w wielkościach - I<sub>n</sub> = 45 %, I<sub>z</sub> = 0,50.

$Z_{St} = 32427 \times 0,5 \times 0,45 = 7296$  Mg

- Ciepło ze spalania

Przyjmując, że tylko ok. 50 % jej zasobu będzie wykorzystywane do celów energetycznych, energię możliwą do pozyskania ze słomy można policzyć ze wzoru

$C_{St} = Z_{St} \times 0,5 \times q \times e \times 10^{-3}$  [TJ] gdzie:

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

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

$C_{St} = 7296 \times 0,5 \times 12 \times 0,8 \times 10^{-3} \approx 35$  TJ

- **Siano energetyczne**

- Zasoby

Przyjmując, że na cele energetyczne będzie zużywany 30 % plonu siana, zasoby wynoszą:

$Z_{SI} = 3600 \times 0,3 = 1080$  Mg

- Ciepło ze spalania

$C_{SI} = Z_{SI} \times q \times e \times 10^{-3} = 1080 \times 12 \times 0,8 \times 10^{-3} \approx 10$  TJ

- **Rośliny energetyczne**

- Zasoby

$Z_{RE} = A \times n \times B$  [Mg/rok] gdzie:

A – powierzchnia upraw – przyjęto, że dostępny areał pod uprawy roślin energetycznych, stanowi 10 % powierzchni użytków rolnych VI klasy - A = 670 ha,

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

B – średnia wydajności upraw lignocelulozowych roślin energetycznych – przyjęto 40 Mg/ha,

$Z_{RE} = 670 \text{ ha} \times 0,9 \times 40 \text{ Mg/ha} \approx 24120$  Mg

- Ciepło ze spalania

$C_{RE} = Z_{RE} \times q \times e \times 10^{-3}$  [TJ] gdzie:

q – wartość opałowa roślin – 18 GJ/Mg

e – sprawność spalania – 80 %,

$C_{RE} = 24120 \text{ Mg} \times 18 \times 0,8 \times 10^{-3} \approx 347$  TJ

- Ilość biogazu ze zgazowania termicznego

$BG = 1600 \text{ m}^3/\text{Mg} \times 24120 \text{ Mg} \times 10^{-3} = 38592$  tys. m<sup>3</sup>

- Ciepło z biogazu

$EC_{RE} = 38592 \text{ tys. m}^3 \times 10^3 \times 9 \text{ MJ/m}^3 \times 10^{-6} = 347$  TJ

Istniejące i potencjalne zasoby energetyczne biomasy zestawiono w tabeli nr IV.1.



**Tab. nr IV.1. Istniejące i potencjalne zasoby energetyczne biomasy**

Sposób po pozyskaniu energii	Zasoby istniejące [TJ]			Zasoby potencjalne [TJ]	Ogółem
	Słoma	Siano	Razem [TJ]	Rośliny energetyczne	
Spalanie	35	10	45	347	<b>392</b>
Zgazowanie				347	<b>347</b>

### 7.2. 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 osiągnięte zbyt małe moce takich zespołów, natomiast przy prędkościach większych niż 25 m/s zespoły są wyłączone ze względu na możliwość uszkodzeń mechanicznych. Moc znamionowa takiego zespołu prądotwórczego jest określana przy prędkości wiatru 10 – 14 m/s. Z tego też powodu elektrownie wiatrowe są budowane w miejscach względnie 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 jego północnej i wschodniej części województwa. Na obszarze gminy Lichnowy są, dobre warunki dla lokalizacji elektrowni wiatrowych. Z informacji uzyskanych z Urzędu Gminy wynika, że w chwili obecnej i w najbliższej perspektywie nie planuje się na terenie gminy realizacji systemowych elektrowni wiatrowych. Dobre warunki wiatrowe sprzyjają również powszechnemu wykorzystywaniu energii wiatru w elektrowniach przydomowych i nie ma w tym zakresie żadnych przeciwwskazań.

### 7.3. 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 IV.2. zestawiono potencjał energetyczny gminy w zakresie energii słonecznej.

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

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

### 7.4. Energia geotermalna

Polska należy do najzasobniejszych krajów Europy pod względem objętości wód geotermalnych. Zasoby energetyczne wód termalnych mogą być wykorzystywane dwoma sposobami zależnymi od temperatury wód.

- 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 termalnej) 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..

Pierwszy przypadek dotyczy głębokich otworów i nie znajduje zastosowania w gminie Pruszcz 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 stosunkowo 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 itp.

Energia geotermalna zawarta jest również w gruncie. Na głębokości ok. 4 m panuje mniej więcej stała temperatura, niezależna od pory roku ok. 8 – 9 ° C, a grunt może być wykorzystywany, jako tzw. „dolne źródło” energii.

#### 7.5. 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.

### **8. 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 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.

- **Aktywizacja 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.

- **Korzyści ekonomiczne** - zalicza się do nich przede wszystkim zmniejszenie kosztów wytwarzania ciepła. W strukturze jego wytwarzania zasadniczą pozycję stanowią koszty paliwa (nośników energii) i ich zmniejszenie dzięki zastosowaniu paliw odnawialnych znacząco poprawia efektywność ekonomiczną produkcji ciepła i co jest najważniejsze dla jego odbiorców, ceny ciepła. Ceny paliw kopalnych systematycznie rosną. Wzrost cen paliw kopalnych takich jak olej i gaz ziemny, a także gaz LPG wynika przede wszystkim z kształtowania się ich na rynkach światowych. Ceny węgla i prądu nie odzwierciedlają w pełni ich rzeczywistej wartości, ponieważ ciągle działają tu pewne formy interwencjonizmu państwa w postaci bardzo wysokich dopłat. Wzrost cen słomy i drewna jest wynikiem wzrastającego popytu na te paliwa - jeszcze kilka lat temu słomę można było w niektórych rejonach kraju uzyskać „za darmo”.

Z doświadczeń eksploatacyjnych wynika jednoznacznie, że wykorzystywanie paliw odnawialnych jest znacznie tańsze od paliw kopalnych <sup>15</sup>. 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. 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 głównie dostawców tych mediów. Z kolei wykorzystanie lokalnych źródeł energii sprawia, że znaczna część z tych środków pozostanie w regionie, zasilając i pobudzając miejscową gospodarkę.

---

<sup>15</sup> Porównaj rysunek nr V.4. więcej na ten temat w rozdziale VI. pkt 14.2.

## V. SYNTETYCZNA CHARAKTERYSTYKA ISTNIEJĄCYCH SYSTEMÓW ENERGETYCZNYCH, OCENA ISTNIEJĄCEGO ZUŻYCIA I PROGNOZA PERSPEKTYWICZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA ENERGII

### 9. Zaopatrzenie w ciepło

#### 9.1. Sposoby zaopatrzenia gminy w ciepło w stanie istniejącym

Na terenie gminy nie ma zorganizowanego systemu zaopatrzenia w ciepło. Zaspokajanie potrzeb cieplnych odbywa się obecnie w oparciu o kotłownie lokalne i źródła indywidualne.

- Lokalne kotłownie opalane węglem zasilają obiekty użyteczności publicznej. Kotłownie w obiektach usługowych opalane są węglem i w niewielkim stopniu olejem opałowym – remiza OSP,
- Indywidualne źródła - w domach mieszkalnych jednorodzinnych oraz obiektach usługowych, na paliwa stałe – głównie węgiel, a także drewno i jego odpady oraz w niewielkim stopniu na olej opałowy i gaz LPG, dostarczające energię cieplną, głównie na potrzeby centralnego. Ciepła woda w lecie przygotowywana jest w zdecydowanej większości (szacuje się na ok. 85 %) w urządzeniach elektrycznych.

Większe kotłownie lokalne funkcjonujące w obiektach użyteczności publicznej:

- Urząd Gminy w Lichnowach zasilająca również bank i pocztę – moc 0,062 MW, węgiel
- Szkoła Podstawowa w Lichnowach – moc 0,32 MW, węgiel,
- Szkoła Podstawowa w Lisewie Malborskim – moc 0,15 MW, węgiel i wspomagająco olej opałowy,
- Szkoła Podstawowa w Szymankowie - moc 0,15 MW, węgiel,
- Ośrodka Zdrowia – moc - 0,074 MW węgiel.

Świetlice ogrzewane są za pomocą węgla, za wyjątkiem świetlicy w Dąbrowie i Pordenowie, które ogrzewane są prądem elektrycznym.

Stan techniczny kotłowni jest dobry, są to urządzenia w zdecydowanej większości nowe.

Analiza stanu istniejącego gospodarki cieplnej gminy oraz uwarunkowań jej rozwoju prowadzi do stwierdzenia, że powinna się ona opierać na przedstawionych poniżej zasadach wynikających z: obowiązującego prawa, ustaleń dokumentów rządowych, strategii energetyki i planu zagospodarowania przestrzennego województwa oraz planistycznych i strategicznych dokumentów gminnych.

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 i po możliwie najniższych kosztach,

- 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 paleniskowych - paliwami z biomasy,
- 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.

### 9.2. Metoda określenia zapotrzebowania na ciepło użytkowe

Ocenę zapotrzebowania na moc i energię cieplną dla potrzeb ogrzewania budynków mieszkalnych i usług w stanie istniejącym i perspektywie sporządzono w oparciu o informacje dotyczące stanu istniejącego i planowanego rozwoju w perspektywie zamieszczone w pkt. 4 oraz wyniki szacunkowych obliczeń zapotrzebowania na ciepło. Obliczenia zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania i wentylacji wykonano w oparciu o metodę zalecaną przez Ministerstwa Ochrony Środowiska.<sup>16</sup>

- Ogrzewanie
  - Energia

Sezonowe zapotrzebowanie ciepła użytkowego (energii) w budynkach mieszkalnych i usługowych  $E_{cu}$  - określające zapotrzebowanie energii do ogrzewania i wentylacji w standardowym sezonie grzewczym obliczono ze wzoru:

$$E_{cu} = E_{uco} + E_{ucw} \text{ [TJ i MWh]}$$

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

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

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

$SD$  – stopniodni w  $^\circ C$ , dzień -  $SD = 3141$

$WUC$  - współczynnik użytkowania ciepła uwzględniający wpływ innych źródeł ciepła, takich jak sąsiednie mieszkania, kuchnie, sprzęt rtv, oświetlenie itp. - przyjęto 0,8,

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

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

Po wymnożeniu wartości stałych wzór przybiera postać:

$$E_{uco} = P \times WP \times 0,00022 \text{ [TJ]}$$

$$E_{uco} = P \times WP \times 0,0603 \text{ [MWh]}$$

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

<sup>16</sup> Wskazówki dla wojewódzkich inwentaryzacji emisji na potrzeby ocen bieżących i programów ochrony powietrza, Ministerstwo Środowiska, Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Warszawa, 2003 r.

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

gdzie:

$\Delta T$  – różnica temperatur zewnętrznej ( - 16 °C) i średniej wewnętrznej (przyjęto + 20 °C),

$\Delta T = 36$  °C,  $10^{-6}$  - przeliczenie W na MW.

- **Ciepła woda**

Zapotrzebowanie na roczną energię użytkową do przygotowania ciepłej wody w budynkach mieszkalnych określono w oparciu o wytyczne Rozporządzenia Ministra Infrastruktury<sup>17</sup>

- Energia

$$E_{UCW} = [V_{CW} \times L \times c_w \times p_w \times 365 \times (t_{CW} - t_{ZW}) : (1000 \times 3,6)] \times 10^{-3} \text{ [MWh]} \text{ oraz}$$

$$E_{UCW} = E_{CW} \text{ (MWh)} \times 3,6 \times 10^{-3} \text{ [TJ]}, \text{ gdzie:}$$

$V_{CW}$  – jednostkowe zużycie ciepłej wody, przyjęto – 43 dm<sup>3</sup>/d, osobę (średnia ważona dla budownictwa wielo i jednorodzinne),

$L$  – liczba mieszkańców,

$c_w$  – ciepło właściwe wody – 4,19 kJ/kg °C,

$p_w$  – gęstość wody – 1000 kg/m<sup>3</sup>,

$t_{CW}$  – temperatura ciepłej wody – przyjęto 55 °C,

$t_{ZW}$  - temperatura zimnej wody – przyjęto 10 °C.

Po wykonaniu działań na wartościach stałych wzór przybiera postać:

$$E_{UCW} = 822,03 \times L \times 10^{-3} \text{ [MWh]}$$

$$E_{UCW} = E_{UCW} \text{ [MWh]} \times 3,6 \times 10^{-3} \text{ [TJ]}$$

- Moc

Przyjmując, że czas wykorzystywania energii ciepłej wody wynosi ok. 2600 godzin/rok, moc niezbędną dla przygotowania ciepłej wody wyniesie:

$$M_{UCW} = E_{UCW} \text{ [MWh]} : 2600 \text{ [MW]}$$

W usługach i w obiektach użyteczności publicznej zapotrzebowanie ciepła na przygotowanie ciepłej wody (energia i moc) przyjęto w wysokości 10 % zapotrzebowania na ogrzewanie.

### 9.3. Zagadnienie strat ciepła i termomodernizacji

#### 9.3.1 Termomodernizacja

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 Europy zachodniej 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. 58 kWh/m<sup>2</sup>, rok ( $WP = 0,7 \text{ W/m}^2, \text{ } ^\circ\text{C}$ ) 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 okresie perspektywicznym musi nastąpić spadek zapotrzebowania w istniejących zasobach mieszkaniowych w wyniku działań

<sup>17</sup> Z 06.11.2008 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno - użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej (Dz.U. nr 201.,poz. 1240).

termomodernizacyjnych. Działania te wpływają w różnym stopniu na sezonowe zapotrzebowanie na ciepło oraz wielkość zapotrzebowania obiektów na moc cieplną. Ocieplenie budynków wpływa w przybliżeniu w równym stopniu na obniżenie zapotrzebowania na energię cieplną w sezonie grzewczym, jak i na moc szczytową w okresie występowania najniższych temperatur zewnętrznych. Szacunkowe oszczędności w zużyciu energii cieplnej na ogrzewanie, wynikające z termomodernizacji zestawiono w tabeli nr V.1.<sup>18</sup>

**Tab. nr V.1. Oszczędności w zużyciu energii cieplnej wynikające z termomodernizacji**

Sposób uzyskania oszczędności	Obniżenie zużycia ciepła w stosunku do stanu pierwotnego
Ocieplenie zewnętrznych przegród budowlanych - bez okien	15 – 35 %
Wymiana okien na okna szczelne	10 – 15 %
Wprowadzenie usprawnień w rozdziale ciepła, w tym automatyki pogodowej oraz urządzeń regulacyjnych.	5 – 5 %
Kompleksowa modernizacja wewnętrznej instalacji c.o., w tym: izolowanie przewodów, przeprowadzenie regulacji hydraulicznej i zamontowanie zaworów termostatycznych	15 – 25 %

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

- realizowane do 1982 r.- ok. 30 %,
- realizowane po 1983 r. - ok. 15 %.

Dodatkowe przedsięwzięcia modernizacyjne mogą przynieść następujące oszczędności:

- uszczelnianie okien i drzwi zewnętrznych - ok. 5 - 8 %;
- wymiana stolarki okiennej - ok. 10 – 15 %.

Uwzględniając uwarunkowania gminy Lichnowy oceniono, że w drodze kompleksowej termomodernizacji można w budynkach mieszkalnych uzyskać oszczędności **ok. 25 %**.

### 9.3.2. Wskaźnik WP

#### Budynki mieszkalne

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 niezbędnego dla wentylacji. Na wielkość strat ciepła domu wpływa: wielkość budynku liczba kondygnacji, liczba i wielkość okien, powierzchnia przeszkleń, układ pomieszczeń i usytuowanie pod względem stron świata, materiały zastosowane do wykonania ścian, dachu, podłogi, jakość i grubość izolacji termicznej, rozwiązania architektoniczne sprzyjające powstawaniu mostków termicznych itp. W okresie od 1950 r do 1991 r obowiązywały różne normy wskaźników WP<sup>19</sup> przenikania ciepła, które rzutowały na ogólne straty ciepła. Dla domów jednorodzinnych WP wynosi odpowiednio 4,28 – 2,57 W/m<sup>2</sup> °C. Dla budynków wznoszonych obecnie współczynnik ten wynosi ok. 1,00 W/m<sup>2</sup> °C (ok. 82 kWh/m<sup>2</sup>, r) chociaż wg zaleceń Instytutu Techniki Budowlanej powinien wynosić ok. 0,85 W/m<sup>2</sup> °C, (ok. 70 kWh/m<sup>2</sup>, r) . Wskaźnik jednostkowego zapotrzebowania na ciepło w budynkach mieszkalnych zestawiono i strukturę ich wieku zestawiono w tabeli nr V.2.

<sup>18</sup> Dotyczą one także budynków usługowych i użyteczności publicznej.

<sup>19</sup> Wskaźnik WP – 1,00 W/m<sup>2</sup> °C = 81,8 kWh/m<sup>2</sup>, r

**Tab. V.2. Struktura wieku mieszkalnictwa**<sup>20</sup>

Lata budowy mieszkań	W/m <sup>2</sup> °C	kWh/m <sup>2</sup> <sup>21</sup>	Powierzchnia użytkowa mieszkań [m <sup>2</sup> ]
Do 1918	3,88	329	16306
1919 - 44	3,79	310	20317
1945 - 70	3,30	270	22779
1971 - 78	2,93	240	11921
1979 - 88	2,57	210	3827
1989 – 2002	2,20	180	5046
2002 - 14	1,00	82	12210
<b>Razem</b>			<b>92406</b>
<b>Wskaźnik średnioważony</b>	<b>3,07</b>	<b>252</b>	

Biorąc pod uwagę powyższe uwarunkowania zawarte w powyższej tabeli określono, że średni ważony wskaźnik WP dla zasobów mieszkaniowych gminy wynosi –

**WP = 3,07 W/m<sup>2</sup> °C**, odpowiada to wskaźnikowi ok. 252 kWh/m<sup>2</sup>. 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 Europy zachodniej 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 kWh/m<sup>2</sup>, rok (**WP = 0,81 W/m<sup>2</sup>, °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.

### Usługi

Zapotrzebowanie ciepła dla obiektów z grupy: handel, usługi materialne, rzemiosło, drobna wytwórczość i przetwórstwo, usługi niematerialne, gastronomia oraz usługowo – produkcyjne, sklasyfikowane, jako „usługi”, w stanie istniejącym określono

wg **WP = 3,20 W/m<sup>2</sup>, °C**. Charakteryzują się one większą powierzchnią okien, większą wentylacją (w tym związaną z ruchem klientów) itp. Stąd też wielkości strat ciepła są wyższe niż w budynkach mieszkalnych. W obiektach usługowo – produkcyjnych uzyskanie oszczędności zużycia ciepła na drodze termomodernizacji jest trudne ze względu na specyfikę tych obiektów (lekkie konstrukcje budynków, 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 wspomagania ogrzewania energią słoneczną, stosowanie kurtyn powietrznych). Biorąc pod uwagę specyficzne uwarunkowania obiektów usługowych, przyjęto, że kompleksowe działania termomodernizacyjne powinny przynieść oszczędności energii w wielkości **ok. 15 %** w stosunku do stanu istniejącego. Dla nowych realizacji w perspektywie przyjęto wskaźnik **WP = 1,20 W/m<sup>2</sup>, °C**.

### Obiekty użyteczności publicznej

W latach ubiegłych część obiektów użyteczności publicznej - została poddana fragmentarycznym termomodernizacjom. „Plan gospodarki niskoemisyjnej” przewiduje

<sup>20</sup> Wg spisu powszechnego GUS 2002 oraz BDL za lata 2003 - 2014.

<sup>21</sup> „Zamieszkane budynki. Narodowy Spis Powszechny Ludności i Mieszkań 2011”, GUS 2013



kontynuację tych działań w znacznie szerszym niż dotychczas zakresie. Ich realizacja powinna zmniejszyć zapotrzebowanie na ciepło o **ok. 20 %**. Biorąc pod uwagę specyfikę tych obiektów (wysokie pomieszczenia, duże przeszklenie, zwiększone potrzeby wentylacji itp.), wskaźnik zapotrzebowania ciepła wyszacowano w wielkości **WP = 2,80 W/m<sup>2</sup>, °C**.

Dla nowych realizacji przyjęto wskaźnik **WP = 1,20 W/m<sup>2</sup>, °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<sup>2</sup> powierzchni ogrzewanej. Wskaźnik ten został obliczony na podstawie uśrednionych wielkości uzyskanych z opracowanych audytów energetycznych dla budynków jedno i wielorodzinnych o różnej konstrukcji i technologii wykonania. Obecnie, proces wdrażania termomodernizacji objęty jest systemem utworzonym ustawą o termomodernizacji i remontach i obejmuje: budynki mieszkalne wielorodzinne i jednorodzinne prywatne, spółdzielcze, wspólnot mieszkaniowych, zakładowe, gminne, budynki zbiorowego zamieszkania o charakterze socjalnym, takie jak dom opieki, dom studencki, internat, hotel, robotniczy, dom rencisty itp. budynki służące do wykonywania zadań publicznych przez jednostki samorządu terytorialnego, jak np. szkoły, budynki, biurowe gmin itp. lokalne źródła ciepła (osiedlowe kotłownie i ciepłownie) lub węzły cieplne i lokalne sieci ciepłownicze o mocy do 11,6 MW. Źródłem finansowania termomodernizacji jest Fundusz Termomodernizacji. Są to wydzielone z budżetu Państwa środki finansowe, którymi zarządza Bank Gospodarstwa Krajowego, przeznaczone na wsparcie wszystkich uprawnionych podmiotów w realizacji działań mających na celu zmniejszenie zużycia energii i jej nośników. Z Funduszu można uzyskać zwrot 25 % wartości kredytu zaciągniętego na termomodernizację. Resztę kredytu spłaca się z oszczędności w kosztach ogrzewania. Należy dobitnie podkreślić, że termomodernizacji musi poprzedzać jakikolwiek inne działania modernizacyjne w zakresie zaopatrzenia w ciepło. Wiąże się to szczególnie z możliwościami wykorzystywania energii odnawialnej, które są nierozłącznie związane z racjonalnym sposobem jej wykorzystania, z dobrze przemyślanym projektem i prawidłowo wykonanym systemem izolacji termicznej budynku.

#### 9.4. Dane wyjściowe do obliczeń i zestawienie obliczeń zapotrzebowania na ciepło

##### 9.4.1. Dane wyjściowe

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 V.3. W tabeli nr V.4. zestawiono zapotrzebowanie na ciepło użytkowe w stanie istniejącym, a w tabelach nr V.5 i V.6. zapotrzebowanie na ciepło użytkowe (energia i moc) w perspektywie.

**Tab. nr V.3. Dane wyjściowe do określenia użytkowego zapotrzebowania na ciepło**

Wyszczególnienie	Stan istniejący	Perspektywa (przyrost)
	Mierniki	
Liczba mieszkańców	4731 osób	269 osób
Powierzchnia użytkowa mieszkań	92406 m <sup>2</sup>	17594 m <sup>2</sup>
Wskaźnik WP	3,07 W/m <sup>2</sup> , °C	0,81 W/m <sup>2</sup> , °C
Wskaźnik termomodernizacji	25 %	
Powierzchnia obiektów publicznych (ok.)	8000 m <sup>2</sup>	2000 m <sup>2</sup>
Wskaźnik WP	2,80 W/m <sup>2</sup> , °C	1,20 W/m <sup>2</sup> , °C
Wskaźnik termomodernizacji	20 %	
Powierzchnia „Usług”	7600 m <sup>2</sup>	3400 m <sup>2</sup>
Wskaźnik WP	3,20 W/m <sup>2</sup> , °C	1,20 W/m <sup>2</sup> , °C
Wskaźnik termomodernizacji	15 %	

**9.4.2. Ciepło użytkowe**

W tabeli nr V.4. zamieszczono wyniki obliczeń zapotrzebowania na ciepło użytkowe w stanie istniejącym, a w tabelach nr V.5 i V.6. w perspektywie.

**Tab. nr V.4. Zapotrzebowanie na ciepło użytkowe w stanie istniejącym**

Odbiorcy ciepła	Jednostki	Energia			Moc [MW]		
		CO	CW	Razem	CO	CW	Razem
Budynki mieszkalne	[TJ]	62,47	14,00	76,47	10,22	1,50	11,77
	[MWh]	17106	3889	20995			
Obiekty użyteczności publicznej	[TJ]	4,48	0,45	4,93	0,81	0,08	0,89
	[MWh]	1350	1351	2701			
Usługi	[TJ]	4,86	0,49	5,35	0,88	0,09	0,97
	[MWh]	1466	1467	2933			
Razem gmina	[TJ]	<b>71,81</b>	<b>14,94</b>	<b>86,75</b>	<b>11,91</b>	<b>1,67</b>	<b>13,63</b>
	[MWh]	<b>19222</b>	<b>6707</b>	<b>26629</b>			

**Tab. nr V.5. Zapotrzebowanie na ciepło użytkowe w perspektywie - energia**

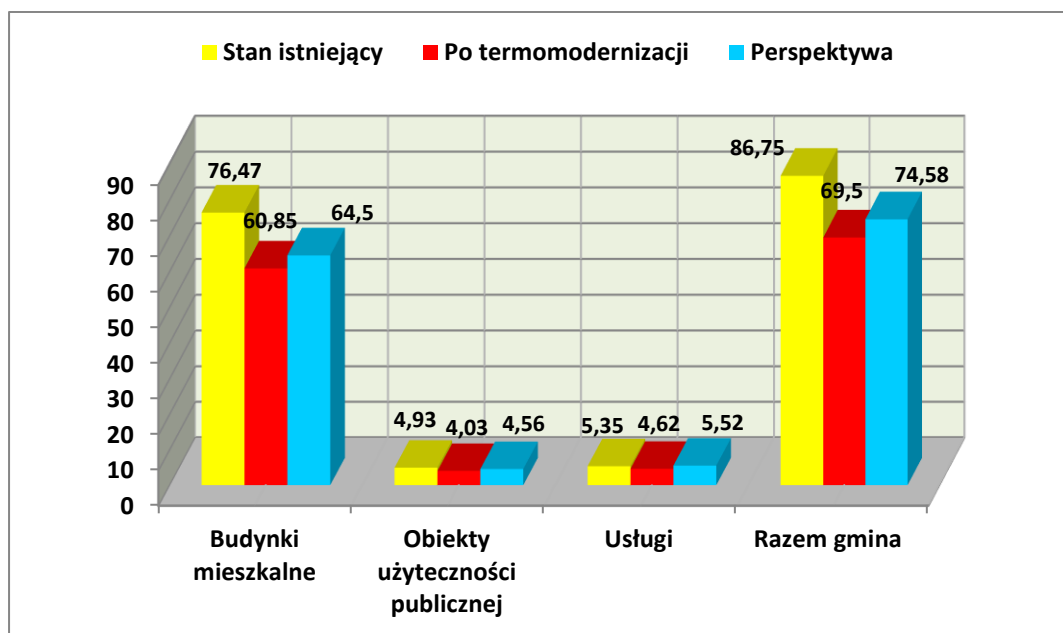
Odbiorcy ciepła	Jednostki	Zapotrzebowanie na ciepło						
		CO			CW			Razem perspektywa
		Tm	Pr	Razem	Ist	Pr	Razem	
Budynki mieszkalne	[TJ]	46,85	2,85	49,70	14,00	0,80	14,8	64,50
	[MWh]	12182	859	13041	3889	221	4110	134532
Obiekty użyteczności publicznej	[TJ]	3,58	0,48	4,06	0,45	0,05	0,5	4,56
	[MWh]	1080	147	1227	1351	148	1499	13782
Usługi	[TJ]	4,13	0,82	4,95	0,49	0,08	0,57	5,52
	[MWh]	1246	246	1492	1467	246	1713	16638
Razem gmina	[TJ]	<b>54,56</b>	<b>4,15</b>	<b>58,71</b>	<b>14,94</b>	<b>0,93</b>	<b>15,87</b>	<b>74,58</b>
	[MWh]	<b>14508</b>	<b>1252</b>	<b>15760</b>	<b>6707</b>	<b>615</b>	<b>7322</b>	<b>23028</b>

**Tab. nr V.6. Zapotrzebowanie na ciepło użytkowe w perspektywie - moc**

Odbiorcy ciepła	Zapotrzebowanie na ciepło [MW]						
	CO			CW			Razem perspektywa
	Tm	Pr	Razem	Ist	Pr	Razem	
Budynki mieszkalne	7,67	0,51	8,18	1,50	0,10	1,51	9,69
Obiekty użyteczności publicznej	0,65	0,08	0,73	0,08	0,01	0,09	0,82
Usługi	0,75	0,15	0,9	0,09	0,01	0,10	1,00
<b>Razem gmina</b>	<b>9,07</b>	<b>0,74</b>	<b>9,81</b>	<b>1,67</b>	<b>0,12</b>	<b>1,70</b>	<b>11,51</b>

CO - ogrzewanie i wentylacja,  
CW - ciepła woda,  
Ist - stan istniejący,  
Tm - stan istniejący po termomodernizacji,  
Pr - przyrosty w perspektywie

Na rysunku nr V.1. przedstawiono zapotrzebowanie na ciepło użytkowe w stanie istniejącym i w perspektywie



**Rys. nr V.1. Zapotrzebowanie na ciepło użytkowe w stanie istniejącym i w perspektywie [TJ]**

#### 9.4.3. Ciepło końcowe<sup>22</sup>

Zapotrzebowanie na ciepło końcowe określono ze wzoru

$$Q_{kH} = Q_{kCO} + Q_{kC} \quad \text{gdzie:}$$

$Q_{kCO}$  - zapotrzebowanie na ciepło końcowe dla ogrzewania i wentylacji,

$Q_{kCW}$  - zapotrzebowanie na ciepło końcowe do przygotowania ciepłej wody.

Zapotrzebowanie na ciepło końcowe dla ogrzewania i wentylacji określono za pomocą wzoru:

$$Q_{kCO} = E_{UCO} : \eta_{Htot} \quad \text{gdzie:}$$

$E_{UCO}$  - zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do ogrzewania i wentylacji,

$\eta_{tot}$  - średnia sezonowa sprawność całkowita systemu ogrzewczego

$$\eta_{Htot} = \eta_{Hg} \times \eta_{He} \times \eta_{Hd} \quad \text{gdzie:}$$

$\eta_{Hg}$  - średnia sezonowa sprawność wytwarzania ciepła z nośnika energii lub energii dostarczanych do źródła ciepła - 0,83

$\eta_{He}$  - średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w - 0,88

$\eta_{Hd}$  - średnia sezonowa sprawność przesyłu ciepła ze źródła ciepła do przestrzeni ogrzewanej - 0,95.

$$\eta_{Htot} = 0,83 \times 0,88 \times 0,95 = 0,69$$

$$Q_{kCO} = 71,81 : 0,69 = 104,07 \text{ TJ - w stanie istniejącym}$$

$$Q_{kCO} = 58,71 : 0,69 = 85,09 \text{ TJ - w perspektywie}$$

Zapotrzebowanie na ciepło końcowe do przygotowania ciepłej wody określono za pomocą wzoru:

<sup>22</sup> Zastosowano metodę zawartą w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury i Rozwoju z 27.02.2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz.U. z 18.03.2015 r. poz. 376) - dotyczy pkt. 9.5 i 9.6. (odnosi się to również do energii pierwotnej)

$Q_{K CW} = E_{UCW} : \eta_{Wtot}$  gdzie:

$E_{UCW}$  - zapotrzebowanie na ciepło użytkowe do przygotowania ciepłej wody

$\eta_{Wtot}$  - średnia sezonowa sprawność całkowita przygotowania ciepłej wody

$\eta_{Wtot} = \eta_{Wg} \times \eta_{Ws} \times \eta_{Wd}$  gdzie:

$\eta_{Wg}$  - średnia ważona sezonowa sprawność wytwarzania ciepłej wody w źródłach – 0,96,

$\eta_{Ws}$  - średnia ważona sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych – 0,89

$\eta_{Wd}$  - średnia sezonowa sprawność przesyłu ciepła ze źródła do zaworu czterpalnego – 0,86,

$\eta_{Wtot} = 0,96 \times 0,89 \times 0,86 = 0,73$ .

$Q_{K CW} = 14,94 : 0,73 = 20,47$  TJ - w stanie istniejącym

$Q_{K CW} = 15,87 : 0,73 = 21,74$  TJ - w perspektywie

Ciepło końcowe dla potrzeb ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody wyniesie:

$Q_{KH} = 104,07 + 20,47 = 124,54$  TJ - w stanie istniejącym

$Q_{KH} = 85,09 + 21,74 = 106,86$  TJ - w perspektywie.

#### 9.4.4. Energia pierwotna

Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną określono ze wzoru

$Q_P = Q_{PCO} + Q_{PCW}$  gdzie:

$Q_{PCO}$  - roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną dla systemu ogrzewczego

$Q_{PCW}$  - roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną dla przygotowania ciepłej wody użytkowej

$Q_{PCO} = Q_{KCO} \times w_H$  gdzie -

$Q_{KCO}$  - roczne zapotrzebowanie na energię końcową do ogrzewania

$w_H$  - średni ważony współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na jej wytwarzanie i dostarczenie do ogrzewania i wentylacji – 1,07

$Q_{PCO} = 104,07$  TJ  $\times 1,07 = 111,35$  TJ - w stanie istniejącym

$Q_{PCO} = 85,09 \times 1,07 = 91,04$  TJ - w perspektywie

$Q_{PCW} = Q_{K CW} \times w_W$  gdzie -

$Q_{K CW}$  - roczne zapotrzebowanie na energię końcową dla przygotowania ciepłej wody

$w_W$  - średni ważony współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na jej wytwarzanie i dostarczenie do przygotowania ciepłej wody – 1,05

$Q_{PCW} = 20,47 \times 1,05 = 21,49$  TJ - w stanie istniejącym

$Q_{PCW} = 21,74 \times 1,05 = 22,83$  TJ - w perspektywie

Energia pierwotna dla potrzeb ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody wyniesie:

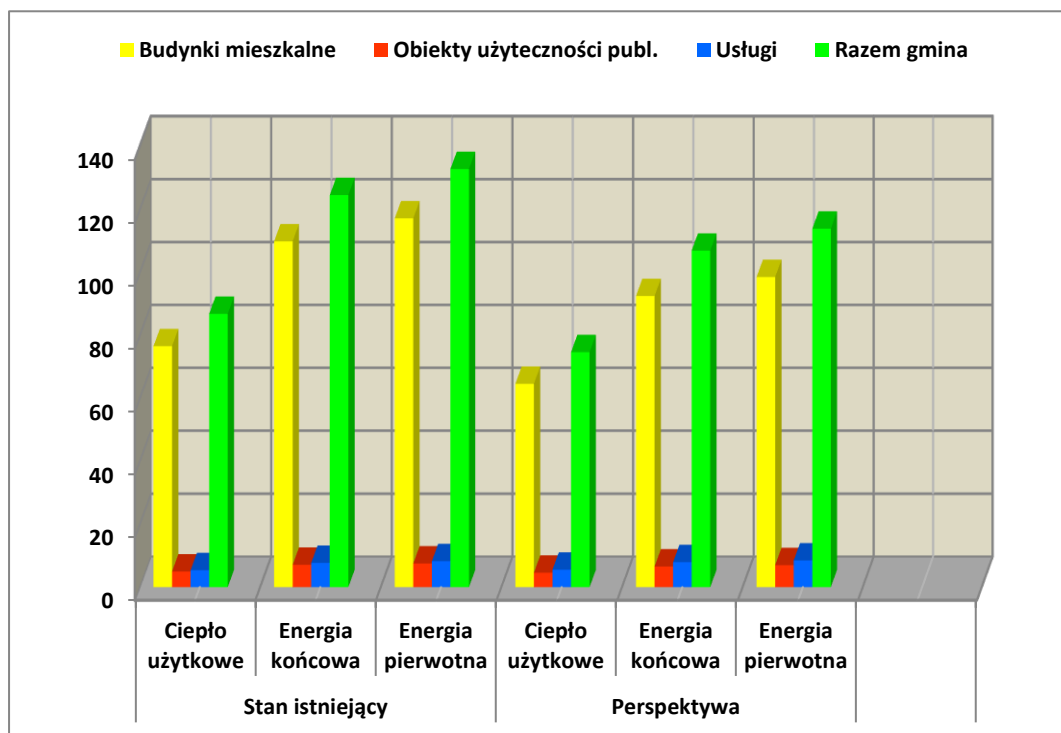
$Q_P = 111,35 + 21,49 = 132,84$  TJ - w stanie istniejącym

$Q_P = 91,04 + 22,83 = 113,87$  TJ - w perspektywie

Zestawienie zapotrzebowania na wszystkie rodzaje energii odniesione do poszczególnych grup odbiorców ciepła - w stanie istniejącym i perspektywie zawarto w tabeli nr V.7. i na rysunku nr V.2.

**Tab. nr V.7. Wszystkie rodzaje energii [TJ]**

Odbiorcy ciepła	Stan istniejący			Perspektywa		
	Ciepło użytkowe	Energia końcowa	Energia pierwotna	Ciepło użytkowe	Energia końcowa	Energia pierwotna
Budynki mieszkalne	76,47	109,81	117,14	64,50	92,42	98,48
Obiekty użyteczności publ.	4,93	7,08	7,50	4,56	6,53	6,96
Usługi	5,35	7,68	8,20	5,52	7,91	8,43
<b>Razem gmina</b>	<b>86,75</b>	<b>124,54</b>	<b>132,84</b>	<b>74,58</b>	<b>106,86</b>	<b>113,87</b>

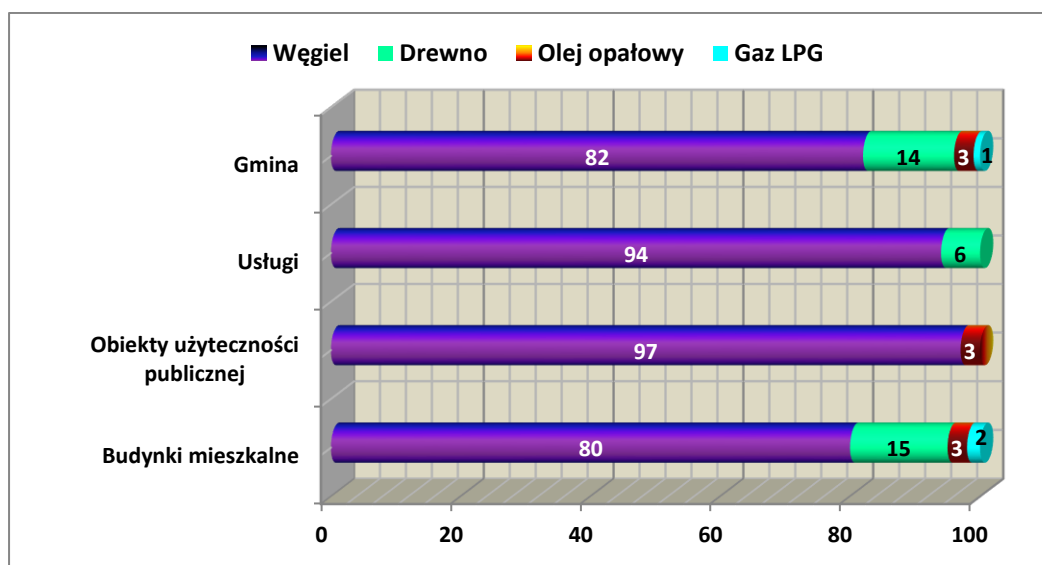
**Rys. nr V.2. Wszystkie rodzaje energii [TJ]****9.5. Analiza zapotrzebowania oraz stanu zaopatrzenia w ciepło w stanie istniejącym**

- 1) Zapotrzebowanie na ciepło użytkowe w stanie istniejącym oceniono na ok. 86,75 TJ i na ok. 74,58 w perspektywie.
- 2) Gdyby udało się zrealizować przyjęty w niniejszej pracy poziom termomodernizacji to zapotrzebowanie na ciepło w skali gminy spadnie o ok. 24 % w stosunku do stanu obecnego.
- 3) W perspektywie zapotrzebowanie na ciepło użytkowe w skali gminy - pomimo planowanego znacznego jej rozwoju - zmniejszy się o ok. 14 %. Jest to wynikiem założonego efektu termomodernizacji i przyjęcia niskiego wskaźnika strat ciepła dla obiektów planowanych do realizacji w perspektywie.
- 4) W strukturze zapotrzebowania na ciepło dominuje zdecydowanie budownictwo mieszkaniowe. Stanowi ono ok. 88 % zapotrzebowania w stanie istniejącym i ok. 86 % w perspektywie.
- 5) W tabeli nr V.8. oraz na rysunku nr V.3. przedstawiono strukturę paliw i energii w stanie istniejącym oraz ocenę wielkości ich zużycia odniesioną do zapotrzebowania na energię pierwotną. Ocenę struktury paliw sporządzono w oparciu o informacje: zawarte w „Planie gospodarki niskoemisyjnej” i uzyskane z Urzędu Gminy. Szacunek zużycia paliw przyjęto przy założeniu wartości opałowych: gazu LPG - 40 MJ/kg, węgla - 27 MJ/kg, drewna - 18 MJ/kg; i oleju opałowego - 45 MJ/kg.

**Tab. nr V.8. Ocena struktury zużycia paliw w stanie istniejącym**

Odbiorcy energii	Węgiel			Drewno			Olej opałowy			Gaz LPG		
	A	[TJ]	[%]	A	[TJ]	[%]	A	[TJ]	[%]	A	[TJ]	[%]
Budynki mieszkalne	3470	93,72	80	976	17,57	15	78	3,51	3	59	2,38	2
Obiekty publiczne	269	7,23	97				5	0,23	3			
Usługi	286	7,71	94	27	0,49	6						
<b>Razem</b>	<b>4025</b>	<b>108,66</b>	<b>82</b>	<b>1003</b>	<b>18,06</b>	<b>14</b>	<b>83</b>	<b>3,74</b>	<b>3</b>	<b>59</b>	<b>2,38</b>	<b>1</b>

A – masa paliwa [Mg] i [tys. M<sup>3</sup> - LPG], [%] udział w sumarycznym zapotrzebowaniu na ciepło w gminie [TJ]

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

6) Istotnym elementem oceny stanu gospodarki energetycznej gminy są koszty ogrzewania. Zależą w zasadniczym stopniu od rodzaju stosowanych paliw. Ilustruje to poniższy ich przegląd. Przedstawiono w nim różne nośniki energii, nie tylko te używane w stanie istniejącym, w celu wykorzystania tego punktu w rozważaniach dotyczących perspektywy.

**Węgiel kamienny** - mimo promocji ekologicznych źródeł energii i dążenia władz do ograniczenia tzw. niskiej emisji, zdecydowanie najpopularniejsze jest ogrzewanie domów jednorodzinnych kotłami na węgiel kamienny. Występuje on w wielu odmianach różniących się zawartością siarki i popiołu, a także wielkością cząstek. W najprostszych kotłach spalany jest węgiel typu „orzech”, czyli węgiel o wielkości ziaren 25 - 80 mm. Swoją popularność zawdzięczają stosunkowo niskiej cenie, jednak to ich jedyna zaleta. Wadą jest konieczność regularnego uzupełniania paliwa i usuwania popiołu. Węgiel stanowi najbardziej eksploatowane w Polsce nieodnawiane źródło energii, oraz źródło emisji ogromnych ilości CO<sub>2</sub> do atmosfery. Biorąc to pod uwagę, w niedalekiej przyszłości za ogrzewanie domu węglem będziemy musieli płacić znacznie więcej. Koszty ogrzewania w pierwszej kolejności zależą one od jakości węgla, czyli od wartości opałowej, która w przypadku węgla kamiennego waha się od 17 do 32 MJ/kg. W drugiej kolejności koszty zależą od rodzaju i sprawności instalacji grzewczej. Większość istniejących urządzeń charakteryzuje się bardzo niską sprawnością nie przekraczającą ok. 30 - 40 %. Natomiast nowoczesne, automatyczne kotły węglowe mogą osiągać sprawność spalania 70 - 90 %.

**Olej opałowy** - olejowe kotły c.o. w przeciwieństwie do pieców węglowych lub opalanych drewnem są w pełni zautomatyzowane i bezobsługowe, a więc wygodne w eksploatacji jak kotły gazowe czy elektryczne. Olej opałowy dostarczany cysternami wymaga magazynowania w specjalnym zbiorniku umieszczonym w wydzielonym pomieszczeniu (np.

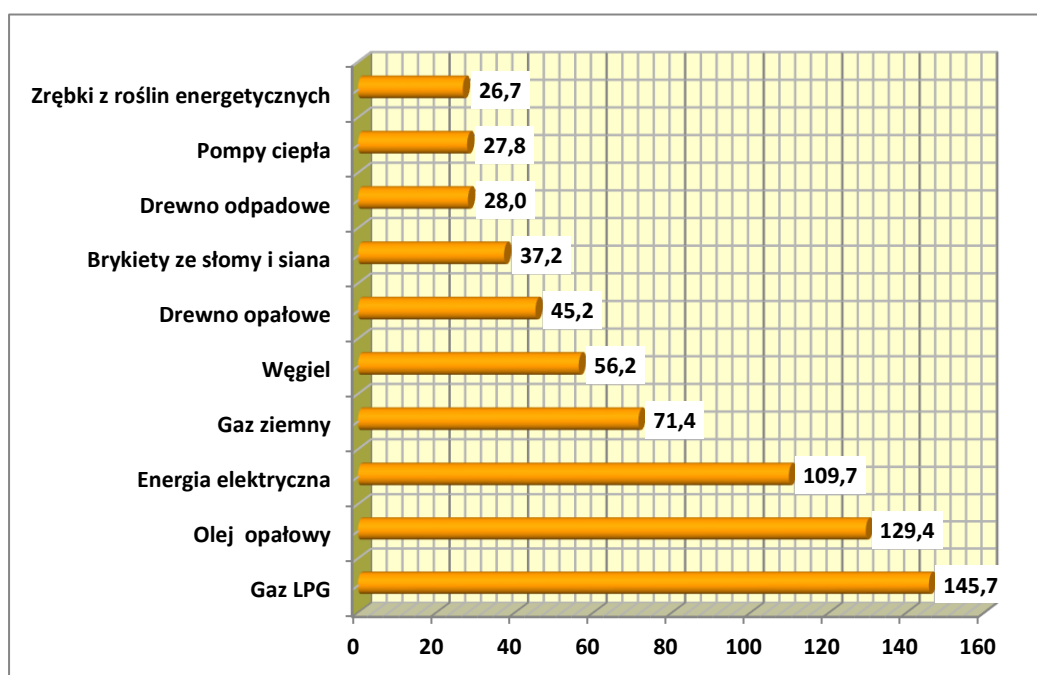
w tradycyjnej kotłowni, w piwnicy lub na parterze budynku). Olejowe systemy grzewcze nie cieszą się dużą popularnością, w porównaniu do innych sposobów ogrzewania. Charakteryzują się bowiem bardzo wysokimi kosztami budowy instalacji i ich eksploatacji.

**Drewno** - ogrzewanie drewnem opałowym jest bardziej oszczędne w porównaniu do ogrzewania olejowego lub gazowego, podczas spalania emituje do środowiska o wiele mniej uciążliwych związków niż węgiel kamienny. Porównywalną z węglem wartość opałową mają pelety i brykiety, czyli sprasowane trociny i zrębki (pochodzące z odpadów) sprzedawane w postaci granulatu. Powodów, dla których to właśnie paliwo zdobywa uznanie coraz szerszego grona odbiorców jest wiele, jeden z nich to obniżenie kosztów ogrzewania. Obecnie cena peletu jest porównywalna z ceną węgla, ale dzięki wysokiej sprawności kotłów na pelet, urządzenia te są blisko dwukrotnie wydajniejsze.

**Gaz ziemny** - ogrzewanie gazem ziemnym jest zdecydowanie mniej opłacalne na tle węgla czy drewna, natomiast na tle paliw płynnych takich jak olej opałowy czy gazu płynnego (propanu lub butanu) gaz ziemny jest paliwem znacznie tańszym. Na koszty związane z dostarczaniem gazu ziemnego do domu składa się jednorazowy koszt przyłączenia budynku do sieci gazowej oraz późniejsze comiesięczne rachunki (zużycie według wskazań licznika), a także koszty przesyłu.

**Gaz płynny** - koszty ogrzewania gazem płynnym są mniej więcej dwa razy wyższe niż gazem ziemnym. Wysokie są także koszty inwestycyjne związane z koniecznością zainstalowania zbiornika gazu na ogrzewanej posesji.

**Pompa ciepła** - urządzenia grzewcze jakim są pompy ciepła potrafią wygenerować znaczną ilość ciepła przy obniżonych kosztach, których sprawność potrafi sięgać 300 - 400 proc. Do ich dodatkowych zalet należy możliwość czerpania i przetwarzania ciepła z powietrza, wód powierzchniowych i gruntu, a także to, że są przyjazne dla środowiska naturalnego. Prawdą jest że zakup pompy ciepła związany jest jednak z wysokimi kosztami. Stosunkowo wysokie koszty inwestycyjne szybko się zwracają dzięki niskim kosztom eksploatacyjnym, przy minimalnym oddziaływaniu na środowisko. Koszty ogrzewania w stanie istniejącym oszacowano na podstawie danych zawartych na rysunku nr V.4. gdzie przedstawiono koszty ogrzewania dla różnych nośników energii w ujęciu porównawczym <sup>23</sup>.



**Rys. nr V.4. Koszty ciepła z różnych nośników [zł/GJ]**

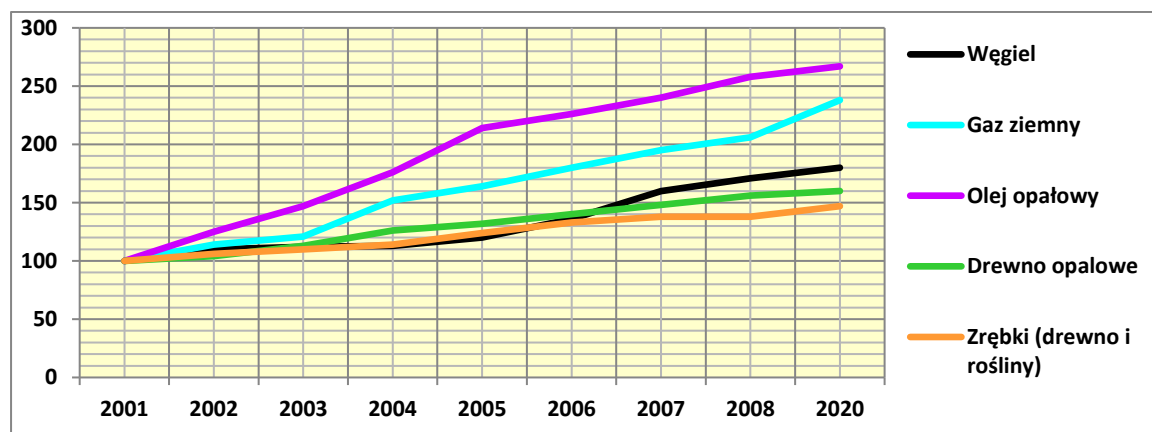
<sup>23</sup> T. Żurek „Planowanie energetyczne w gminach na przykładzie województwa pomorskiego” Gdańsk 2009 r. dane uaktualnione przez autora niniejszej pracy na 2016 r.

Zestawione w tabeli nr V.9. korzystając z danych zawartych w tabeli nr V.8. odniesionych do energii pierwotnej.

**Tab. nr V.9. Koszty ciepła w stanie istniejącym [tys. zł]**

Odbiorcy energii	Węgiel	Drewno	Olej opałowy	Gaz LPG	Koszt razem [tys. zł]	Średnio [zł/GJ]
Jednostkowy koszt ciepła [zł/GJ]	56,2	45,2	129,4	145,7		
Budynki mieszkalne	5267	794	454	492	7007	59,82
Obiekty użyteczności publicznej	406	0	30		436	58,23
Usługi	433	22			455	55,49
<b>Razem</b>	<b>6106</b>	<b>816</b>	<b>484</b>	<b>492</b>	<b>7898</b>	<b>59,45</b>

Koszty ciepła nie są bardzo wysokie. Dla porównania - koszt ciepła przesyłanego z elektrociepłowni w Gdańsku (jeden z niższych w Polsce) kształtuje się w granicach 65 zł/GJ. Jednakże, jeżeli zważyć na znaczącą różnicę kosztów jednostkowych pomiędzy gazem i węglem (nie mówiąc o oleju opałowym), a np. biomasą w postaci roślin energetycznych czy pompami ciepła, nie ulega wątpliwości, że warto rozważyć możliwości istotnego obniżenia kosztów ogrzewania poprzez zwiększenia ich udziału w wytwarzaniu ciepła. Należy podkreślić, że przedstawione koszty ciepła nie są kosztami rzeczywistymi np w sezonie grzewczym 2015/16. Zostały one wyliczone w odniesieniu do maksymalnego zapotrzebowania na ciepło przy temperaturze zewnętrznej - 16 °. A zatem ich prezentacja służy głównie celom porównawczym różnych sposobów pozyskiwania ciepła. Gdyby utrzymał się dotychczasowy sposób pozyskiwania ciepła, to w perspektywie sytuacja w zakresie kosztów ogrzewania będzie znacznie gorsza niż w stanie istniejącym. Koszty ogrzewania systematycznie rosną. Jest to ściśle związane ze wzrostem cen paliw - rysunek nr V.5.<sup>24</sup> Dynamikę kosztów ogrzewania w perspektywie z wykorzystaniem różnych rodzajów paliw i energii<sup>25</sup> zestawiono w tabeli nr V.10. i na rysunku nr V.6.



**Rys. nr V.5. Zmiany cen paliw w latach 2001 - 2020 (prognoza)**

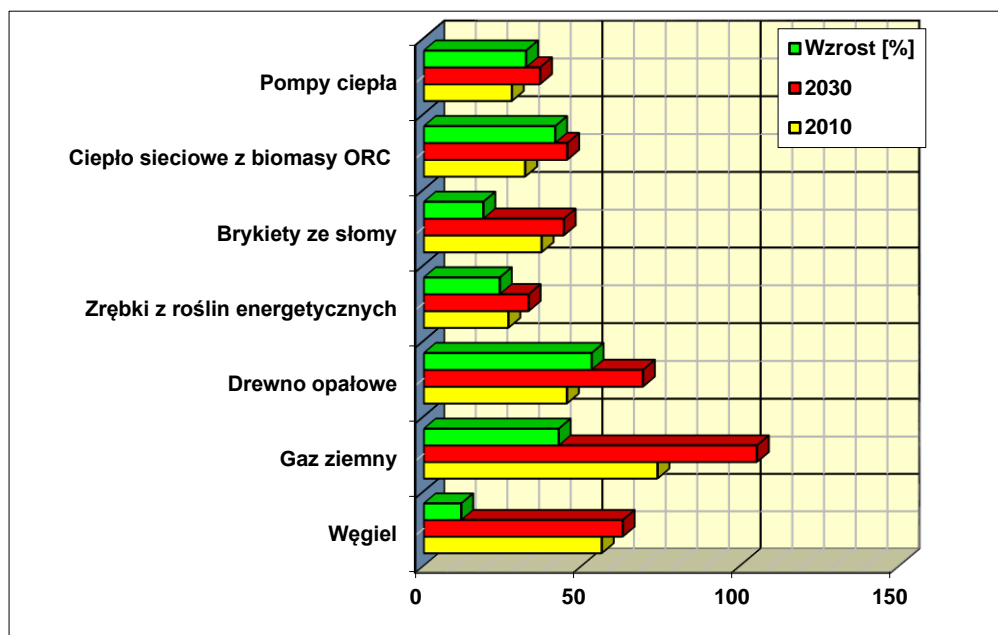
<sup>24</sup> BAPE w Gdańsku, projekt „Inteligent Energa Europa”, 2008 r.

<sup>25</sup> „Aktualizacja Prognozy zapotrzebowania na paliwa i energię do 2030 r.”; Agencja Rynku Energii na zlecenie Ministerstwa Gospodarki, wrzesień 2011 r. oraz prognoza cen paliw zawarta w „Polityce energetycznej polski do 2030 r.”



**Tab. nr V.10. Dynamika zmiany kosztów ciepła [zł/GJ]**

Paliwo, energia	2010	2030	Wzrost [%]
Węgiel	56,2	62,8	11,8
Gaz ziemny	73,8	105,2	42,6
Drewno opałowe	45,2	69,2	53,0
Zrębki z roślin energetycznych	26,7	33,1	24,0
Brykiety ze słomy	37,2	44,2	18,8
Ciepło sieciowe z biomasy	32,0	45,3	41,5
Pompy ciepła	27,8	36,7	32,3

**Rys. nr V.6. Dynamika zmian kosztów ciepła [zł/GJ]**

Prognozy te w pełni uzasadniają potrzebę rozważenia modernizacji gospodarki ciepłej gminy w celu uniknięcia wysokich kosztów ogrzewania w perspektywie.

7) W tabeli nr V.11. przedstawiono ocenę emisji zanieczyszczeń do powietrza w stanie istniejącym. Oszacowano ją w oparciu o ocenę zużycia paliw ( tab. nr V.8.) przyjmując jednostkowe wskaźniki zanieczyszczeń: dla węgla, gazu ziemnego i LPG oraz oleju opałowego wg „Wskaźników emisji substancji zanieczyszczających wprowadzanych do powietrza z energetycznego spalania paliw”, Ministerstwo Ochrony Środowiska, 2006 r. dla biomasy wg publikacji Biura Analiz Ekologicznych „Vert” w Gdańsku, 2009 r. Emisja zanieczyszczeń do powietrza na terenie gminy w zakresie dwutlenku siarki i tlenków azotu nie jest wysoka. Wydaje się, że nie przekraczają one dopuszczalnych stężeń. Natomiast wysoka jest emisja dwutlenku węgla i pyłu (działania zmierzające do poprawy sytuacji w tym zakresie zawiera „Plan gospodarki niskoemisyjnej gminy Lichnowy” 2016 r.) Jeżeli odnieść je do terenów stosunkowo intensywnej zabudowy w największych miejscowościach gminy, to istnieje poważne podejrzenie, że stężenia tych zanieczyszczeń w zimie mogą przekraczać wartości dopuszczalne. Zanieczyszczenia emitowane w postaci pyłu mogą być szczególnie niebezpieczne, ponieważ wiążą się one z emisją benzoapirenu, który jest uważany za substancję rakotwórczą.

**Tab. V.11. Emisja zanieczyszczeń w stanie istniejącym [Mg/rok]**

Rodzaj zanieczyszczeń	Węgiel [Mg]	Drewno [ Mg]	Olej [ Mg]	Gaz LPG [mln. m <sup>3</sup> ]	Razem emisja [Mg/r]
Zużycie paliw	4025	1003	83	0,059	
SO <sub>2</sub>	40,3	0,0	0,2	0,0	40,5
NO <sub>x</sub>	0,6	0,1	0,0	0,1	0,8
CO <sub>2</sub>	7446,3	0,0	137,0	0,1	7583,4
Pył	17,0	303,0	0,1	0,0	320,1

Paliwo	Jednostkowe emisje [kg/Mg] paliwa, stałe i olej gaz [kg/10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> ]			
	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO <sub>2</sub>	Pył
Węgiel	10,00	0,16	1850	4,20
Drewno	0,00	0,07	0,00	302
Olej opalowy	3,00	0,18	1650	1,80
Gaz LPG	9,60	1920	1964	30

8) Gmina charakteryzuje się wysokimi - istniejącymi i potencjalnymi - zasobami biomasy. W tabeli nr V.12. zestawiono zasoby energetyczne biomasy i zapotrzebowania na ciepło.

**Tab. nr V.12. Zasoby energetyczne biomasy i zapotrzebowania na ciepło**

Sposób pozyskania energii	Zasoby istniejące [TJ]		Zasoby potencjalne [TJ]	Ogółem [TJ]	Zapotrzebowanie energia pierwotna [TJ]	
	Słoma	Siano	Rośliny energetyczne		Stan istniejący	Perspektywa
Spalanie	35	10	45	347	132,84	113,87
Zgazowanie				347		

Z danych w powyższej tabeli wynikają wnioski:

- z istniejących zasobów słomy, siana odpadowego w drodze spalania można uzyskać zaspokojenie ok. 34 % zapotrzebowania gminy na ciepło w stanie istniejącym i ok. 40 % w perspektywie,
- z istniejących zasobów słomy i siana oraz potencjalnych zasobów roślin energetycznych można drodze spalania lub/i zgazowania można zaspokoić ze znaczną nadwyżką wszystkie potrzeby cieplne gminy zarówno w stanie istniejącym jak i perspektywie.

9) Reasumując rozważania niniejszego punktu należy stwierdzić, że gospodarka energetyczna gminy w zakresie zaopatrzenia w ciepło wymaga modernizacji wynikającej z konieczności: uwzględnienia ustaleń zawartych w dokumentach uchwalonych przez Radę Gminy, dostosowania jej do ustaleń zawartych w „Planie zagospodarowania przestrzennego województwa Pomorskiego” i w „programie poprawy stanu powietrza w strefie pomorskiej” zakresie obniżenia zapotrzebowania na ciepło, zwiększenia udziału energii odnawialnych, poprawy klimatu aerosanitarne, szczególnie na terenach zwartej zabudowy, wykorzystania korzyści, jakie może odnieść społeczność gminy, wynikających z wysokich zasobów energii odnawialnych, a w tym obniżenia kosztów ogrzewania oraz dostosowania jej kierunków do ustaleń zawartych w „Polityce energetycznej Polski do 2030 r.”

## 10. Zaopatrzenie w gaz ziemny – problemy rozwoju systemu

Gmina nie korzysta z gazu ziemnego. Wykorzystywanie gazu do ogrzewania ma niewątpliwie szereg istotnych zalet takich jak min: jest to paliwo o niskiej zawartości węgla, co jest niezwykle istotne w kontekście konieczności redukcji emisji CO<sub>2</sub>, zapewnia ono wysoki komfort użytkownika instalacji oraz doskonałe możliwości regulacji i automatyzacji procesu spalania i ogrzewania. Te i inne zalety sprawiają, że gaz ziemny jest obecnie najbardziej pożądanym nośnikiem energii na świecie, a rozwój technologii i rynków powoduje, że handel gazem zaczyna mieć wymiar globalny. Co zatem powoduje, że paliwo to jest w tak niewielkim stopniu wykorzystywane w szeregu mniejszych miejscowości województwa pomorskiego – na terenach wiejskich z gazu korzysta tylko ok. 5 % ogółu mieszkańców? Nie jest to wynik tylko zaniechań inwestycyjnych. Przykłady gmin Człuchów i Kolbudy wskazują,

ze pomimo budowy sieci, odsetek mieszkańców korzystających z gazu jest niski. Podstawowym czynnikiem rzutującym na ten stan są ceny gazu. W ubiegłych latach nastąpił ich silny wzrost i będą one rosły nadal. Okres względnie taniego gazu bezpowrotnie się skończył. Podstawą wyznaczenia cen gazu są i będą nadal ceny ropy naftowej, chociaż zauważa się również indeksację cen w stosunku do cen energii elektrycznej lub węgla. Według prognoz z maja 2008 r. zebranych w oparciu o materiały z piśmiennictwa międzynarodowego przez Instytut Mieszkalnictwa w Warszawie, w ciągu 20 lat ceny energii uzyskiwanej z gazu ziemnego wzrosną prawie trzykrotnie. Również prognoza Urzędu Regulacji Energetyki z 2010 r. wskazuje na możliwość blisko trzykrotnego wzrostu cen gazu w ciągu 20 – tu lat. Gdyby te prognozy się sprawdziły (a wiele przesłanek na to wskazuje), pod znakiem zapytania stanęłaby możliwość dalszego powszechnego wykorzystania gazu, jako paliwa energetycznego zwłaszcza przez niezbyt zamożną społeczność gmin wiejskich. W przypadku uwolnienia cen gazu (dotychczas są one regulowane przez Urząd Regulacji Energetyki) – na co naciska coraz silniej Komisja Europejska - nastąpi dalszy wzrost cen gazu. Średnia cena ciepła z gazu w krajach Unii Europejskiej, gdzie gaz objęty jest gospodarką rynkową jest o ok. 26 % wyższa niż w Polsce. Wzrost cen gazu znajduje również odzwierciedlenie na rynku krajowym. W tabeli nr 13 przedstawiono rzeczywiste zmiany cen gazu w Polsce na przestrzeni lat 1996 – 2016.

**Tab. nr V.13. Zmiany cen gazu ziemnego**

Cena gazu w zł/m <sup>3</sup> w latach								
1996	1999	2000	2001	2006	2008	2009	2010	2016
0,36	0,82	0,92	1,18	1,57	1,71	1,97	2,23	2,41

Dodatkowymi czynnikami utrudniającymi rozwój gazownictwa są: brak instalacji wewnętrznych w budynkach i wysokie opłaty przyłączeniowe. Zgodnie z obowiązującymi przepisami <sup>26</sup> - gazyfikacja prowadzona jest w przypadku, gdy istnieją techniczne i ekonomiczne warunki dostarczania paliwa gazowego. System przesyłowy będzie, zatem rozbudowywany w oparciu o zasady wynikające z analiz ekonomicznych wg. standardu UNIDO, wykonywanych przed rozpoczęciem każdej inwestycji. Gazyfikacja prowadzona jest wówczas, gdy zostanie wykazana jej ekonomiczna opłacalność. Ta zaś zależy w zasadniczym stopniu od ilości odbiorców wykorzystujących gaz do ogrzewania pomieszczeń. Decyzja o gazyfikacji musi być poprzedzona gruntowną analizą wielkości potencjalnych odbiorców gazu do celów grzewczych, ponieważ istnieją w naszym województwie przykłady gmin, gdzie po kilku latach od doprowadzenia gazu, jego stopień wykorzystywania dla celów grzewczych jest znikomy. Nie ulega także wątpliwości, że tylko zamożniejsza część społeczeństwa gminy będzie zainteresowana komfortem, jaki stwarza wykorzystywanie gazu do celów grzewczych. Natomiast zdecydowana większość będzie wykorzystywała gaz tylko do przygotowania posiłków i ciepłej wody, co w niezwykle istotny sposób obniży ekonomikę gazyfikacji gminy. Przedstawione powyżej czynniki i argumenty skłaniają do poglądu, że nie należy rekomendować rozwoju gazyfikacji gminy w oparciu o gaz ziemny, jako działania własnego gminy. Istnieje, bowiem niebezpieczeństwo braku dostatecznej liczby odbiorców komunalnych, co może spowodować, że kosztowna inwestycja polegająca na budowie sieci i urządzeń gazowych okaże się nieefektywna ekonomicznie. „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy” nie przewiduje gazyfikacji gminy Lichnowy. Jednakże można ją i należy rozważyć na wyraźne życzenie potencjalnych

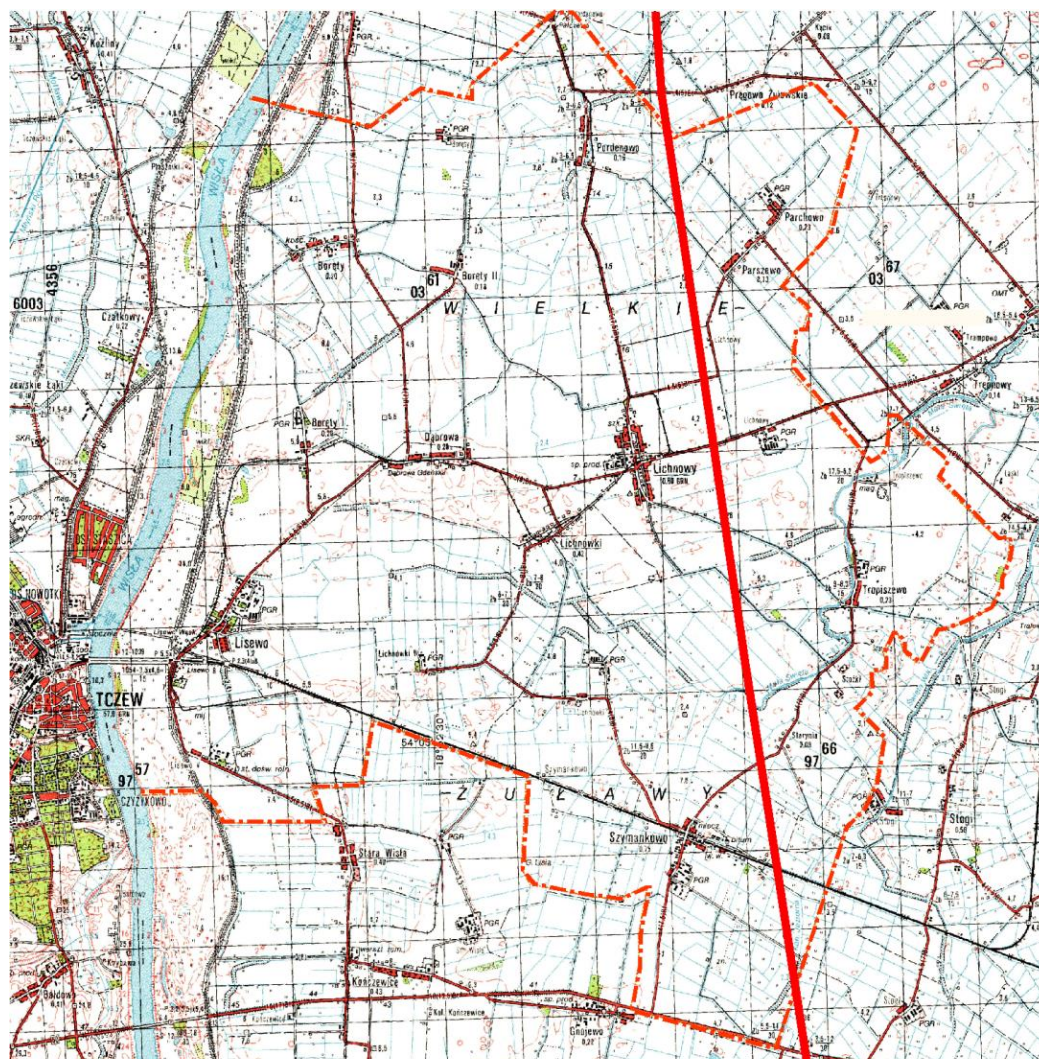
<sup>26</sup> Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 24 sierpnia 2000 r. w sprawie szczegółowych warunków przyłączania podmiotów do sieci gazowych, obrotu paliwami gazowymi, świadczenia usług przesyłowych, ruchu sieciowego i eksploatacji sieci gazowych oraz standardów jakościowych obsługi odbiorców (Dz. U. nr 77 z poz. 877 z późniejszymi zmianami).

odbiorców oraz na koszt i ryzyko dostawcy gazu. Z informacji uzyskanych w Polskiej Spółce Gazowniczej - Oddział Gdańsk wynika że nie przewiduje ona w najbliższych latach gazyfikacji gminy. Gdyby jednak uległo to zmianie, lub pojawił się inny dystrybutor gazu ziemnego, gazyfikacja gminy nie będzie sprzeczna z ustaleniami niniejszego dokumentu. Gmina będzie w dalszym ciągu prowadziła rozmowy w tej sprawie z dystrybutorem gazu.

## 11. Zaopatrzenie w energię elektryczną

### 11.1. Stan istniejący

Dystrybucję energii elektrycznej na terenie gminy prowadzi Operator Systemu „Energia SA” – Oddział w Elblągu. Przez teren gminy przebiega tranzytem linia elektroenergetyczna 400 kV. Jej przebieg ilustruje rysunek nr V.8. 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. Sieć średniego napięcia i rozdzielcza niskiego napięcia w zdecydowanej większości wykonana jest jako napowietrzna. Stacje transformatorowe w przeważającej mierze pracują jako słupowe. Stacje murowane są przeważnie kioskowe i mają ponad 50 lat. Z energii elektrycznej korzysta 100 % mieszkańców.



— Istniejąca linia elektroenergetyczna 400 kV

Rys. nr V.8. Schemat przebiegu linii elektroenergetycznej 400 kV

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

Operator realizuje program modernizacji sieci dystrybucyjnej zapewniający znaczącą poprawę stanu zaopatrzenia w energię elektryczną. Zużycie energii w 2015 r. wynosiło ok. 3982 MWh. Oceniono na podstawie informacji zaczerpniętych z „Planu gospodarki niskoemisyjnej gminy Lichnowy 2016” oraz uzyskanych od dostawcy energii, Urzędu Gminy i odbiorców energii w poszczególnych działach i zestawiono je w tabeli nr V.15. łącznie z prognozą zapotrzebowania na energię elektryczną w perspektywie.

Zużycie jednostkowe energii wyniosło ok. 843 kWh/rok i mieszkańca. Średnie zużycie energii w gospodarstwach domowych wyniosło ok. 654 kWh /rok i mieszkańca.

### 11.2. Rozwój systemu

W okresie perspektywicznym nastąpi przyrost zapotrzebowania na energię elektryczną w opisanych poniżej grupach.

- Odbiorcy indywidualni - wzrost zapotrzebowania zostanie wywołany rozwojem budownictwa mieszkaniowego, stałym przyrostem liczby urządzeń elektrycznych wykorzystywanych w gospodarstwach domowych (sprzęt agd, rtv, komputery itp.). Adekwatnie do założonego rozwoju gminy przyjęto, że nastąpi wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną o ok. 30 % stosunku do stanu obecnego.
- Podobnie w obiektach użyteczności publicznej - perspektywiczny przyrost ich powierzchni będzie związany ze wzrostem zapotrzebowania na energię o ok. 20 %.
- Usługi, które powstaną w dostosowaniu do rozwoju budownictwa oraz pozostałe formy działalności gospodarczej – związane z rozwojem istniejących i powstaniem nowych podmiotów. Przewiduje się, że adekwatnie do rozwoju tej funkcji przewidzianego w „Studium...” zapotrzebowania energii w perspektywie wzrośnie o ok. 30 % w stosunku do stanu istniejącego.
- W gospodarce komunalnej i w oświetleniu ulic - również przewiduje się wzrost zapotrzebowania; powstaną nowe ulice, wzrośnie zapotrzebowane energii związane z rozbudową wodociągów, kanalizacji itp. - przyrost oszacowano na ok. 20 %.

W skali gminy zapotrzebowania na energię elektryczną wzrośnie o ok. 22 %.

**Tab. nr V.15. Zużycie energii elektrycznej w stanie istniejącym i w pespektywie**

Odbiorcy energii elektrycznej	Zużycie energii [MWh]		Przyrost [%]
	Stan istniejący	Perspektywa	
Budynki mieszkalne	3097,8	4027,1	30
Budynki użyteczności publicznej	113,8	136,6	20
Usługi	310,0	403,0	30
Oświetlenie	283,9	340,7	20
Gospodarka komunalna	176,4	211,7	20
<b>Razem gmina</b>	<b>3981,9</b>	<b>5119,1</b>	<b>22</b>

## **VI. PERSPEKTYWICZNE KIERUNKI ROZWOJU GMINNEJ GOSPODARKI ENERGETYCZNEJ**

### **12. Gminna polityka energetyczna**

Zadania gminnej polityki energetycznej muszą być zgodne z ustaleniami polityki energetycznej państwa. Wynika to z zapisów „Prawa energetycznego”. Powodzenie realizacji tej polityki w skali kraju, w części gospodarki energetycznej zależy wyłącznie od działań i decyzji podejmowanych na szczeblu gminy. Dotyczy to głównie zaopatrzenia w ciepło, które nie znajduje żadnego odniesienia na poziomie kraju, a na poziomie województwa i powiatu tylko pośrednio i to w niewielkim stopniu. W zakresie zaopatrzenia w gaz i energię

elektryczną wpływ gminy na realizację państwowej polityki energetycznej pozostanie niewielki, ponieważ w wyobraźnym horyzoncie czasowym nie nastąpi uniezależnienie gmin od krajowego systemu przesyłowego i dystrybucyjnego, w którym oba te systemy pracują. Oddziaływanie gminy w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną w chwili obecnej ogranicza się w praktyce tylko do spraw związanych z oświetleniem ulic i dróg gminnych oraz oświetlenia gminnych obiektów użyteczności publicznej. A zatem, polityka energetyczna gminy, realizowana w spójności z polityką krajową, powinna się koncentrować na zaopatrzeniu w ciepło.

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

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

1. poprawa efektywności energetycznej,
2. wzrost bezpieczeństwa dostaw paliw i energii rozumianego jako (cyt) „zapewnienie stabilnych dostaw paliw i energii gwarantującym zaspokojenie potrzeb i po akceptowanych przez gospodarkę i społeczeństwo cenach...”
3. rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii,
4. rozwój konkurencyjnych rynków paliw i energii,
5. ograniczenie oddziaływania energetyki na środowisko.

Trzy (1, 3 i 5), z pośród tych pięciu kierunków w sposób bezpośredni można odnieść do szczebla gminnego. „Polityka...” określa cele i działania zmierzające do realizacji poszczególnych kierunków. Przytaczamy poniżej (tabela nr VI.1.) te z pośród nich, które odnoszą się bezpośrednio do gminnej polityki energetycznej.

**Tab. nr VI.1 Ustalenia polityki energetycznej państwa**

<b>POPRAWA EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ</b>	
<b>Kierunki</b>	Kwestia efektywności energetycznej jest traktowana w polityce energetycznej w sposób priorytetowy, a postęp w tej dziedzinie będzie kluczowy dla realizacji wszystkich jej celów.
<b>Cele</b>	Wzrost efektywności końcowego wykorzystania energii
<b>Działania</b>	Zobowiązanie sektora publicznego do pełnienia wzorcowej roli w oszczędnym gospodarowaniu energią,
<b>ROZWÓJ WYKORZYSTANIA ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII</b>	
<b>Kierunki</b>	Rozwój energetyki odnawialnej ze względu min. Na poprawę lokalnego bezpieczeństwa energetycznego ma istotne znaczenie dla realizacji podstawowych celów polityki energetycznej..
<b>Cele</b>	Wzrost udziału odnawialnych źródeł energii w finalnym zużyciu energii co najmniej do poziomu 15 % w 2020 r. oraz wzrost tego wskaźnika w latach następnych Stworzenie optymalnych warunków do rozwoju energetyki rozproszonej opartej na lokalnych zasobach
<b>Działania</b>	Wykorzystywanie w możliwie najwyższym stopniu posiadanych zasobów różnych rodzajów energii odnawialnych
<b>OGRANICZENIE ODDZIAŁYWANIA ENERGETYKI NA ŚRODOWISKO</b>	
<b>Kierunki</b>	Przewidywane działania pozwolą na ograniczenie emisji SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> i pyłów zgodnie ze zobowiązaniami przyjętymi przez Polskę. Działania na rzecz ograniczenia emisji CO <sub>2</sub> powinny doprowadzić do znacznego zmniejszenia wielkości emisji na jednostkę produkowanej energii
<b>Cele</b>	Ograniczenie emisji CO <sub>2</sub> do 2020 roku przy zachowaniu wysokiego poziomu bezpieczeństwa energetycznego Ograniczenie emisji SO <sub>2</sub> i NO <sub>x</sub> oraz pyłów (w tym PM 10 ) do poziomów wynikających z obecnych i projektowanych regulacji unijnych Zmiana struktury wytwarzania energii w kierunku technologii niskoemisyjnych
<b>Działania</b>	Zwiększenie udziału odnawialnych źródeł w ogólnej produkcji energii

Kierując się zasadą zgodności polityki energetycznej gminy z polityką energetyczną państwa oraz dokumentami uchwalonymi przez Sejmik Samorządowy i Radę Gminy, sformułowano perspektywiczne kierunki polityki gminnej w zakresie gospodarki energetycznej (energetyka ciepła i oświetlenie ulic) oraz określono działania w zakresie systemów o zasięgu krajowym. W oparciu o zapisy i ustalenia ww. dokumentów oraz na podstawie analiz i ocen dokonanych w dotychczasowym toku niniejszej pracy ocenia się, że podstawowymi kierunkami rozwoju zaspokojenia potrzeb energetycznych będą:

- poprawa efektywności energetycznej gminy poprzez: obniżenie zużycia ciepła i

- energii elektrycznej,
- stopniowa eliminacja węgla, miału węglowego i spalanego drewna na rzecz wykorzystywania:
  - istniejących i potencjalnych zasobów energii odnawialnych zawartych w: słomie, sianie i lignocelulozowych roślinach energetycznych,
  - niskotemperaturowej energii geotermalnej wykorzystywana w pompach ciepła,
  - energii słońca: oraz kolektory słoneczne na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz fotowoltaika do wytwarzania energii elektrycznej i ciepła
- wykorzystanie energii wiatru do wytwarzania energii elektrycznej na własne potrzeby w przydomowych elektrowniach wiatrowych.

Działania te powinny przyczynić się do:

- obniżenie kosztów ogrzewania i użytkowania energii elektrycznej,
- zmniejszenie emisji zanieczyszczeń do atmosfery.

### 12.2. Działania podjęte przez Gminę

Gmina zamierza skorzystać ze środków Unijnych przewidzianych na lata 2014 - 20. W związku z tym przygotowano aplikacje działań wpisujących się w ideę modernizacji gospodarki energetycznej. W ramach Regionalnego Programu Operacyjnego, Gmina Lichnowy planuje wykonać w roku 2018 wymienione poniżej działania. Stosowne wnioski są w chwili obecnej poddane procedurze akceptacji.

- Montaż instalacji fotowoltaicznych w obiektach użyteczności publicznej:
  - Szkoła Podstawowa w Lichnowach („Nowa Szkoła”) - 10,6 kWp,
  - Szkoła Podstawowa w Lichnowach („Stara Szkoła”) - 10,6 kWp,
  - Urząd Gminy Lichnowy - 14,84 kWp,
  - Ośrodek Zdrowia w Lichnowach - 5,3 kWp,
  - Szkoła Podstawowa w Szymankowie - 14,84 kWp,
  - Szkoła Podstawowa w Lisewie Malborskim - 22,79 kWp,
  - Przedszkole w Lisewie Malborskim 14,84 kWp.
- Montaż instalacji fotowoltaicznych w budynkach mieszkalnych:
  - 2,12 kWp - 6 odbiorców,
  - 3,18 kWp - 11 odbiorców,
  - 5,04 kWp - 3 odbiorców.
- Montaż kolektorów słonecznych w budynkach mieszkalnych:
  - 200 dm<sup>3</sup> - 27 odbiorców,
  - 300 dm<sup>3</sup> - 6 odbiorców,
  - 400 Dm<sup>3</sup> - 3 Odbiorców
- Montaż pompy ciepła - 3,5 kW - 1 odbiorca.
- Montaż kotłów na biomasę w budynkach mieszkalnych - 25 kW - 23 odbiorców.

### 12.3. Przesłanki rozwoju gminnej gospodarki energetycznej

Analiza stanu istniejącego gospodarki cieplnej gminy oraz uwarunkowań jej rozwoju prowadzi do stwierdzenia, że powinna się ona opierać na przedstawionych poniżej zasadach wynikających z: obowiązującego prawa, ustaleń dokumentów rządowych, strategii energetyki i planu zagospodarowania przestrzennego województwa oraz planistycznych i strategicznych dokumentów gminnych.

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, inspiracja i pomoc w działaniach termomodernizacyjnych w odniesieniu do budynków mieszkalnych,
- racjonalizacja zużycia energii i rozwój lokalnych rynków energii,
- bezpieczeństwo energetyczne mieszkańców gminy rozumiane, jako nieprzerwane zaspokajanie bieżącego i perspektywicznego zapotrzebowania odbiorców na paliwa i energię w sposób technicznie i ekonomicznie uzasadniony i po możliwie najniższych kosztach,
- 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 i spalania drewna w zwartej zabudowie 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 (głównie pyłu) powstających zanieczyszczeń powietrza - paliwami z biomasy w zabudowie rozproszonej i zgazowywaniem biomasy w zabudowie zwartej,
- 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.

### **13. Kierunki zaopatrzenia w ciepło**

Biorąc pod uwagę powyższe przesłanki oraz uwarunkowania ekonomiczne gminy, działania w zakresie rozwoju systemów zaopatrzenia w ciepło powinny zmierzać w kierunkach przewidzianych w Regionalnym Programie Operacyjnym na lata 2014 – 2020, aby w maksymalnie możliwym stopniu wykorzystać szansę absorpcji środków unijnych przewidzianych w Osi Priorytetowej „Energetyka” (OP – E), a także środków z funduszy ochrony środowiska i gospodarki wodnej - narodowego i wojewódzkiego. Poniżej przedstawiamy propozycje w tym zakresie.

#### **13.1. Obniżenie zapotrzebowania na ciepło**

Pierwszoplanowym - poprzedzającym wszelkie inne - działaniem powinna być poprawa efektywności energetycznej istniejących obiektów użyteczności publicznej i budynków mieszkalnych oraz usługowych, osiągnięta poprzez głęboką i kompleksową termomodernizację, z uwzględnieniem potrzeby monitorowania i zarządzania energią wraz z możliwością wykorzystania instalacji OZE. W ramach OP – E wspierane będą przede wszystkim kompleksowe terytorialnie projekty, obejmujące swym zakresem, co najmniej 5 obiektów, których realizacja prowadzić będzie do oszczędności energii wynoszącej, co najmniej 30 % średnio na budynek. Dotyczy to kompleksowej modernizacji budynków użyteczności publicznej, budynków mieszkaniowych komunalnych, budynków wspólnot mieszkaniowych wraz z projektami uzupełniającymi. Możliwe jest też wsparcie projektów obejmujących pojedyncze budynki pod warunkiem zwiększenia efektywności energetycznej, o co najmniej 25 %. W „Planie gospodarki niskoemisyjnej gminy Lichnowy 2016” przewidziano termomodernizację obiektów użyteczności publicznej zarządzanych przez Urząd Gminy.



### 13.2. Sukcesywna eliminacja węgla i spalania drewna oraz drogich paliw na rzecz wykorzystywania zasobów energii odnawialnych

- Wymiana indywidualnych źródeł ciepła opalanych węglem i spalających drewno w budynkach mieszkalnych położonych w zwartej zabudowie największych wsi gminy. W tym zakresie wsparcie może zostać udzielone na inwestycje w kotły spalające lub zgazowujące biomasę, ale jedynie w szczególnie uzasadnionych przypadkach. Wsparte projekty muszą skutkować redukcją CO<sub>2</sub> w odniesieniu do istniejących instalacji (o co najmniej 30 % w przypadku zamiany spalanego paliwa), a także przyczyniać się do zmniejszenia emisji innych zanieczyszczeń powietrza oraz do znacznego zwiększenia oszczędności energii. W ramach tego działania przewiduje się wykorzystanie zasobów słomy i siana energetycznego oraz utworzenie plantacji lignocelulozowych roślin energetycznych, wykorzystywanych do ogrzewania budynków mieszkalnych - po wymianie kotłów węglowych - w postaci zrębków, spalanych obszarach rozproszonej zabudowy i zgazowywanych na obszarach zabudowy bardziej zwartej. Rośliny energetyczne mogą stanowić podstawowy surowiec dla energetyki odnawialnej w zakresie wykorzystywania biomasy. Przyjęta wielkość areалу upraw roślin energetycznych (10 % użytków rolnych) związana jest z zapisem zawartym w „Polityce...” (cyt) „...zrównoważone wykorzystanie obszarów rolniczych na cele OZE, w tym biopaliw, tak, aby nie doprowadzić do konkurencji pomiędzy energetyką odnawialną i rolnictwem oraz zachować różnorodność biologiczną”. Areal ten powinien być przeznaczony na uprawy jednorocznych i dwuletnich lignocelulozowych roślin energetycznych (malwa pensylwańska, topinambur, róża energetyczna itp.) oraz roślin wieloletnich (wierzba energetyczna, topola itp). Najbardziej racjonalną formą realizacji omawianego działania wydaje się być rozwiązanie stosowane w niektórych gminach szwedzkich (np. gmina Örebro), gdzie komunalne przedsiębiorstwo zawiera z rolnikami długoletnie kontakty na uprawę określonych roślin energetycznych, odbiera od nich skoszoną lub wyciętą biomasę, konfekcjonuje ją i zapewnia dystrybucję oraz w przypadku roślin jednorocznych lub dwuletnich dostarcza (odpłatnie) właściwy materiał siewny. Ten sposób postępowania zapewnia kontrolę upraw i gwarantuje ciągłość dostaw. Możliwy jest też model, w którym rolnicy uprawiają rośliny energetyczne na własne potrzeby. Rośliny energetyczne powinny być wykorzystywane w postaci zrębków. Wykorzystywanie zrębków, jako paliwa będzie wymagało stworzenia systemu ich pozyskiwania, rąbania, konfekcjonowania i dystrybucji. Na rysunku nr VI.1. przykłady rębaków do produkcji zrębków.



**Rys nr VI.1. Rębaki i zrębki**

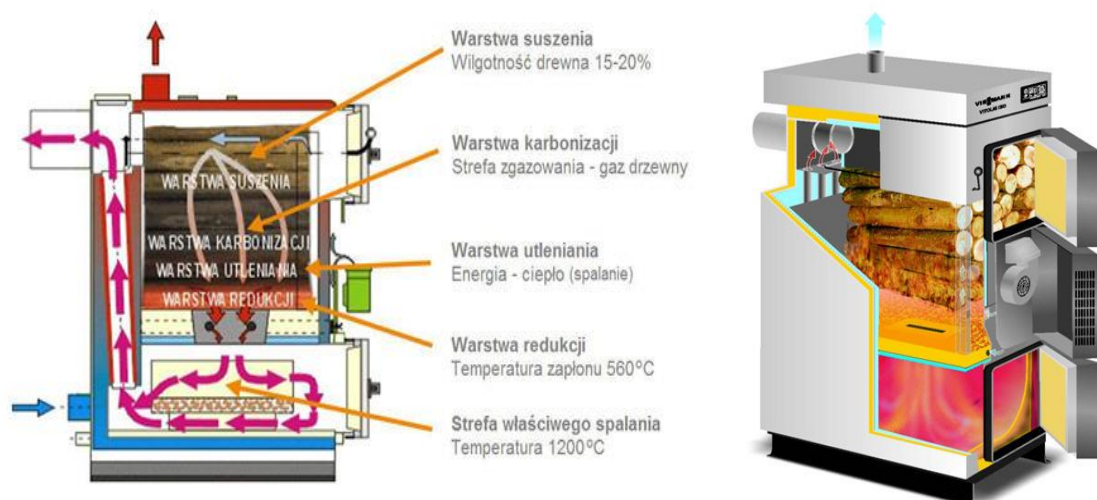
Biomasa w postaci zrębków powinna być spalana przede wszystkim w rozproszonej zabudowie, z uwagi na emisje zanieczyszczeń do powietrza a postaci pyłu i i benzoapirenu oraz zgazowana w zabudowie zwartej. Można także te zasoby biomasy poddawać zgazowaniu termicznemu w indywidualnych źródłach ciepła lub w kotłowniach lokalnych w tzw. „kotłach gazujących”. Kotły te wytwarzają „gaz drzewny”, który następnie jest w nich spalany. Pozyskiwanie gazu z biomasy odbywa się w tych kotłach w trzech fazach:

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

Wykorzystuje się zjawisko pirolizy, tzn. spala się gazy powstałe w trakcie termicznego rozkładu drewna z niedoborem tlenu. Urządzenia tego typu powinny być stosowane w zabudowie zwartej. Spalany w nich gaz o właściwościach zbliżonych do gazu ziemnego charakteryzuje się znacznie niższą emisją pyłu i  $\text{NO}_x$  niż biomasa. Zasadę działania i przykłady kotłów zgazowujących przedstawiono na rysunku nr VI.2. przedstawiono na nim również przykłady urządzeń do spalania biomasy.



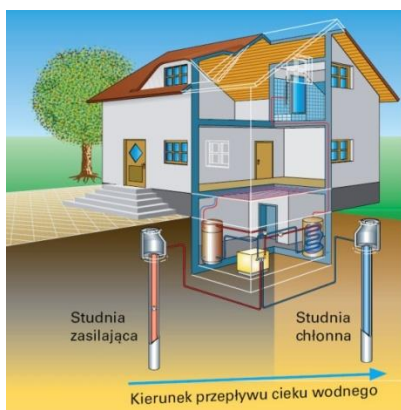
#### Urządzenia do spalania biomasy



#### Urządzenia do zgazowania biomasy

**Rys. nr VI.2. Kotły do spalania i zgazowania biomasy**

• Przewiduje się również wymianę kotłów węglowych oraz opalanych olejem opalowym i gazem LPG, a także ogrzewań elektrycznych (ze względu na wysokie koszty ciepła) na pompy ciepła, głównie w domach mieszkalnych, ale także w obiektach użyteczności publicznej i w usługach. W warunkach gminy Lichnowy zasoby energii geotermalnej skumulowanej w wodach podziemnych mogą być wykorzystywane, jako tzw. dolne źródło ciepła dla pomp ciepła. Działanie ich polega na pobraniu energii z dolnego źródła ciepła (wody podziemnej) i dzięki dodatkowej energii napędowej, podniesieniu poziomu energii w górnym źródle, które stanowi woda cyrkulująca w sieci lub instalacji centralnego ogrzewania. Zagospodarowanie energii geotermalnej o niskiej temperaturze wymaga dodatkowego nakładu energii do napędu pompy ciepłej. Ocenia się, że zasoby tej energii są bardzo wysokie, ponieważ na całym obszarze gminy występują wody podziemne położone na niewielkiej głębokości. Możliwe są różne rozwiązania. Np: wykonanie specjalnych studni tylko dla celów poboru ciepła z dolnego źródła, wykorzystanie ciepła zawartego w ujmowanych wodach dla celów pitnych – połączenie dwóch funkcji: zaopatrzenia w wodę i ciepło – w jednym obiekcie, wprowadzenie do układu poza pompami ciepła także kolektorów słonecznych. Schemat działania i widok pompy ciepła – rysunek nr VI.3. Innym sposobem wykorzystywania energii geotermalnej jest zagospodarowanie ciepła zakumulowanego w gruncie przez zastosowanie gruntowego wymiennika ciepła w połączeniu np. z pompą ciepła typu „powietrze – powietrze”. W naszej strefie klimatycznej na głębokości 1 - 4 m w ciągu całego roku panuje stała temperatura  $+10^{\circ}\text{C}$  ( $\pm 1,5^{\circ}\text{C}$ ). Jeżeli powietrze pobierane przez instalację wentylacyjną budynku przepuścimy przez taką warstwę gruntu to jego temperatura w lecie (np. przy  $+25^{\circ}\text{C}$ ) będzie wynosiła ok.  $18^{\circ}\text{C}$ , a w zimie (np. przy  $-16^{\circ}\text{C}$ ) ok.  $0^{\circ}\text{C}$ . Dzięki temu w lecie uzyskujemy tanią klimatyzację, a w zimie dobre „dolne źródło energii” dla pompy ciepła. W obydwu przypadkach urządzenie zapewnia dobre warunki wentylacji pomieszczeń. Wymienniki mogą być wykonywane jako żwirowe, płytowe lub rurowe. Na rysunku nr VI.4. pokazano przykład wymiennika płytowego.

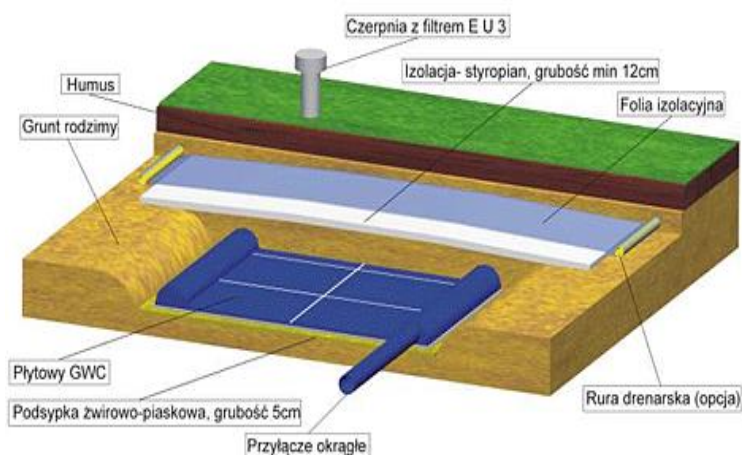


Schemat działania pompy ciepła woda – woda



Widok pompy ciepła

**Rys. nr VI.3 Pompa ciepła**



**Rys. nr VI.4. Płyty gruntowy wymiennik ciepła**

Pompy ciepła stają się coraz bardziej atrakcyjnym źródłem ciepła. Ceny ich zakupu i montażu spadły w ostatnich trzech latach o ok. 15 %. Cena ciepła kształtuje się na poziomie 27 zł/GJ, a okres zwrotu nakładów inwestycyjnych wynosi 5 – 7 lat. Pompy ciepła stanowią, w coraz większym stopniu konkurencję dla wszystkich paliw kopalnych. W zakresie omawianym w niniejszym punkcie wsparcie w ramach OP - E może zostać udzielone na tych samych zasadach jak wymiana kotłów opalanych węglem. Inwestycje te mogą zostać wsparte jedynie w przypadku, gdy podłączenie do sieci ciepłowniczej na danym obszarze nie jest możliwe lub nieuzasadnione ekonomicznie.

- Zasoby nadwyżek słomy i siana nie są zbyt wysokie ok. 45 TJ. Jednakże są wystarczające dla zaspokojenia potrzeb cieplnych do ogrzewania ok. 30 % mieszkań. Z uwagi na charakter zainwestowania i wielkość potrzeb cieplnych wydaje się za najbardziej uzasadnione przeznaczenie tych paliw do ogrzewania budownictwa mieszkaniowego w zabudowie rozproszonej - w procesie ich spalania. Możliwe jest wykorzystywanie tej formy biomasy w postaci brykietów. Brykietowanie ma szereg istotnych zalet: podwyższenie wartości opałowej do 16 - 17 GJ/t, ujednoczenie struktury opału (średnica 50 - 60 mm długość dowolna), nie ma problemu samozapłonu przy składowaniu, stwarza warunki do automatyzacji procesów spalania w małych i dużych kotłach. Istnieją dwie możliwości produkcji brykietów ze słomy:

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

Spalanie brykietów ze słomy i siana powinno mieć miejsce wyłącznie w części nizinnej gminy. Na rysunku nr VI.5. brykietciarki i brykiety ze słomy.



**Rys nr VI.5. Brykociarki brykiety ze słomy**

- Upowszechnienie biogazowni przydomowych - są to proste urządzenia służące do produkcji biogazu na potrzeby gospodarstw domowych. Biogazownia składa się z komory fermentacyjnej i zbiornika gazu. Komory fermentacyjne mogą być wykonane z kręgów betonowych lub rur PCV (np. o średnicy 1,0 m) osadzonych w dnie betonowym. Zbiornik gazu powinien charakteryzować się szczelnością i odpornością na działanie kwasów. Na rynku dostępne są zbiorniki wykonane ze specjalnej folii. Dostępne są też kompaktowe biogazownie składające się ze zbiornika fermentacyjnego z PVC o pojemność 100 litrów i zbiornika gazu o pojemności 80 litrów wykonanego ze stali nierdzewnej. Surowcem do produkcji biogazu są wszystkie organiczne odpady powstające w gospodarstwie rolniczym. Biogaz można wykorzystać na wiele różnych sposobów i z tego powodu jest on cennym produktem.

Z kilograma np. suchej trawy w ciągu 26 dni można wyprodukować ponad 400 litrów biogazu. Metr sześcienny biogazu można wykorzystać np. do przygotowania trzech posiłków dla sześciuosobowej rodziny. Budowa biogazowni i produkcja biogazu nie jest kłopotliwa. W Chinach i Indiach takich instalacji pracuje kilka milionów. Na rysunku nr VI.6. zbiorniki gazu w biogazowniach przydomowych. Koszty pozyskania biogazu są znikome i ograniczają się tylko do opłat za energię elektryczną do napędu sprężarki (ok. 300 W) przetwarzającej gaz do zbiornika.



**Rys. nr VI.6. Zbiorniki gazu w biogazowniach przydomowych**

- Upowszechnienie stosowania kolektorów słonecznych do produkcji ciepłej wody. Przykłady kolektorów słonecznych – rysunek nr VI.7.



**Rys. nr VI.7. Kolektory słoneczne**

Przyjmując, że powierzchnia dachów budynków mieszkalnych na terenie gminy wynosi ok. 250000 m<sup>2</sup>, energia, jaka może być uzyskana z promieniowania słonecznego w sezonie letnim wynosi ok. 450 TJ. Wystarczyłoby to - z ogromną nadwyżką – do pokrycia zapotrzebowania całej gminy na ciepło, konieczne do produkcji ciepłej wody użytkowej. Wykorzystywanie tej energii powinno się wiązać z powszechną praktyką instalowania kolektorów słonecznych na dachach budynków istniejących i projektowanych. Działania w tym zakresie mogą być wspierane w ramach OP – E, aczkolwiek preferowane są systemy fotowoltaiczne. Możliwe jest także uzyskanie wsparcia z Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska. Dobrze zaprojektowana i wykonana instalacja może obniżyć koszty przygotowania ciepłej wody o ponad 90 %, w miesiącach letnich (IV-VIII), ok. 50 % w ciągu całego roku oraz o ok. 20 % koszty ogrzewania.

- W „Aktualizacji założeń ...” z 2012 r. przewidywano w wariantcie II (min.) – budowa gminnej elektrociepłowni biogazowej wykorzystującej zasoby zielonych roślin energetycznych i odpady organiczne, sprzedaż energii elektrycznej do sieci krajowej, dofinansowywanie zamiany indywidualnych, węglowych i gazowych źródeł ciepła na pompy ciepła. W świetle obecnych uwarunkowań finansowych wynikających z budżetu gminy realizacja tego przedsięwzięcia jako zadania własnego gminy wydaje się nierealna w horyzoncie czasowym niniejszej „Aktualizacji założeń...”, a w związku z tym zrezygnowano z proponowania ich w niniejszym dokumencie. Dopuszcza się natomiast ich realizację przez ewentualnych zainteresowanych Inwestorów, gdyby tacy się pojawili.

### 13.3. Parametry perspektywicznego modelu zaopatrzenia w ciepło

#### 13.3.1. Źródła i nośniki energii cieplnej oraz ich udział w zapotrzebowaniu perspektywicznym

Prognozuje się, że do wytwarzania ciepła będą używane w perspektywie:

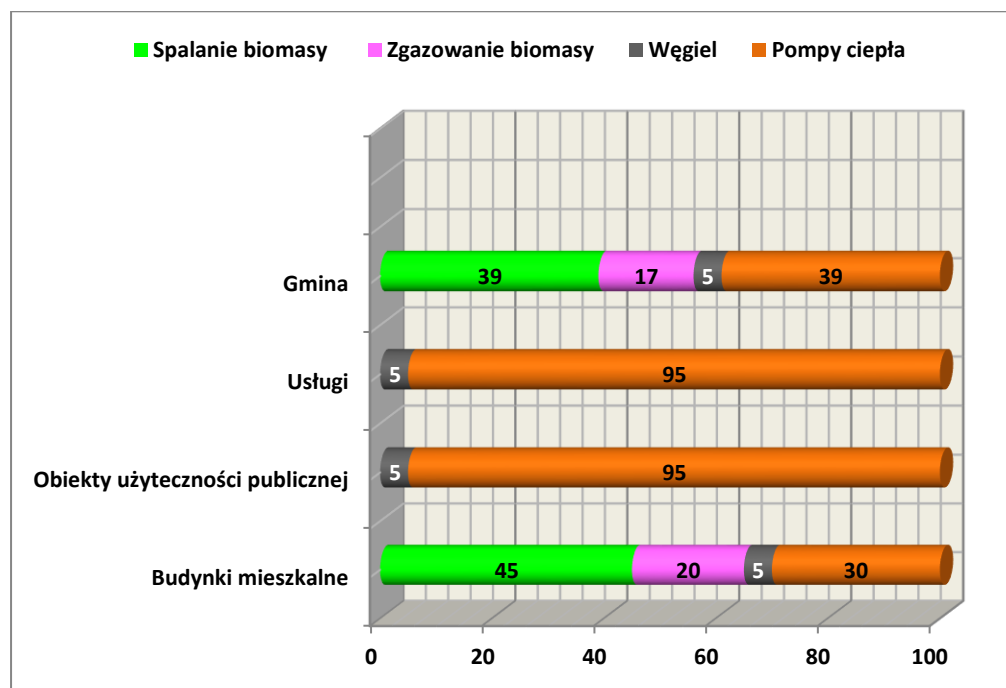
- w budynkach mieszkalnych:
  - w ok. 20 %, w rozproszonej zabudowie - spalanie brykietów ze słomy i siana - wartość opałowa ok. 12 MJ/kg,

- w ok. 25 % - w rozproszonej zabudowie - spalanie lignocelulozowych roślin energetycznych, w postaci zrębków - wartość opałowa ok. 18 MJ/kg,
- w ok. 20 % - w zwartej zabudowie - zgazowanie zrębków z roślin energetycznych - wartość opałowa biogazu ok. 9 MJ/m<sup>3</sup>,
- w ok. 30 % - w obu typach zabudowy - pompy ciepła
- w ok. 5 %, węgiel;
- w obiektach użyteczności publicznej:
  - w ok. 95 % - pompy ciepła,
  - w ok. 5% - węgiel;
- w usługach :
  - w ok. 95 %, pompy ciepła,
  - w ok. 5 % - węgiel.

Przewiduje się też całkowitą eliminację: gazu LPG, oleju opałowego i energii elektrycznej do bezpośredniego wytwarzania ciepła. W tabeli nr VI.2. i na rysunku nr VI.8. przedstawiono prognozę rozdziału perspektywnego zapotrzebowania ciepła w odniesieniu do energii pierwotnej.

**Tab. nr VI.2. Prognoza rozdziału perspektywnego zapotrzebowania ciepła**

Odbiorcy ciepła	Biomasa						Węgiel			Pompy ciepła	
	Spalanie <sup>27</sup>			Zgazowanie			TJ	Mg	%	TJ	%
	TJ	Mg	%	TJ	Tys. m <sup>3</sup>	%					
Budynki mieszkalne	44,32	3166	45	19,70	2188 <sup>28</sup>	20	4,92	182	5	29,54	30
Obiekty użyteczności publicznej							0,35	13	5	6,61	95
Usługi							0,42	37	5	8,01	95
<b>Gmina</b>	<b>44,32</b>	<b>3166</b>	<b>39</b>	<b>19,70</b>	<b>2188 <sup>29</sup></b>	<b>17</b>	<b>5,69</b>	<b>232</b>	<b>5</b>	<b>44,16</b>	<b>39</b>



**Rys. nr VI.8. Prognoza rozdziału ciepła w perspektywie [%]**

<sup>27</sup> Siano słoma i zrębki roślin energetycznych, przyjęto średnią wartość opałową - 14 MJ/kg

<sup>28</sup> Biogaz

<sup>29</sup> Biogaz

### 13.3.2. Koszty ciepła w perspektywie

W tabeli nr VI.3. zestawiono koszty ciepła w perspektywie. Oszacowano je na tych samych zasadach jak w stanie istniejącym, tak aby możliwe było ich porównanie.

**Tab. nr VI.3. Koszty ciepła w perspektywie [tys. zł]**

Odbiorcy energii	Węgiel	Brykiety ze słomy i siana	Zrębki z roślin energ.	Pompy ciepła	Koszt razem [tys. zł]	Średnio [zł/GJ]
Jednostkowy koszt ciepła [zł/GJ]	56,2	37,2	26,7	27,8		
Budynki mieszkalne	277	1649	526	821	3273	33,26
Obiekty użyteczności publicznej	20			184	204	29,31
Usługi	24			223	247	29,30
<b>Razem</b>	<b>320</b>	<b>1649</b>	<b>526</b>	<b>1228</b>	<b>3724</b>	<b>32,70</b>

### 13.3.3. Emisja zanieczyszczeń do powietrza w perspektywie

W tabeli nr VI.4. przedstawiono wielkości emisji zanieczyszczeń do powietrza w perspektywie obliczone na tych samych zasadach jak dla stanu istniejącego.

**Tab. nr VI.4. Emisja zanieczyszczeń do powietrza w perspektywie [Mg/rok]**

	Węgiel [Mg]	Biogaz [mln. m <sup>3</sup> ]	Biomasa *) [Mg]	Razem emisja [Mg/r]	Jednostkowe emisje [kg/Mg], [kg/ mln. m <sup>3</sup> ]			
	232	2,2	3166		SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO <sub>2</sub>	Pył
SO <sub>2</sub>	3,7	0,0	0,0	3,7	16	8	1850	4
NO <sub>x</sub>	1,9	4,2	3,2	9,3	0	1	0	302
CO <sub>2</sub>	429,2	0,0	0,0	429,2	0	1920	0	30
Pył	0,9	0,0	956	956,9				

\*) Biomasa - drewno, słoma i siano oraz rośliny energetyczne

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

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

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

Spalanie biomasy. Zalety: bliska zeru emisja związków siarki i zerowa emisja dwutlenku węgla. Podczas spalania biomasy powstaje oczywiście CO<sub>2</sub>, który uchodzi do atmosfery, ale jest to tylko taka jego ilość jaką roślina wcześniej zasymilowała z atmosfery w procesie



fotosyntezy. Wady: emisja do atmosfery niewielkich ilości związków azotu oraz pyłu, który przy niepełnym spalaniu zawiera benzoapiren.

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

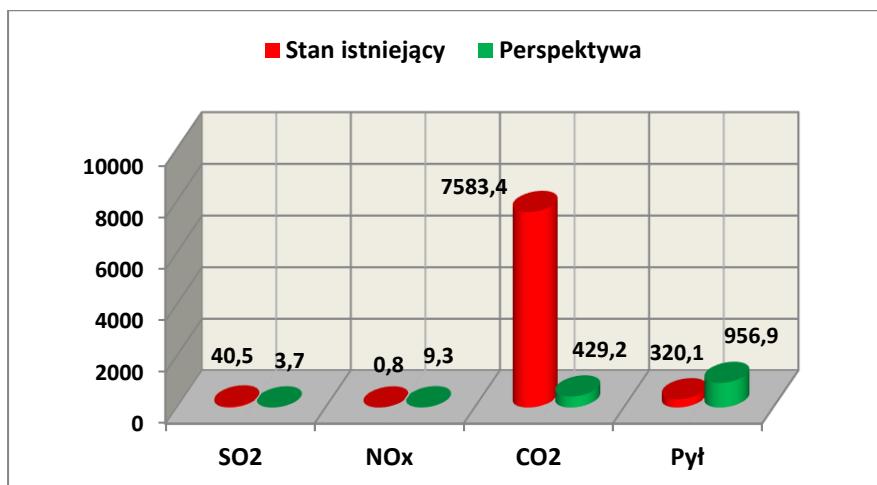
Energia promieniowania słonecznego. Charakteryzuje się tylko oddziaływaniami pośrednimi związanymi z produkcją urządzeń (w niewielkim stopniu – kolektory słoneczne, w znacznie większym ogniwa fotowoltaiczne). Do ich produkcji używa się pierwiastków toksycznych takich jak: kadm, arsen, selen i tellur.

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

Ten krótki przegląd pozwala na stwierdzenie, że dla oceny potencjalnych efektów poprawy stanu środowiska związanych z realizacją lokalnej strategii gospodarki energetycznej istotna jest prognoza zmian emisji zanieczyszczeń do powietrza powstających przy spalaniu paliw kopalnych oraz przy spalaniu i zgazowaniu biomasy. Zanieczyszczenia powietrza na terenie gminy nie przekraczają dopuszczalnych wartości. Jednakże w zimie zarówno emisja pyłu jak i zapach spalin są wyraźnie odczuwalne. Ponadto warto zwrócić uwagę, że „Plan zagospodarowania przestrzennego województwa” przewiduje zmniejszenie emisji zanieczyszczeń do powietrza poprzez znaczące zwiększenie udziału energii odnawialnych. Jednym z podstawowych celów szerokiego wprowadzania energii odnawialnej jest konieczność poprawy stanu środowiska, w tym przede wszystkim czystości powietrza atmosferycznego. Przedstawione możliwości wykorzystywania bardzo wysokich zasobów energii odnawialnych, a w szczególności zaproponowane kierunki działań stwarzają szansę na radykalną poprawę stanu powietrza atmosferycznego. Jest to szczególnie istotne w zakresie emisji dwutlenku siarki, pyłu i benzoapirenu, ponieważ wartości dopuszczalne tych wskaźników zanieczyszczeń mogą być terenie gminy przekroczone w wyniku dalszej eksploatacji niskosprawnych palenisk węglowych i niepełnego spalania drewna. Będzie to wywoływać niekorzystne oddziaływania na zdrowie ludzi. Ocenę stanu istniejącego i efektów realizacji perspektywicznych kierunków w zakresie zanieczyszczeń powietrza przedstawiono w tabeli nr VI.5. i na rysunku nr VI.9. Z danych zawartych w tej tabeli wynika, że emisja, CO<sub>2</sub> zmniejszy się ok. siedemnastokrotnie, a SO<sub>2</sub> ok. jedenastokrotnie. Wzrośnie natomiast emisja NO<sub>x</sub>, ale bezwzględna jej wartość (zarówno w stanie istniejący jak i w perspektywie) jest niska i na pewno nie przekroczy wartości dopuszczalnych. Emisja pyłu ze spalania biomasy wzrośnie ok. trzykrotnie. Jednakże jej oddziaływanie nie powinno być znaczące, jeżeli będzie przestrzegana zasada spalanie biomasy tylko na terenach zabudowy rozproszonej..

**Tab. nr VI.5. Emisja zanieczyszczeń do powietrza [Mg/rok]**

Rodzaj zanieczyszczenia	Stan istniejący	Perspektywa
SO <sub>2</sub>	40,5	3,7
NO <sub>x</sub>	0,8	9,3
CO <sub>2</sub>	7583,4	429,2
Pył	320,1	956,9



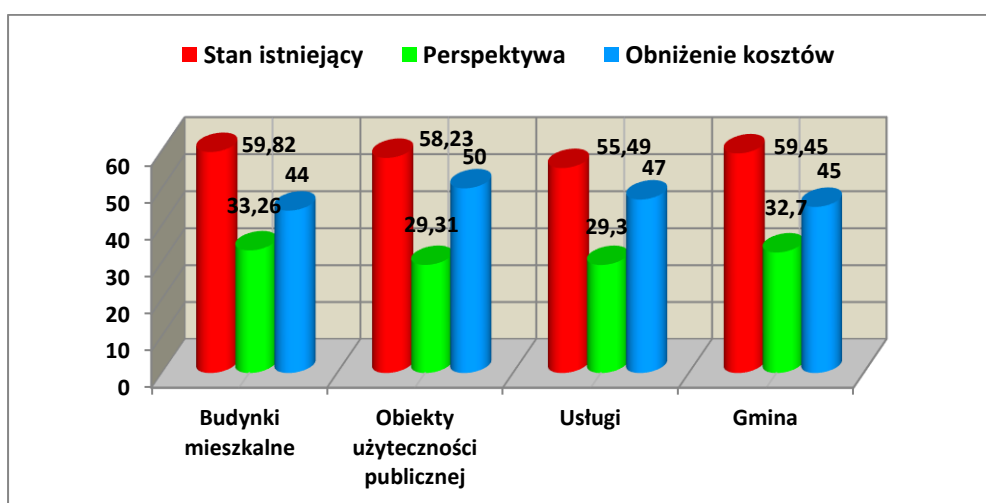
**Rys. nr VI.9 Emisja zanieczyszczeń do powietrza [Mg/rok]**

### 13.3.5. Zmniejszenie kosztów ogrzewania

Koszty ogrzewania, traktowane jako wydatki związane z eksploatacją urządzeń obliczono dla stanu istniejącego i perspektywy korzystając z prognoz zużycia paliw i jednostkowych kosztów ciepła. W tabeli nr VI.6. i na rysunki nr VI.10. zestawiono koszty ciepła w stanie istniejącym i w perspektywie. Z danych zawartych w tej tabeli jednoznacznie wynika, że warto podjąć trud modernizacji gospodarki energetycznej, ponieważ stwarza ona szanse istotnego obniżenia kosztów ogrzewania w: budynkach mieszkalnych o ok. 44 %, obiektach użyteczności publicznej o ok. 50 % i w usługach o ok. 47 %, a w skali gminy o ok. 45 % w stosunku do stanu istniejącego.

**Tab. nr VI.6. Koszty ciepła**

Odbiorcy ciepła	Koszty ogrzewania [zł/GJ]		Obniżenie kosztów [%]
	Stan istniejący	Perspektywa	
Budynki mieszkalne	59,82	33,26	44
Obiekty użyteczności publicznej	58,23	29,31	50
Usługi	55,49	29,30	47
<b>Gmina</b>	<b>59,45</b>	<b>32,70</b>	<b>45</b>



**Rys. nr VI.10. Koszty ogrzewania [zł/GJ]**

#### 14. Kierunki zaopatrzenia w gaz

W niniejszym punkcie przedstawiono możliwe kierunki gazyfikacji gminy. Potencjalne źródła gazu ziemnego mogą stanowić:

- istniejący gazociąg przesyłowy wysokiego ciśnienia  $\varnothing$  200 mmm relacji Malbork – Nowy Dwór Gdański; wykorzystanie tego źródła wymaga wybudowania odcinka gazociągu wysokiego ciśnienia o długości ok. 22 km, ok. 30 km gazociągów średniego ciśnienia oraz stacji redukcyjno – pomiarowej I stopnia na terenie gminy,
- istniejące gazociągi i stacja redukcyjno – pomiarowa I stopnia w Malborku i Nowym Stawie; wykorzystanie tego źródła wymaga budowy ok. 26 km gazociągu przesyłowego średniego ciśnienia i ok. 30 km gazociągów średniego ciśnienia na obszarze gminy.

Gdyby doszło do gazyfikacji gminy to należy przyjąć, że zasięgiem obsługi systemu, będą objęte miejscowości o największej liczbie mieszkańców, których położenie zapewnia optymalizację przebiegi sieci dystrybucyjnych tj. Lichnowy, Dąbrowa, Boręty, Lisewo Malborskie, Lichnowki i Szymankowo. Łącznie w tych miejscowościach mieszka ok. 3400 osób, co stanowi ok. 70 % mieszkańców gminy. Zapotrzebowanie gazu (perspektywiczne) w tych miejscowościach oraz prognozę rozdziału ciepła wytwarzanego przez jego spalanie zaproponowano w tabeli nr V.14.

**Tab. nr V.14. Prognoza rozdziału ciepła wytwarzanego za pomocą gazu w perspektywie**

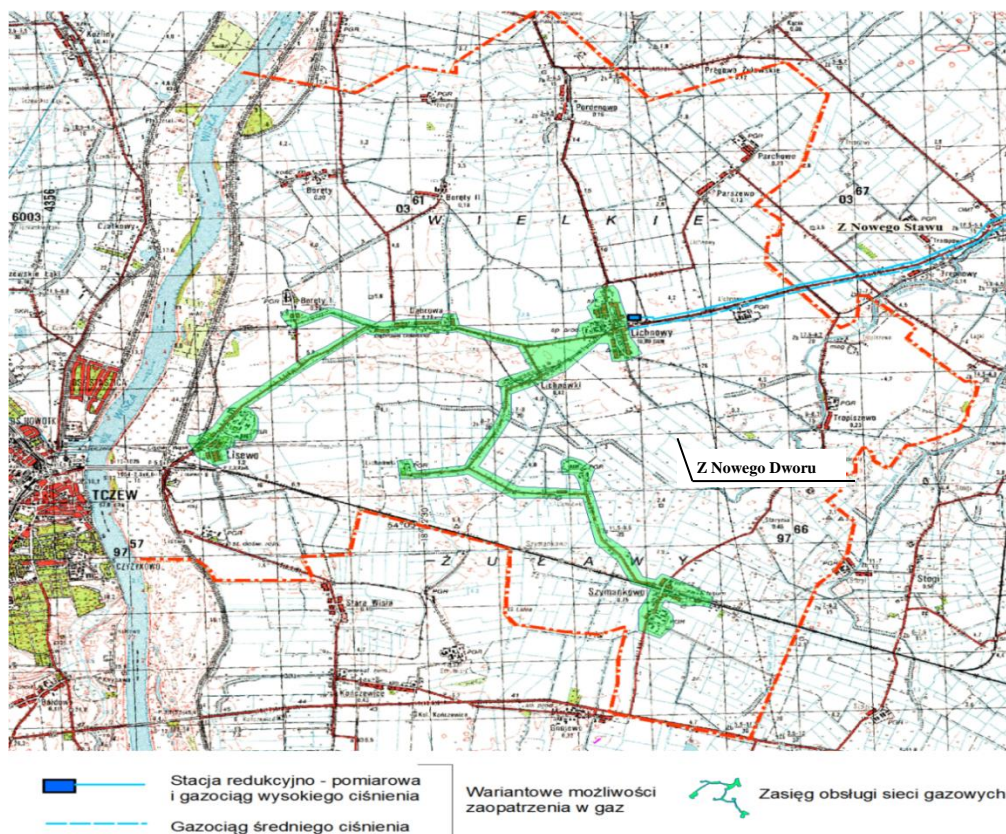
Odbiorcy ciepła	Udział gazu w zapotrzebowaniu na ciepło		Zapotrzebowanie na gaz
	[TJ]	[%]	[tys. m <sup>3</sup> /rok]
Budynki mieszkalne	68,94	70	1970
Obiekty publiczne	6,26	90	179
Usługi	7,12	90	203
<b>Razem</b>	<b>82,32</b>	<b>73</b>	<b>2352</b>

Uwarunkowania i kierunki gazyfikacji gminy przedstawiono na rysunku nr V.7.

Sytuacja w zakresie zaopatrzenia w gaz może ulec radykalnej zmianie, gdyby zostały udokumentowane spodziewane zasoby gazu z łupków (pod warunkiem, że zostaną podjęte prace badawcze i dokumentacyjne) oraz gdyby cena tego gazu była niższa (lub, co najmniej porównywalna) od ceny gazu ziemnego konwencjonalnego. Gaz z łupków może się stać podstawowym źródłem paliwa dla gminy, z zasięgiem obsługi analogicznym jak w przypadku gazu ziemnego bądź nieco rozszerzonym o np. o Pordenowo i Boręty Drugie. Gmina Lichnowy jest jedną z gmin objętych jest koncesjami na poszukiwanie gazu łupkowego. Jednakże wg zestawienia koncesji dotyczących gazu z łupków (stan na dzień 28.02.2017r.)<sup>30</sup> termin ważności koncesji nr 20/2007/p<sup>31</sup>, obejmującej min. gminę Lichnowy, udzielonej firmie ShaleTech Energy Sp. z o.o. upłynął w październiku 2016 r.

<sup>30</sup> [www.infolupki.gov.pl](http://www.infolupki.gov.pl)

<sup>31</sup> Obejmującej gminy: Lichnowy, Kolbudy Górne, Cedry Wielkie, Suchy Dąb, Pszczółki, Trąby Wielkie, Tzew, Stegna, Ostaszewo. Lichnowy; Skarszewy, Nowy, Dwór, Gdański, Nowy Staw, Gdańsk,



**Rys. nr V.7. Uwarunkowania i kierunki ewentualnej gazyfikacji**

## 15. Kierunki zaopatrzenia w energię elektryczną

### 15.1. Działania systemowe

w ramach działań systemowych przewiduje się:

- sukcesywną modernizację istniejących linii średniego i niskiego napięcia w celu poprawy bezpieczeństwa energetycznego gminy, ,
- instalację w sieciach średnich napięć rozłączników sterowanych radiowo,

W miarę wzrostu obciążenia związanego z planowanym rozwojem gminy konieczna będzie rozbudowa sieci średniego napięcia 15 kV oraz stacji transformatorowych 15/0.4 kV. Istniejące linie napowietrznych 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 sześćfluorkiem siarki SF<sub>6</sub>, wyposażone w pełny monitoring oraz sterowanie radiowe lub za pomocą łączy telemetrycznych. Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia 0.4 kV powinna być rozbudowywana głównie jako sieć kablowa, a ewentualne odcinki linii napowietrznych powinny posiadać przewody izolowane. Sieć oświetleniowa powinna być budowana i rozbudowywana jako kablowa. Działania powyższe w uzgodnieniu z dostawcą energii będą dotyczyły w szczególności obszarów objętych miejscowymi planami zagospodarowania przestrzennego.

### 15.2. Działania lokalne

W ramach działań lokalnych przewiduje się wymienione poniżej zamierzenia.

- Upowszechnienie stosowania ogniw fotowoltaicznych do przydomowej produkcji energii elektrycznej. W ogniwach fotowoltaicznych następuje bezpośrednia przemiana światła słonecznego w energię elektryczną. Dostępne w handlu panele mogące służyć do produkcji energii elektrycznej dla gospodarstw domowych składają się z kilku, kilkunastu

albo kilkudziesięciu ogniw o łącznej mocy maksymalnie kilkuset watów. Produkują prąd o napięciu najczęściej 12 i 24 V, więc żeby zasilać nim domowe urządzenia, potrzebny jest inwerter zamieniający prąd na zmienny o napięciu 230 V. Coraz większego znaczenia nabierają kolektory hybrydowe - to urządzenia służące do konwersji fototermicznej i fotowoltaicznej, czyli bezpośredniej zamiany energii promieniowania słonecznego w ciepło i energię elektryczną. Ich zaletą jest to, że robią to efektywniej niż osobne kolektory słoneczne i fotoogniwa. Dzieje się tak dlatego, że podczas powstawania energii elektrycznej w fotoogniwie wytwarza się także ciepło, które można wykorzystać do ogrzewania cieczy lub powietrza przepływających przez kolektor. Istnieją różne konstrukcje tego typu urządzeń, których wspólną cechą jest umieszczenie w jednej obudowie absorbera promieni słonecznych i fotoogniw. Dobrym rozwiązaniem jest połączenie domowej fotowoltaiki z przydomową elektrownią wiatrową. W „Planie gospodarki niskoemisyjnej” przewiduje się montaż instalacji fotowoltaicznych w obiektach użyteczności publicznej. Na wszystkie rodzaje przydomowego wytwarzania energii elektrycznej można uzyskać wysokie wsparcie finansowe w ramach RPO - Oś Priorytetowa – Energia. Na rysunku nr VI.14. przykłady fotowoltaiki.



#### **Rys nr VI.14. Przykłady instalacji ogniw fotowoltaicznych**

- Upowszechnienie indywidualnych źródeł zaopatrzenia w energię elektryczną w postaci małych elektrowni wiatrowych pracujących na potrzeby ich właścicieli i magazynujących energię w akumulatorach, w okresach niskiego rozbioru. Mogą one być instalowane przy domach mieszkalnych oraz w obiektach usługowych i użyteczności publicznej. Na rysunku nr VI.15. kilka przykładów tego typu urządzeń. Najbardziej istotnym argumentem przemawiającym na rzecz upowszechniania przydomowych elektrowni wiatrowych jest obniżenie kosztów energii elektrycznej. Przy uwzględnieniu zapłaty za zielone certyfikaty, ceny energii wynoszą 0,13, 0,29, 0,26 zł/kWh, odpowiednio z wiatraków o mocy: 1 kW, 1,5 kW, 3 kW. Dla porównania - ceny energii zakupionej w taryfie G 12: dzień - 0,42 zł kWh, noc - 0,22 zł/kWh i całodobowej taryfie G 11 - 0,3737 zł/kWh . Przy 100 % wkładzie własnym instalacja elektrowni amortyzuje się po ok. 6 – 7 latach. Jeżeli elektrownie

są instalowane z wykorzystaniem zewnętrznego wsparcia finansowego, to zarówno ceny energii jak i okres amortyzacji ulegają radykalnemu obniżeniu.



**Rys VI.15. Przykłady przydomowych elektrowni wiatrowych**

- Planuje się także modernizację oświetlenia ulicznego na terenie gminy, poprzez wymianę lamp tradycyjnych na oprawy typu LED.

## VII. MOŻLIWOŚCI STOSOWANIA ŚRODKÓW POPRAWY EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ

### 16. Uwarunkowania wynikające z ustaw i dokumentów rządowych

Mimo znacznej poprawy, efektywność energetyczna polskiej gospodarki, jest nadal około 3 razy niższa niż w najbardziej rozwiniętych krajach europejskich i około 2 razy niższa niż średnia w krajach Unii Europejskiej. Zatem istnieje Polsce ogromny potencjał w zakresie oszczędzania energii, rolę wiodącą powinien mieć w tej dziedzinie sektor publiczny. Głównym celem działań w zakresie efektywności energetycznej jest zmniejszenie zużycia energii oraz redukcja strat energii w procesie jej wytwarzania i przesyłu. Poprawa efektywności energetycznej polega na zwiększeniu stopnia wykorzystywania energii końcowej, dzięki zmianom technologicznym, optymalizacji zużycia energii lub zmianom

zachowań. Kwestia efektywności energetycznej jest traktowana w polityce energetycznej w sposób priorytetowy, a postęp w tej dziedzinie będzie kluczowy dla realizacji wszystkich jej celów. W związku z tym, na szczeblu krajowym podejmowane są wszystkie możliwe działania przyczyniające się do wzrostu efektywności energetycznej. Efektywność energetyczna jest ważna, nie tylko dla zapewnienia zrównoważonego rozwoju i bezpieczeństwa dostaw energii, ale również (a może przede wszystkim) dla wzrostu konkurencyjności polskich przedsiębiorstw oraz poziomu zamożności społeczeństwa, co jest ściśle związane z kosztami pozyskiwania energii.

Podstawowe pojęcia efektywności energetycznej:

- efektywność energetyczna jest to wielkość zużycia energii odniesionej do uzyskiwanej wielkości efektu użytkowego (Ministerstwo Gospodarki),
- efektywność energetyczna - stosunek uzyskanych wyników, usług, towarów lub energii do wkładu energii (Dyrektywa 2006/32/WE).

Zagadnienie efektywności energetycznej regulują akty prawne i dokumenty rządowe:

- „Polityka energetyczna Polski do 2030 r”,
- Ustawa o efektywności energetycznej<sup>32</sup>,
- „Krajowy plan działań dotyczący efektywności energetycznej dla Polski 2014”.

- **Polityka energetyczna Polski do 2030 r.** - Priorytet I. Poprawa Efektywności Energetycznej, Działanie 1.6. Zobowiązanie sektora publicznego do pełnienia wzorcowej roli w oszczędnym gospodarowaniu energią, punkt 4. Rozszerzenie zakresu założeń i planów zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe o planowanie i organizację działań mających na celu racjonalizację zużycia energii i promowanie rozwiązań zmniejszających zużycie energii na obszarze gminy.

- **Ustawa o efektywności energetycznej** - w art. 6. 1. określa zadania jednostek sektora publicznego w zakresie efektywności energetycznej(cyt):

„Jednostka sektora publicznego realizuje swoje zadania, stosując co najmniej jeden ze środków poprawy efektywności energetycznej, o których mowa w ust. 2, zwanych dalej „środkami poprawy efektywności energetycznej”.

2. Środkami poprawy efektywności energetycznej są:

- 1) realizacja i finansowanie przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej;
- 2) nabycie urządzenia, instalacji lub pojazdu, charakteryzujących się niskim zużyciem energii oraz niskimi kosztami eksploatacji;
- 3) wymiana eksploatowanego urządzenia, instalacji lub pojazdu na urządzenie, instalację lub pojazd, o których mowa w pkt 2, lub ich modernizacja;
- 4) realizacja przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozumieniu ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów (Dz. U. z 2014 r. poz. 712 oraz z 2016 r. poz. 615);
- 5) wdrażanie systemu zarządzania środowiskowego, o którym mowa w art. 2 pkt 13 rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1221/2009 z dnia 25 listopada 2009 r. w sprawie dobrowolnego udziału organizacji w systemie ekzarządzania i audytu we Wspólnocie...

3. Jednostka sektora publicznego informuje o stosowanych środkach poprawy efektywności energetycznej na swojej stronie internetowej lub w inny sposób zwyczajowo przyjęty w danej miejscowości”.

W ramach tych działań w gminie Lichnowy w 2016 r wykonano (min):

- w Zespole Szkół w Lichnowach - w pomieszczeniach klasowych i dolnym korytarzu „nowej szkoły” wymieniono instalację elektryczną i zastosowano energooszczędne

---

<sup>32</sup> Z dnia 20.05.2016 r. „O efektywności energetycznej” (Dz.U. z 11.06. 2016 r.poz. 831)

- źródło oświetlenia LED, w dwóch klasach w budynku „stare szkoły” dokonano wymiany żarówek na oświetlenie energooszczędne,
- w Urzędzie Gminy w Lichnowach - wymiana okien i drzwi wejściowych w budynku Urzędu, sporządzenie świadectw charakterystyki energetycznej 21 lokali mieszkalnych na terenie gminy, remont instalacji elektrycznej, instalacji wod - kan i centralnego ogrzewania, nowe wykonano przyłącze elektroenergetyczne z montażem szafek licznikowych, wymiana serwera, co pozwoliło na uzyskanie oszczędności w zużyciu energii elektrycznej, wymiana wyeksploatowanych komputerów stacjonarnych na nowsze technologicznie w ilości 11 szt. (średnie zapotrzebowanie w energię elektryczną spadło o około 30 W dla jednego stanowiska),
- we wszystkich szkołach gminy przeprowadzono szeroko zakrojone działania : informacyjno -, edukacyjne obejmujące tematy - „Naturalne źródła energii”, „Chcemy żyć w czystym środowisku”, „W krainie prądu elektrycznego”, „Racjonalne korzystanie z energii elektrycznej dla dobra swojego i przyrody” „ Użytkowanie energii elektrycznej oraz sposoby na oszczędzanie”

- **„Krajowy plan działań dotyczący efektywności energetycznej dla Polski 2014”.**

Obecnie, proces wdrażania termomodernizacji i poprawy efektywności energetycznej objęty jest kilkoma systemami zawartymi w „Krajowym planie działań dotyczący efektywności energetycznej dla Polski 2014”. Dokument ten zawiera (min.) opis planowanych środków określających działania mające na celu poprawę efektywności energetycznej, niezbędnych dla realizacji krajowego celu w zakresie oszczędnego gospodarowania energią na 2016 r., a także środków służących osiągnięciu ogólnego celu w zakresie efektywności energetycznej rozumianego, jako uzyskanie 20 % oszczędności w zużyciu energii pierwotnej w Unii Europejskiej do 2020 r. Środki te w syntetycznym skrócie opisano poniżej.

- **Fundusz termomodernizacji i remontów**

Celem programu jest pomoc finansowa dla inwestorów realizujących przedsięwzięcia termomodernizacyjne, remontowe oraz remonty budynków mieszkalnych jednorodzinnych z udziałem kredytów zaciąganych w bankach komercyjnych. Celem wspieranych przedsięwzięć termomodernizacyjnych jest:

- zmniejszenie zużycia energii na potrzeby ogrzewania i podgrzewania wody użytkowej w budynkach mieszkalnych zbiorowego zamieszkania oraz budynkach stanowiących własność jednostek samorządu terytorialnego, które służą do wykonywania przez nie zadań publicznych,
- całkowita lub częściowa zamiana źródeł energii na źródła odnawialne lub zastosowanie wysokosprawnej kogeneracji.

Programem objęte są działania mające na celu:

- ulepszenie, którego wynikiem jest zmniejszenie zapotrzebowania na energię dostarczaną na potrzeby ogrzewania i podgrzewania wody użytkowej oraz ogrzewania,
- ulepszenie, którego wynikiem jest zmniejszenie strat energii pierwotnej w lokalnych sieciach ciepłowniczych oraz zasilających je lokalnych źródłach ciepła,

Warunkiem otrzymania premii termomodernizacyjnej jest zaciągnięcie w banku komercyjnym kredytu na realizację przedsięwzięcia. Wysokość premii stanowi 20 % wykorzystanej kwoty kredytu, pod warunkiem, że nie jest to kwota przekraczająca:

- 16 % kosztów poniesionych na realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego,
- dwukrotność przewidywanych rocznych oszczędności kosztów energii, ustalonych na podstawie audytu energetycznego.



O premię termomodernizacyjną mogą się ubiegać właściciele lub zarządcy: budynków mieszkalnych, budynków zbiorowego zamieszkania, budynków użyteczności publicznej stanowiących własność jednostek samorządu terytorialnego i wykorzystywanych przez nie do wykonywania zadań publicznych, lokalnej sieci ciepłowniczej, lokalnego źródła ciepła. Z premii mogą korzystać wszyscy inwestorzy, bez względu na status prawny, a więc np.: osoby prawne (np. spółdzielnie mieszkaniowe i spółki prawa handlowego), jednostki samorządu terytorialnego, wspólnoty mieszkaniowe, osoby fizyczne, w tym właściciele domów jednorodzinnych.

- **System Zielonych Inwestycji (część 1)** - Zarządzanie energią w budynkach użyteczności publicznej. Cel programu - ograniczenie lub uniknięcie emisji dwutlenku węgla poprzez dofinansowanie przedsięwzięć poprawiających efektywność wykorzystania energii przez budynki użyteczności publicznej i obejmuje (min): termomodernizację budynków użyteczności publicznej, w tym zmiany wyposażenia obiektów w urządzenia o najwyższych, uzasadnionych ekonomicznie standardach efektywności energetycznej związanych bezpośrednio z prowadzoną termomodernizacją, a w szczególności: ocieplenie obiektu, wymiana okien, wymiana drzwi zewnętrznych, przebudowa systemów grzewczych (wraz z wymianą źródła ciepła), wymiana systemów wentylacji i klimatyzacji, przygotowanie dokumentacji technicznej dla przedsięwzięcia, zastosowanie systemów zarządzania energią w budynkach, wykorzystanie technologii odnawialnych źródeł energii, wymiana oświetlenia wewnętrznego na energooszczędne, (jako dodatkowe zadanie realizowane równolegle). Beneficjentami mogą być: jednostki samorządu terytorialnego oraz ich związki, podmioty świadczące usługi publiczne w ramach realizacji zadań własnych jednostek samorządu terytorialnego niebędące przedsiębiorcami, Ochotnicza Straż Pożarna, samodzielne publiczne zakłady opieki zdrowotnej oraz podmioty lecznicze prowadzące przedsiębiorstwo, organizacje pozarządowe, kościoły i inne związki wyznaniowe.

- **Poprawa efektywności energetycznej (część 3)** - Dopłaty do kredytów na budowę domów energooszczędnych. Cel programu - oszczędność energii i ograniczenie lub uniknięcie emisji CO<sub>2</sub> poprzez dofinansowanie przedsięwzięć poprawiających efektywność wykorzystania energii w nowobudowanych budynkach mieszkalnych. Dofinansowanie może być udzielone na realizację przedsięwzięć polegających na: budowie domu jednorodzinnego, zakupie nowego domu jednorodzinnego, zakupie lokalu mieszkalnego w nowym budynku mieszkalnym wielorodzinnym.

## **17. Lokalny plan poprawy efektywności energetycznej**

Głównym celem zadań lokalnego planu poprawy efektywności energetycznej jest obniżenie zużycia energii, a co za tym idzie obniżenie kosztów energii cieplnej i elektrycznej w interesie mieszkańców gminy. Cele te to:

- zmniejszenie strat ciepła w budynkach,
- obniżenie zużycia energii elektrycznej

### 17.1. Obniżenie strat ciepła i zużycia energii elektrycznej

- Obniżenie strat ciepła

Zmniejszenie zużycia energii i racjonalizacja jej wykorzystywania w ogrzewaniu, wentylacji i klimatyzacji budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej, systemach zaopatrzenia w wodę i odprowadzania oraz w oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego zależą wyłącznie od działań, które podejmie lokalna administracja samorządowa we współpracy z użytkownikami tych obiektów i urządzeń. Stąd też w niniejszej pracy podjęto próbę stworzenia zrębów lokalnego planu działania w zakresie efektywności energetycznej służącego realizacji zapisów zawartych w ustawie o efektywności energetycznej. Interesy

lokalnej społeczności gminy w realizacji krajowego celu efektywności energetycznej można identyfikować w następujących obszarach:

- merytoryczne, organizacyjne i instytucjonalne przygotowanie się do realizacji zadań nowej polityki energetycznej i pakietu klimatyczno – energetycznego „3 x 20” w celu uzyskania korzyści z niego wynikających,
- zmniejszenie kosztów energii i obciążenia środowiska w obiektach, budynkach i instalacjach gospodarki i społeczeństwa gminy, w tym użyteczności publicznej,
- pozyskanie szczegółowej wiedzy o sytuacji energetycznej gminy oraz ocenę i postępu skuteczności poszczególnych przedsięwzięć, także na potrzeby podejmowania decyzji o nowych działaniach (zakres i priorytet działań),
- inicjowanie i zacieśnienie współpracy z przedsiębiorstwami energetycznymi, największymi odbiorcami energii z terenu gminy, spółkami komunalnych oraz pozostałymi grupami docelowymi planu,
- wypromowanie gminy w prestiżowej grupie gmin, zaangażowanych w zrównoważone gospodarowanie energią i ochronę klimatu ziemi, co powinno zwiększyć atrakcyjność inwestycyjną i turystyczną gminy.

Grupy docelowe planu: obiekty użyteczności publicznej (gminne i inne), systemy energetyczne, wodno - ściekowe oraz gospodarki odpadami, komunalne budynki mieszkalne, budynki mieszkalne wielorodzinne – związki i wspólnoty mieszkaniowe oraz gospodarstwa domowe.

Z punktu widzenia społeczności gminy najbardziej istotne są dwie grupy zagadnień:

- zmniejszenie strat ciepła w budynkach,
- obniżenie zużycia energii elektrycznej.

W oparciu o analizy przeprowadzone w niniejszej pracy przyjęto, że możliwe jest zmniejszenie strat ciepła w budynkach:

- mieszkalnych o ok. 25 %,
- użyteczności publicznej o ok. 20 %,
- usługowych o ok. 15 %,

- Obniżenie zużycia energii elektrycznej

W grupie odbiorców komunalnych i użyteczności publicznej istnieją znaczne potencjalne możliwości przeprowadzenia działań racjonalizujących użytkowanie energii elektrycznej.

Doświadczenia krajów, w których uzyskano poprawę w zakresie racjonalnego wykorzystania energii elektrycznej (np. Niemcy) wykazują, że największe oszczędności można uzyskać poprzez:

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

Potrzeby oświetleniowe w gospodarstwie domowym na ogół nie przekraczają 25 % całej zużywanej energii, ale z uwagi na łatwą dostępność i możliwość zastosowania energooszczędnych źródeł światła energią elektryczną zużywaną na oświetlenie można ograniczyć pięciokrotnie. W przypadku budynków i urządzeń użyteczności publicznej takich jak: oświetlenie ulic, szkoły, przedszkola, przychodnie zdrowia, urzędy itp. potrzeby oświetleniowe są znacznie większe, gdyż dochodzą nawet do 50 % zużywanej energii elektrycznej. Oznacza to, że modernizacja urządzeń oświetleniowych oraz racjonalizacja sposobu ich użytkowania może przynieść dużo większe efekty.

Działania zmierzające do oszczędności zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetleniowe można określić następująco:

- wymiana tradycyjnych żarówek na energooszczędne świetlówki kompaktowe (ok. pięciokrotna redukcja zużywanej energii),
- dobór właściwych źródeł światła i opraw oświetleniowych,

- zastosowanie urządzeń do automatycznego włączania i wyłączenia oświetlenia (czujniki zmierzchowe np. dla włączania oświetlenia w godz., 22 – 4), automaty schodowe czy detektory ruchu) itp.
- zastosowanie urządzeń do regulacji natężenia oświetlenia w pomieszczeniach,
- zastępowanie oświetlenia ogólnego oświetleniem zlokalizowanym miejscowym,
- właściwe wykorzystanie światła dziennego.

Wymiana dużej ilości żarówek wymaga poważnych nakładów finansowych, ale już po pierwszym miesiącu eksploatacji nastąpi znaczne obniżenie wysokości opłat za energię elektryczną. Ponadto zakładając użytkowanie danej instalacji oświetleniowej przez 2000 h/a (jest to norma dla naszej strefy klimatycznej) otrzymamy zwrot nakładów inwestycyjnych po 8 miesiącach eksploatacji. Zastosowanie energooszczędnego oświetlenia dotyczy również oświetlenia ulic oraz placów - należy doprowadzić do całkowitego wyeliminowania sodowych opraw oświetleniowych na lampy typu LED. Jak wykazuje praktyka<sup>33</sup> na tej drodze można zaoszczędzić nawet do 30 % kosztów energii elektrycznej. Należałoby także rozważyć możliwości szerszego wykorzystywania energii słonecznej i wiatrowej do zasilania oświetlenia ulicznego oraz strefowego sterowania oświetleniem za pomocą czujników ruchu osób i pojazdów. Przy niewielkim nasileniu ruchu w warunkach wiejskich przez większość godzin wieczornych i nocnych oświetlenie może być wyłączona i uruchamiana w miarę potrzeb czujnikami ruchu. Racjonalizacja wykorzystania energii elektrycznej w odniesieniu do odbiorców komunalnych jest ściśle powiązana z poszanowaniem energii cieplnej, ponieważ można uzyskać zasadnicze korzyści wykorzystując energooszczędne urządzenia ciepłe zasilane energią elektryczną szczególnie w domach jednorodzinnych. Zużycie energii na cele ogrzewania, wentylacji i ciepłej wody użytkowej w krajowym sektorze komunalno - bytowym szacować można na ponad 40 % bilansu paliwowego. Warto podkreślić, że udział ten w krajach Europy Zachodniej wynosi ok. 32 % przy znacznie większej powierzchni budynków przypadających na jednego użytkownika. Wraz z modernizacją oświetlenia powinno się instalować ogniwa fotowoltaiczne do lokalnego wytwarzania energii elektrycznej.

„Plan gospodarki niskoemisyjnej gminy Lichnowy 2016” przewiduje:

- modernizację oświetlenia w budynkach zarządzanych przez Urząd Gminy ( w ramach naturalnej wymiany, jak również planowanej modernizacji)
- wymianę żarówek wewnątrz budynków użytku publicznego na energooszczędne świetlówki kompaktowe,
- wprowadzenie do jak największej ilości budynków oświetlenia sterowanego czujnikami ruchu w częściach korytarzy,
- wykorzystanie istniejących budynków jednostek podległych Urzędowi Gminy do zainstalowania na nich ogniw fotowoltaicznych

Ponadto planuje się szeroko zakrojoną wymianę oświetlenia ulicznego na lampy typu LED i realizację nowych punktów oświetleniowych na lampy typu LED na terenie gminy. Projekty tego typu mogą uzyskać wsparcie z funduszy Unii Europejskiej.

Doświadczenia gmin, które podjęły kompleksową modernizację oświetlenia ulicznego wskazują, że w wyniku pełnej realizacji projektu możliwe jest zmniejszenie kosztów eksploatacji oświetlenia o ok. 60 %. Planuje się także:

- Prowadzenie akcji promocyjno - edukacyjnych w zakresie odnawialnych źródeł energii, efektywności energetycznej, ochrony klimatu i powietrza. Kampania uświadamiająca

---

<sup>33</sup> J. Walski „Audyt energetyczny - działania racjonalizujące zużycie energii i optymalizujące koszty utrzymania infrastruktury. AM PREDA , Gdańsk 2008 r.

mieszkańcom wpływ zanieczyszczeń powietrza na zdrowie oraz szkodliwość spalania odpadów w piecach domowych).

- Szkolenia z zakresu OZE zorganizowane dla mieszkańców i przedsiębiorców w celu zidentyfikowania przez uczestników możliwości, które dają OZE oraz efektywność energetyczna.
- Prowadzenie działań wspierających na rzecz przekonania mieszkańców do przeprowadzenia działań termomodernizacyjnych oraz korzystania z odnawialnych źródeł energii.
- Powołanie koordynatora realizacji Planu Gospodarki Niskoemisyjnej
- Wspieranie inicjatyw w zakresie oszczędzania energii i wydajności w rolnictwie, handlu w celu zahamowania zmian klimatu.
- Zarządzanie projektami dofinansowania działań z zakresu efektywności energetycznej, wykorzystania OZE, na terenie gminy, w ramach dostępnych programów wspierających np. „Prosument” (zakup i montaż mikroinstalacji i OZE).

W 2016 r. Gmina zrealizowała szereg przedsięwzięć i działań informacyjno - edukacyjnych służących poprawie efektywności energetycznej.

### 17.2. Zadania lokalnego planu efektywności energetycznej

W oparciu o ocenę i analizę stanu istniejącego sformułowano przykładowe zadania do realizacji w ramach planu i zestawiono je w tabeli nr VII.1.

**Tab. nr VII.1 Przedsięwzięcia w zakresie poprawy efektywności energetycznej gminy**

<b>1.</b>	<b>Działania organizacyjno - zarządcze</b>
<b>1.1.</b>	<b>Ocena stanu i wielkości potrzeb w zakresie termomodernizacji budynków mieszkalnych</b>
Znaczące przyspieszenie termomodernizacji budynków mieszkalnych. Nie ma wiarygodnych informacji dotyczących stanu termomodernizacji budynków mieszkalnych. Na podstawie cząstkowych informacji pochodzących z różnych źródeł można oszacować, że na terenie gminy termomodernizacji poddano 15 – 20 % budynków mieszkalnych. Ocena rzeczywistej wielkości potrzeb w tym zakresie, (której w chwili obecnej brakuje) powinna stanowić podstawę wszczęcia działań w tym kierunku.	
<b>Wykonawca</b>	Urząd Gminy lub jego wyspecjalizowana jednostka
<b>Grupa docelowa</b>	Budynki mieszkalne na terenie gminy
<b>Ocena skuteczności/ wskaźniki</b>	Zasób informacji o stanie technicznym, w tym o termomodernizacji budynków mieszkalnych, klasyfikacja budynków i ocena potrzeb rzeczowych i finansowych w tym zakresie,
<b>1.2.</b>	<b>Monitoring zużycia energii w obiektach użyteczności publicznej</b>
Inwentaryzacja stanu technicznego obiektów pod kątem efektywności energetycznej.	
<b>Wykonawca</b>	Urząd Gminy lub jego wyspecjalizowana jednostka
<b>Grupa docelowa</b>	Gminne obiekty użyteczności publicznej
<b>Ocena skuteczności</b>	Zasób informacji o stanie technicznym, w tym o termomodernizacji obiektów użyteczności publicznej klasyfikacja budynków i ocena potrzeb rzeczowych i finansowych w tym zakresie
<b>1.3.</b>	<b>Monitoring zużycia energii w sektorze usług i produkcji</b>
Pozyskiwanie informacji od przedsiębiorstw energetycznych działających na terenie gminy w zakresie liczby odbiorców oraz zużycia energii w sektorze usługowym i usługowo – produkcyjnym. Porównywanie wskaźników zużycia energii w kolejnych latach: zużycie energii elektrycznej na odbiorcę zużycie ciepła na odbiorcę. Pozyskiwanie informacji z Urzędu Marszałkowskiego na temat opłat środowiskowych oraz emisji zanieczyszczeń dotyczących terenu gminy.	
<b>Wykonawca</b>	Urząd Gminy lub jego wyspecjalizowana jednostka
<b>Grupa docelowa</b>	Sektor usługowy – usługowo - produkcyjny
<b>Ocena skuteczności</b>	Liczba raportów dla poszczególnych lat

<b>2.</b>	<b>Działania edukacyjne i informacyjne</b>
<b>2.1</b>	Szkolenia w zakresie możliwości działań inwestycyjnych i remontowych poprawiających efektywność wykorzystania energii w budynkach mieszkalnych
Przeprowadzenie szkoleń dla mieszkańców gminy w zakresie działań inwestycyjnych i remontowych, termomodernizacyjnych uwzględniając zagadnienia techniczne: sposoby modernizacji budynków, instalacji, zastosowanie odnawialnych źródeł energii w budynkach, a także zagadnienia finansowe: koszty modernizacji, możliwe źródła dofinansowania, inżynieria kosztowa, sposób składania wniosków. Projekcja możliwych do osiągnięcia korzyści. Propozycja wprowadzenia punktu dotyczącego efektywności energetycznej do programu corocznych zebrań mieszkańców, sesji rady gminy i wspólnot mieszkaniowych.	
<b>Wykonawca</b>	Urząd Gminy lub jego wyspecjalizowana jednostka
<b>Grupa docelowa</b>	Mieszkańcy gminy, wspólnoty mieszkaniowe, zarządcy nieruchomości
<b>Ocena skuteczności</b>	Liczba przeprowadzonych szkoleń, liczba odbiorców szkoleń.
<b>2.2.</b>	<b>Promowanie dobrych wzorów</b>
Promowanie dobrych wzorów wskazujących na korzyści oraz możliwości działań proefektywnościowych dotyczących wszystkich rodzajów odbiorców energii. Poradnictwo energetyczne w zakresie efektywności energetycznej budynków mieszkalnych na stronie internetowej Urzędu Gminy.	
<b>Wykonawca</b>	Urząd Gminy lub jego wyspecjalizowana jednostka
<b>Grupa docelowa</b>	Użytkownicy energii w gospodarstwach domowych.
<b>Ocena skuteczności</b>	Wzrost zainteresowania zagadnieniami efektywności energetycznej. Liczba tematów związanych z energią w gospodarstwach domowych
<b>2.3.</b>	<b>Utworzenie na stronie Urzędu Gminy sekcji dotyczącej efektywności energetycznej</b>
Sekcja powinna zawierać wskazówki dotyczące możliwości i sposoby oszczędzania energii, a także przedstawiać dobre wzory, przykłady takich działań. Sekcja doradcza powinna zawierać moduł forum dyskusyjnego jako platformę wymiany informacji pomiędzy użytkownikami energii.	
<b>Wykonawca</b>	Urząd Gminy
<b>Grupa docelowa</b>	Wszyscy korzystający z internetu
<b>Ocena skuteczności</b>	Liczba dobrych przykładów oszczędności energii w firmie na stronie internetowej, liczba wpisów na forum, liczba tematów.
<b>3.</b>	<b>Działania inwestycyjne i remontowe zmniejszające zużycie i koszty energii</b>
<b>3.1.</b>	<b>Budynki i obiekty</b>
Zmniejszenie strat ciepła poprzez: zaizolowanie ścian zewnętrznych, wymiana okien na nowe o lepszych własnościach termoizolacyjnych, dodatkowe zaizolowanie stropu nad najwyższą kondygnacją, zaizolowanie stropu nad piwnicami	
Zastosowanie odzysku ciepła z powietrza wentylacyjnego; zmniejszenie zużycia ciepła do podgrzewania powietrza wentylacyjnego. Wprowadzenie przedsięwzięcia powinno się rozważać w odniesieniu do obiektów/pomieszczeń wymagających mechanicznych układów wentylacji.	
<b>3.2.</b>	<b>Źródła ciepła i instalacje</b>
Kompletna wymiana istniejącego źródła ciepła o niskiej sprawności opalanego paliwem stałym (węgiel, koks) na nowoczesne opalane paliwami tańszymi i przyjaznymi dla środowiska	
Montaż lub wymiana wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania; montaż grzejnikowych zaworów termostatycznych i podpionowych zaworów regulacyjnych.	
Montaż izolacji termicznej na elementach instalacji centralnego ogrzewania i ciepłej wody zaizolowanie wymienników, zasobników, instalacji rozprowadzającej i przewodów cyrkulacyjnych.	
Montaż zaworów regulacyjnych na rozprowadzeniach ciepłej wody zapewniających regulację hydrauliczną systemu i układu automatycznej regulacji temperatury w zasobniku.	
<b>Wykonawca</b>	Właściciele domów mieszkalnych i podmiotów gospodarczych
<b>Grupa docelowa</b>	Mieszkańcy gminy, użytkownicy obiektów.
<b>Ocena skuteczności</b>	Wielkość zaoszczędzonej energii

<b>4.</b>	<b>Poprawa efektywności oświetlenia</b>
<b>4.1.</b>	<b>Wymiana całości nieefektywnych ulicznych źródeł światła na nowe energooszczędne</b>
	Zastosowanie wysokoprężnych lamp sodowych lub ledowych pozwalających na precyzyjne kształtowanie sposób oświetlenia, lamp o wysokiej skuteczności świetlnej, oraz mniejszej energochłonności.
	Zastosowanie sterowania oświetleniem za pomocą czujników zmierzchowych i ruchu na ulicach o mniejszym natężeniu ruchu pojazdów.
<b>Wykonawca</b>	Gestor oświetlenia przy współpracy z Urzędem Gminy lub jego wyspecjalizowaną jednostką
<b>Grupa docelowa</b>	System oświetlenia ulicznego
<b>Ocena skuteczności</b>	Wielkości zaoszczędzonej energii i kosztów oświetlenia.
<b>4.2.</b>	<b>Wymiana wewnętrznych źródeł światła i modernizacja instalacji oświetleniowych</b>
	Wymiana żarówek na energooszczędne
	Modernizacja instalacji oświetleniowych: montaż fotokomórek do integracji oświetlenia dziennego połączone ze ściemniaczami oświetlenia, sterowanie za pomocą czujników ruch i obecności itp.
<b>Wykonawca</b>	W domach mieszkalnych i obiektach usługowych – ich właściciele; w obiektach użyteczności publicznej – Urząd Gminy
<b>Grupa docelowa</b>	Obiekty użyteczności publicznej, domy mieszkalne, obiekty usługowe
<b>Ocena skuteczności</b>	Liczba zastosowanych lamp, liczba zmodernizowanych instalacji, wielkości zaoszczędzonej energii i kosztów oświetlenia.

## VIII. MOŻLIWOŚCI WSPÓŁPRACY Z GMINAMI SĄSIEDNIMI

### 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. Sytuacja ta może ulec zasadniczej zmianie w przypadku podjęcia eksploatacji złóż gazu łupkowego, która może wywołać szereg powiązań międzygminnych. W chwili obecnej możliwa jest natomiast, a nawet konieczna współpraca w zakresie energetyki bazującej na odnawialnych źródłach energii, w tym przede wszystkim w zakresie biomasy. Inwestycje tego typu i tworzenie bazy surowcowej powinny być traktowane, jako przedsięwzięcia priorytetowe i wspólne z sąsiednimi gminami. Wszystkie gminy sąsiadujące z gminą Lichnowy dysponują podobnymi istniejącymi i potencjalnymi zasobami biomasy. Ich łączne wielkości znacznie przekraczają potrzeby perspektywiczne tych gmin. Wydaje się szczególnie istotne utworzenie związku gmin sąsiadujących w celu wspólnej budowy profesjonalnego zakładu wytwarzania brykietów ze słomy. Utworzenie celowego związku, którego zadaniem byłoby pozyskiwanie, przetwarzanie i handel nadwyżkami biomasy mogłoby się stać istotnym czynnikiem rozwoju gospodarczego i zmniejszenia stopy bezrobocia w regionie objętym tym związkiem.

### W zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną.

Elektroenergetyka pracuje dotychczas wyłącznie w układzie ponadregionalnym (krajowym i międzynarodowym), stąd też występuje niejako naturalna współpraca wszystkich podmiotów uczestniczących w systemie. Decydujące znaczenie w przypadku planowania dostaw energii elektrycznej w regionie ma GKE „Energia” – użytkownik całości systemu energetycznego. Polityka tej firmy decydować będzie zarówno o wielkości produkcji jak i możliwości dystrybucji energii na obszarze obejmującym zakres jego działania. Inwestycje i eksploatacja systemu elektroenergetycznego są przedsięwzięciami o zasięgu, ponadlokalnym, dlatego modernizacja systemu „wymusza” ścisłą współpracę w szczególności gmin sąsiadujących z gminą Lichnowy. Zupełnie nowe związki pomiędzy sąsiadującymi gminami mogą pojawić się w momencie powstania lokalnych sieci elektroenergetycznych. Wydaje się jednak, że zagadnienie to wykracza poza perspektywę.

### **W zakresie zaopatrzenia w gaz.**

System zaopatrzenia w gaz ma charakter ponadregionalny (krajowy i międzynarodowy). Podobnie jak w przypadku energii elektrycznej o wielkości produkcji jak i możliwości dystrybucji gazu na obszarze gminy decydować będzie polityka zarządcy systemu, tj. Polskiej Spółki Gazownictwa s. z o.o. 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 by mieć miejsce tylko w przypadku włączenia gminy do krajowego systemu zaopatrzenia w gaz.

### **W zakresie planowania i zarządzania energią oraz edukacji**

Innym problemem związanym ze współpracą pomiędzy ościennymi gminami jest brak wyspecjalizowanej jednostki zajmującej się problematyką energetyczną gminy (energetyk gminny). W małych i średnich gminach wiejskich, gdzie złożoność i ilość problemów związanych z gospodarką energetyczną nie jest duża, tworzenie oddzielnego pełnego etatu dla specjalisty energetyka może okazać się trudne. Alternatywą może być stworzenie w dwóch lub więcej gminach sąsiednich niepełnych etatów, na których zatrudniona by była jedna odpowiednio do tego zadania przygotowana osoba, obsługująca sąsiadujące gminy.

Najistotniejszą sprawą jest to, aby ta osoba zajmowała się rzeczywiście swoim zakresem zadań i właśnie z tej działalności była rozliczana, natomiast częstą praktyką jest zwiększanie obowiązków innym pracownikom właśnie o zakresy energetyczne, które albo nie posiadają odpowiedniej wiedzy, albo wystarczającej ilości czasu na dodatkowe działania.

W ramach współpracy międzygminnej można także rozważyć (np. w fazie początkowej) utworzenie wspólnej jednostki organizacyjnej, której celem byłoby przygotowanie i realizacja lokalnej polityki energetycznej gmin, związanej przede wszystkim z wykorzystywaniem zasobów energii odnawialnych.

## **IX. KONKLUZJE I REKOMENDACJE**

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. Energetyka ciepła gminy Lichnowy wymaga modernizacji. Wynika to z przytoczonych w niniejszej pracy ustaleń polityki energetycznej państwa oraz dokumentów uchwalonych przez Sejmik Samorządowy i Radę Gminy oraz oceny stanu istniejącego. Do najważniejszych zadań samorządu w tym zakresie należą: działania w zakresie poprawy efektywności energetycznej, zapewnienie społeczności gminy bezpieczeństwa energetycznego i ekologicznego, tworzenie warunków ochrony finalnych użytkowników przed nadmiernym wzrostem cen energii, poprzez zmniejszanie kosztów uzyskania ciepła w stanie istniejącym i kształtowanie modelu gospodarki energetycznej gminy zapewniającego minimalizację kosztów jej użytkowania w przyszłości, maksymalnie możliwe wykorzystanie istniejących i potencjalnych źródeł energii odnawialnych, w celu pozyskania korzyści związanych z ich wykorzystywaniem,

2. Potencjalne zasoby biomasy są wystarczające dla zaspokojenia perspektywicznych potrzeb ciepłych gminy. Wykorzystanie tych zasobów może przynieść społeczności gminy wymierne korzyści w postaci: zwiększenie lokalnego bezpieczeństwa energetycznego, poprawy stanu środowiska, zmniejszenia bezrobocia i aktywizacji lokalnej przedsiębiorczości, zmiany alokacji przepływów finansowych skutkujących zwiększeniem środków pieniężnych na rynku lokalnym, znaczącego obniżenia kosztów ogrzewania.

3. Niezwykle istotne znaczenie dla modernizacji gospodarki energetycznej mają działania, które można podjąć „od zaraz” korzystając z dostępnych w chwili obecnej możliwości pozyskiwania środków pomocy finansowej. Dotyczy to takich działań jak: termomodernizacja obiektów kubaturowych, upowszechnienie wykorzystywania energii słońca (kolektory słoneczne, fotowoltaika oświetlenia zewnętrznego) i wiatru (elektrownie przydomowe) oraz przydomowych biogazowni. Realizacja tych działań pozwoli na uzyskanie wymiernych efektów w postaci oszczędności energii i obniżenia kosztów jej użytkowania.

4. Przedstawiona w niniejszej pracy strategia gospodarki energetycznej gminy ma charakter długookresowy i wieloetapowy, a jej horyzont czasowy obejmuje jedno prawie pokolenie. Realizacja strategii będzie zamierzeniem skomplikowanym i trudnym zarówno pod względem technicznym i finansowym jak i organizacyjnym. Warto jednak ten trud podjąć, ponieważ absorpcja korzyści, jakie można uzyskać z szeroko pojętego wykorzystywania zasobów energii odnawialnych stwarza dla gminy niepowtarzalne szanse rozwoju społeczno – gospodarczego, który można określić jako „skok” cywilizacyjny i technologiczny. Podstawowym warunkiem powodzenia realizacji proponowanych w niniejszej pracy zamierzeń, jest wola przygotowania projektów wielokierunkowej modernizacji gospodarki energetycznej gminy umożliwiających potencjalnym beneficjentom aplikowanie do pomocy finansowej w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego na lata 2014 – 20. Osi Priorytetowej 10 - „Energia” oraz dostępnych środków w ramach Narodowego i Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.