

**Biuro Projektowo – Inwestycyjne**  
**mgr inż. Tomasz Motykiewicz**  
**87 –148 Łysomice, ul. Bratkowa 5**

---

**AKTUALIZACJA PROJEKTU ZAŁOŻEŃ  
DO PLANU ZAOPATRZENIA  
GMINY I MIASTA  
JABŁONOWO POMORSKIE  
W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ  
I PALIWA GAZOWE**



**MARZEC 2012 r.**

## **Spis treści**

1. Wstęp	
1.1. Podstawa opracowania .....	4
1.2. Przedmiot i zakres opracowania .....	5
2. Uwarunkowania prawne.....	5
3. Ogólna charakterystyka gminy i miasta Jabłonowo Pomorskie.....	11
3.1. Położenie, dane ogólne .....	11
3.2. Warunki klimatyczne .....	13
3.3. Warunki środowiskowe – infrastruktura .....	14
4. Charakterystyka istniejącego stanu zasilania w czynniki energetyczne .....	17
4.1. Charakterystyka systemu elektroenergetycznego .....	17
4.2. Charakterystyka systemu gazowniczego.....	26
4.3. Charakterystyka systemu zasilania w ciepło.....	31
5. Bilans mocy i zużycia czynników energetycznych.....	34
5.1. Bilans mocy i zużycia energii elektrycznej .....	34
5.2. Bilans mocy i zużycia gazu ziemnego.....	36
5.3. Bilans mocy i zużycia energii cieplnej.....	37
6. Ocena rynku paliw.....	50
7. Analiza racjonalności gospodarowania mocą i energią .....	61
7.1. Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie nośników energetycznych .....	61
7.2. Możliwość budowy alternatywnych źródeł energii.....	70
7.3. Odnawialne źródła energii.....	78
7.4. Możliwość skojarzonego wytwarzania energii elektrycznej i cieplnej.....	97
8. Ocena możliwości oraz sposobów pokrycia zapotrzebowania na nośniki energetyczne.....	98
9. Program inwestycji i remontów sieci elektroenergetycznych dla gminy i miasta Jabłonowo Pomorskie.....	99
10. Ocena oddziaływania na środowisko systemu zaopatrzenia w energię ciepłą.....	100

11. Współpraca z gminami ościennymi.....	108
12. Podsumowanie.....	109
13. Zgodność założeń rozwojowych gminy i miasta Jabłonowo Pomorskie z założeniami polityki energetycznej państwa.....	111
14. Propozycje i wnioski dla programu działań w zakresie energetycznego rozwoju gminy i miasta Jabłonowo Pomorskie.....	112

## **1. Wstęp**

### **1.1. Podstawa opracowania.**

Podstawą opracowania stanowią następujące dokumenty:

1. Umowa zawarta pomiędzy Urzędem Miasta i Gminy Jabłonowo Pomorskie, a Biurem Projektowo – Inwestycyjnym, 87 – 148 Łysomice, ul. Bratkowa 5.
2. Ustawa Prawo Energetyczne z dnia 10.04.1997 r. ( Dz.U. nr 54 z dn. 04.06.1997 r. z późniejszymi zmianami tj. ustawa z dnia 4 marca 2005 r. o zmianie ustawy Prawo Energetyczne).
3. Założenia polityki energetycznej Polski do roku 2025 Warszawa, z dn. 22.02.2000 r oraz korekta rządowa z 2002 r.
4. Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy i miasta Jabłonowo Pomorskie.
5. Materiały graficzne ze „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy i miasta Jabłonowo Pomorskie”.
6. Koncepcja gazyfikacji gminy i miasta Jabłonowo Pomorskie.
7. Informacje i dane dotyczące ludności i zabudowy na terenie gminy i miasta Jabłonowo Pomorskie uzyskane w Urzędzie Gminy i Miasta Jabłonowo Pomorskie.
8. Informacje i dane techniczne dotyczące systemu elektroenergetycznego oraz charakterystyki obiektów znajdujących się w eksploatacji Oddziału Operatora Systemu Energetycznego Toruń i Brodnica.
9. Informacje Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska województwa kujawsko-pomorskiego dotyczące stanu zanieczyszczeń atmosfery w regionie kujawsko pomorskim.
10. Informacje i dane techniczne dotyczące systemu gazowniczego z PGNiG SA Gazownia – Bydgoszcz i Gdańsk.
11. Informacje dotyczące opracowania Urzędu Miasta i Gminy Jabłonowo Pomorskie.

12. Plany miejscowe obowiązujące długookresowe sporządzone w trybie Ustawy o planowaniu przestrzennym.
13. Plan gospodarki odpadami dla gminy i miasta Jabłonowo Pomorskie.

## **1.2. Przedmiot i zakres opracowania.**

Przedmiotem opracowania jest aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe gminy i miasta Jabłonowo Pomorskie.

Zakres opracowania obejmuje:

- ocenę stanu aktualnego i przewidywanych zmian zapotrzebowania na energię elektryczną, cieplną i paliwa gazowe,
- ocenę rynku nośników energii na terenie gminy i miasta Jabłonowo Pomorskie,
- propozycje przedsięwzięć racjonalizujących użytkowanie energii elektrycznej, ciepła i paliw gazowych,
- ocenę możliwości oraz zasobów pokrycia zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i gaz do roku 2025,
- zakres współpracy z gminami ościennymi,
- zgodność założeń rozwojowych gminy i miasta z założeniami polityki energetycznej państwa,
- wnioski i propozycje działań zmierzających do zaspokojenia potrzeb energetycznych gminy i miasta Jabłonowo Pomorskie.

## **2. Uwarunkowania prawne.**

Ustawa z dnia 8 marca 1990 roku o samorządzie terytorialnym (art. 7) do zadań własnych realizowanych przez gminy zaliczała zaspokajanie potrzeb zbiorowych wspólnoty, do których włączono między innymi zaopatrzenie mieszkańców w energię elektryczną i cieplną. Obowiązki gminy i miasta w tym

zakresie precyzuje ustawa – Prawo energetyczne z dnia 10 kwietnia 1997 roku wraz z późniejszymi zmianami.

Art. 18 przytoczonej ustawy mówi, że „do zadań własnych gminy w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną, ciepło i paliwo gazowe należy:

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

Zadania te gmina i miasto powinna realizować zgodnie z założeniami polityki energetycznej państwa, miejscowymi planami zagospodarowania przestrzennego lub istniejącymi zawartymi w studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego.

Przedsiębiorstwa energetyczne zajmujące się przesyłaniem i dystrybucją paliw gazowych, energii elektrycznej lub ciepła zostały zobowiązane ( art.16 ) do sporządzenia planów rozwoju w zakresie aktualnych i przyszłych potrzeb energetycznych gminy z uwzględnieniem kierunków rozwoju gminy zawartych w „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego”. Plany te powinny obejmować okres niekrótszy niż 3 lata i zawierać w szczególności:

- przewidywalny zakres dostarczania paliw gazowych, energii elektrycznej lub ciepła,
- przedsięwzięcia w zakresie modernizacji, rozbudowy albo budowy sieci oraz ewentualnych nowych źródeł paliw gazowych, energii elektrycznej lub ciepła, w tym źródeł niekonwencjonalnych i odnawialnych,
- przedsięwzięcia racjonalizujące zużycie paliw i energii u odbiorców,
- przewidywany sposób finansowania inwestycji,
- przewidywane przychody niezbędne do realizacji planów.

Przy tworzeniu planów rozwoju przedsiębiorstwa energetyczne powinny współpracować z przyłączonymi podmiotami oraz gminami, na których obszarze przedsiębiorstwa te prowadzą działalność. Choć nie wynika to z obowiązków ustawowych plany rozwojowe tworzone są również przez odbiorców energii, np. przedsiębiorstwa, wspólnoty mieszkaniowe.

Z uwagi na to, że generalnie gospodarzem w gminie i mieście są władze samorządowe, od gminy i miasta winna wyjść pierwsza inicjatywa tworzenia skoordynowanych organizacyjnie i merytorycznie planów wszystkich zainteresowanych podmiotów.

Ustawa Prawo energetyczne (art. 19 i 20 ) na gminy miasto nakłada obowiązek koordynacji całokształtu działań związanych z planowaniem energetycznym. Podstawowym dokumentem niezbędnym do prawidłowej gospodarki energetycznej jest „Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe”, aktualizowany jest on co 3 lata.

Ustawa określa procedurę powstawania tych dwóch dokumentów.

Zgodnie z intencją ustawodawcy „Założenia do planu” powinny zawierać ocenę stanu aktualnego i przewidywanych zmian zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, wpływu przedsięwzięć racjonalizujących użytkowanie nośników energii, możliwość wykorzystania istniejących nadwyżek lokalnych zasobów paliw i energii, z uwzględnieniem skojarzonego wytwarzania ciepła i energii elektrycznej oraz zagospodarowania ciepła odpadowego z istniejących instalacji przemysłowych oraz zakres współpracy z gminami i miastami.

Zakres planowania i procedury dwuetapowego dochodzenia do dokumentów lokalnego prawa ma na celu, z jednej strony umożliwić uczestnictwo w procesie planowania istotnych przedmiotów, które mają reprezentować interesy państwa, regionu oraz gospodarki i społeczności gminy i miasta, z drugiej strony stworzyć warunki do uzyskania zgodności w procesie koordynacji planów gminy i miasta i przedsiębiorstw energetycznych

zaopatrujących gminę w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, najlepiej na etapie tworzenia „Założeń do planu”.

Chociaż samorząd gminy i miasta może występować z różnych pozycji (odbiorcy, dostawcy nośników energii) to jednak jest on przede wszystkim regulatorem lokalnego rynku energii. Poprzez plan zaopatrzenia musi reprezentować interes publiczny w tworzeniu bezpiecznego, przyjaznego środowiska i akceptowalnego społecznie systemu zaopatrzenia w nośniki energii. Sprzeczne interesy producentów i dystrybutorów energii oraz użytkowników energii powinny być równoważone.

Uczestnictwo w procesie planowania energetycznego w gminie i mieście niesie ze sobą istotne korzyści wszystkim podmiotom lokalnego rynku. Władze gminy i miasta mają możliwość zrealizowania poprzez „aktualizację założeń do planu” własnej polityki energetycznej i ekologicznej oraz celów gminy (bezpieczeństwo zaopatrzenia, minimalizacja kosztów usług energetycznych, poprawa stanu środowiska, akceptacja społeczna). Przedsiębiorstwa i spółki energetyczne mogą oczekiwać lepszego zdefiniowania przyszłego lokalnego rynku energii, uwiarygodnienia popytu na energię oraz uniknięcia nietrafnych inwestycji po stronie wytwarzania, przesyłu i dystrybucji energii. Odbiorcy energii mogą spodziewać się, poprzez integrację ze strony podażowej i popytowej lokalnego rynku energii, dostępność do usług energetycznych po możliwie najniższych cenach..

Wymierna korzyść z planowania energetycznego w gminie i mieście ubiegający się o przyłączenie do sieci, czy to elektrycznej, gazowej czy ciepłowniczej. Ustawa Prawo energetyczne nakłada na przedsiębiorstwa energetyczne obowiązek rozbudowy sieci i przyłączenia odbiorców, przy czym opłaty przyłączeniowe stanowią 25 % rzeczywistych nakładów przedsiębiorstwa na inwestycje. Warunkiem jest, by zadanie inwestycyjne było przewidziane w założeniach do planu zaopatrzenia w media energetyczne.

Ustawa Prawo energetyczne wymaga, aby „Założenia do planu” były zgodne z przyjętymi założeniami polityki energetycznej państwa. W przyjętych



przez Radę Ministrów dokumencie „Założeń polityki energetycznej Polski do 2020 roku” określono główne cele i strategiczne kierunki działania państwa, aktualny stan gospodarki energetycznej, prognozy krajowego zaopatrzenia w paliwa i energię z oceną bezpieczeństwa energetycznego, a także program działań państwa. Za kluczowe elementy polityki energetycznej uznano:

- bezpieczeństwo energetyczne, rozumiane jako stan gospodarki umożliwiający pokrycie bieżącego i perspektywicznego zapotrzebowania odbiorców na paliwa i energię w sposób technicznie i ekonomicznie uzasadniony, przy zastosowaniu wymagań ochrony środowiska,
- poprawę konkurencyjności krajowych podmiotów gospodarczych,
- ochronę środowiska przyrodniczego przed negatywnymi skutkami procesów energetycznych, m.in. poprzez takie zaprogramowanie działań w energetyce, które zapewniają zachowanie zasobów dla obecnych i przyszłych pokoleń.

Dla osiągnięcia wyżej wymienionych celów dokument przewiduje realizację szeregu strategii, m.in. *Strategię zintegrowanego systemu zarządzania energią i środowiskiem*, zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju, wspierającą działania ukierunkowane na eliminację źródeł zanieczyszczeń, a nie ich skutków, działania prowadzące do zmniejszenia nośników energii.

Według opracowanej przez Ministerstwo Środowiska „Strategii zrównoważonego rozwoju Polski do roku 2025”, będącej zbiorem wytycznych dla resortów opracowujących strategie sektorowe, zrównoważony rozwój można pojmować jako prawo do zaspokajania aspiracji rozwojowych obecnej generacji bez ograniczenia praw przyszłych pokoleń do zaspokajania ich potrzeb rozwojowych. Definicja ta wskazuje, że rozwój gospodarczy i cywilizacyjny obecnego pokolenia nie powinien się odbywać kosztem wyczerpywania zasobów nieodnawialnych i niszczenia środowiska, dla dobra przyszłych pokoleń, które też będą posiadały prawa do swego rozwoju. Dlatego, też istotnym elementem *Strategii zintegrowanego zarządzania energią i środowiskiem* jest promocja energii ze źródeł odnawialnych, a także promocja skojarzonej produkcji energii

elektrycznej i cieplnej. W części poświęconej programowi działań państwa dokument stwierdza:

„Władze gminy i miasta, sporządzając założenia do planu zaopatrzenia w energię elektryczną, ciepło i gaz w jak najszerszym zakresie uwzględnić powinny niekonwencjonalne i odnawialne źródła energii w tym ich walory ekologiczne i gospodarcze dla swego terenu. Do źródeł tych należą: zasoby energetyki wodnej, wiatrowej, energia zawarta w organicznych odpadach komunalnych w tym biogaz do produkcji ciepła i energii elektrycznej oraz paliwa odpadowe z przedsiębiorstw przemysłowych i rolnych.

Rząd uważa, że wskazane w ustawie „Prawo energetyczne” zasady powinny być szerzej wykorzystywane przez władze lokalne. To przede wszystkim ich aktywna postawa winna stworzyć warunki dla rozwoju energetyki niekonwencjonalnej i wzrostu ich wykorzystania”.

*Strategię decentralizacji organizacyjno-technicznej systemów energetycznych*, której celem jest udzielenie wsparcia organom samorządowym, w myśl Prawa energetycznego przewidzianych do roli aktywnych realizatorów polityki energetycznej państwa, w bardziej sprawnym wykorzystaniu lokalnych warunków do symulowania rozwoju na obszarze gminy czy regionu, przy opracowaniu założeń do planu zaopatrzenia w energię. W tym celu rozwój krajowego systemu elektroenergetycznego będzie zorientowany na:

- rozwój rozproszonych źródeł małej mocy, produkujących energię elektryczną i ciepłą w skojarzeniu,
- przyspieszone wykorzystanie lokalnych zasobów energii, głównie odnawialnej,
- rozwój lokalnych rynków energetycznych.

*Strategia liberalizacji sieciowych rynków energetycznych*, zakładająca etapową restrukturyzację, prywatyzację regulującą i deregulującą prowadzącą do konkurencji na rynkach energii.

*Strategia poprawy efektywności energetycznej*, zmierzająca do poprawy bezpieczeństwa energetycznego i ekologicznego, poprawy konkurencyjności krajowych podmiotów gospodarczych oraz wzrostu efektywności gospodarowania.

Kluczowym elementem strategii będzie promocja nowoczesnych, wysoko efektywnych energetycznie maszyn i urządzeń.

### **3. Ogólna charakterystyka gminy i miasta Jabłonowo Pomorskie**

#### **3.1. Płożenie, dane ogólne.**

Gmina i miasto Jabłonowo Pomorskie położone jest w północno-wschodniej części województwa kujawsko-pomorskiego, w powiecie brodnickim. Według danych statystycznych z roku 2010, ogólna powierzchnia gminy i miasta wynosi 13 440 ha. Na teren miasta przypada powierzchnia 330 ha, a na teren wiejski 13 110 ha. Teren miasta zajmuje tylko 2,46% powierzchni całej gminy.

Ogólna liczba ludności na koniec 2010 r., zamieszkująca miasto i wieś to 9 528 osób.

Miasto Jabłonowo Pomorskie otoczone jest gminą Jabłonowe Pomorskie sąsiadującą z gminą Biskupiec w województwie warmińsko-mazurskim oraz z następującymi gminami województwa kujawsko-pomorskiego:

- Świecie nad Osą - powiat grudziądzki,
- Książki - powiat wąbrzeski,
- Bobrowo i Zbiczno - powiat brodnicki.

Granice gminy w większości prowadzone są w sposób sztuczny.

Siedziba władz gminy i miasta Jabłonowo Pomorskie znajduje się w Jabłonowie Pomorskim, które pełni funkcję ośrodka administracyjno-usługowego. Pod względem administracyjnym obszar gminy i miasta dzieli się na 16 sołectw oraz 2 wsie nie sołeckie Jaguszewice i Płowężek.

Na obszarze gminy dominują użytki rolne, których powierzchnia łączna wynosi 103,80 km<sup>2</sup> co świadczy o tym, że podstawową funkcją gminy jest produkcja rolna. Lasy i grunty leśne zajmują powierzchnię 12,58 km<sup>2</sup> co stanowi około 9,38 Łącznej powierzchni gminy i miasta.

Cały obszar wiejsko-miejskiej gminy Jabłonowo Pomorskie znajduje się na pograniczu dwóch mezoregionów fizyczno-geograficznych tj. Pojezierza Chełmińskiego i Pojezierza Brodnickiego. Wynika z tego zróżnicowanie wszystkich komponentów środowiska geograficznego. Pod względem przyrodniczym cały obszar znajduje się w granicach „Zielonych Płuc Polski” – obszaru, w którym przyjęto zasadę zrównoważonego rozwoju z uwagi na walory i potrzeby ochrony środowiska. Wschodnia część obszaru gminy znajduje się w granicach Brodnickiego Parku Krajobrazowego, do którego przylegają obszary chronionego krajobrazu „Obszar doliny Osy i Gardęgi” i „Obszar doliny Drwęcy”

Pod względem geomorfologicznym wyróżnić można:

- wysoczyznę morenową,
- dolinę rzeki Lutryny,
- dolinę rzeki Osy,
- równinę sandrową.

W strukturze użytkowania gruntów zdecydowanie przeważają użytki rolne, które zajmują 79,20% obszaru gminy wiejskiej i aż 61,30% obszaru miasta. Wśród nich dominują grunty orne, część trwałe użytki zielone. Lasy zajmują 9,40% powierzchni gminy. Pod względem wartości rolniczej największą powierzchnię zajmują gleby III klasy bonitacyjnej, które zajmują 50% użytków rolnych oraz IV klasy 42%. Gleby V i VI klasy zajmują tylko 8%.

Szata roślinna obszaru gminy Jabłonowo Pomorskie jest uboga.

Główną osią hydrograficzną gminy Jabłonowo Pomorskie jest rzeka Lutryna, która płynie w rynnę polodowcowej. Północna część terenu gminy

Jabłonowo Pomorskie leży w bezpośrednim przyrzeczu Osy i rozlewni niewielkiego jej dopływu – Strugi Pomorskiej.

Na terenie gminy znajduje się 11 jezior o powierzchni ponad 1 ha w tym 5 jezior o powierzchni przekraczającej 10 ha.

Wschodnia część terenu gminy w rejonie wsi Konojady, Górale i Buk Góralski o powierzchni 1 337 ha znajduje się w granicach Brodnickiego Parku Krajobrazowego – jest to obszar chroniony ze względu na unikalne walory przyrodnicze, krajobrazowe i kulturowe. Na terenie gminy znajdują się fragmenty dwóch obszarów chronionego krajobrazu o powierzchni 3 630 ha, co stanowi 27% ogólnej powierzchni gminy. Na terenie gminy znajduje się 11 pomników przyrody, które stanowią pojedyncze drzewa, skupienia i aleje drzew.

### **3.2. Warunki klimatyczne**

Warunki meteorologiczne przyjęto zgodnie z zaleceniami Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej w Toruniu.

Teren miasta i gminy położony jest w obrębie środkowopolskiego regionu klimatycznego i kształtuje się następująco:

- średnia temperatura otoczenia - 7,9 °C
- średnia temperatura sezonu grzewczego - 2,0 °C
- średnia temperatura sezonu letniego - 13,8 °C
- średnia prędkość wiatru - 3,12 m/sek
- średnie zachmurzenie roczne - 69,00 %
- średnia suma opadów - 512,00 mm
- liczba dni z przymrozkami - 110 – 128
- średnioroczna wilgotność powietrza - 77,00 %
- liczba dni z pokrywą śnieżną - 64
- czas zalegania powłoki śnieżnej - 64 – 98 dni
- okres wegetacji w granicach - 200 - 215 dni
- średnia temperatura najcieplejszego miesiąca - 19,70 °C

- średnia temperatura najchłodniejszego miesiąca - 3,40 °C
- najwyższa suma opadów w m-cu lipcu - 700 mm
- najniższa suma opadów w m-cu lutym - 200-260 mm

W ostatnich latach obserwuje się tendencje zwiększonej liczby lat suchych. Warunki klimatu w gminie są modyfikowane czynnikami klimatycznymi, jak rzeźbą terenu, szatą roślinną, wodami powierzchniowymi itp. Prowadzone badania dotyczące jakości powietrza atmosferycznego w gminie Jabłonowo-Pomorskie nie wykazały przekroczenia dopuszczalnych norm stężenia dwutlenku siarki i azotu. Pewna uciążliwość dla środowiska stwarza Zakład Rolny i ferma tuczu przemysłowego trzody chlewnej w Mileszewach.

### **3.3. Warunki środowiskowe – infrastruktura**

Według danych z 2003 r. w granicach gminy i miasta zamieszkiwało prawie 9,8 tys. osób. W latach następnych następowała depopulacja i obecnie zaludnienie jest niższe. Miasto Jabłonowo Pomorskie w latach osiemdziesiątych utrzymywało stan rzędu 3,4 tys. mieszkańców, a w latach dziewięćdziesiątych 3,5 tys. mieszkańców.

Struktura ludności w obszarze wiejskim to:

- w wieku przedprodukcyjnym - 31,00 %
- w wieku produkcyjnym - 60,50 %
- w wieku poprodukcyjnym - 8,50 %

Struktura ludności w obszarze miasta to:

- w wieku przedprodukcyjnym - 26,20 %
- w wieku produkcyjnym - 62,00 %
- w wieku poprodukcyjnym - 11,80 %

Prognoza do końca bieżącej dekady zakłada stagnację zaludnienia miasta Jabłonowo Pomorskie na obecnym poziomie 3,9 tys. mieszkańców i dalszy spadek zaludnienia obszaru wiejskiego gminy do poziomu około 5,6 tys. mieszkańców.

Poziom wykształcenia mieszkańców w gminie i mieście Jabłonowo Pomorskie kształtuje się następująco:

Lp	Rodzaj wykształcenia	Miasto	Wieś
		[ % ]	[ % ]
1	Wyższe	7,00	2,20
2	Średnie	30,00	25,00
3	Zasadnicze zawodowe	40,00	35,00
4	Gimnazjalne	21,00	33,00
5	Podstawowe	2	4,50

W końcu 2010 r. w mieście Jabłonowo Pomorskie pracowało w gospodarce narodowej ( bez rolnictwa indywidualnego ) ogółem 700 osób w tym:

- w wytwórczości przemysłowej - 200 osób
- w transporcie i gospodarce magazynowej - 200 osób
- w sekcji edukacji i opieki społecznej - 148 osób
- wytwarzanie energii i zapotrzebowanie na wodę - 52 osoby
- w ochronie zdrowia - 40 osób
- w administracji publicznej - 45 osób

Zdecydowanie większość ludności gminy znajduje zatrudnienie w sektorze rolniczym – 1400 osób.

W końcu marca 2011 roku wśród mieszkańców miasta było 286 bezrobotnych, a wśród mieszkańców obszaru wiejskiego 390 bezrobotnych.

Sytuacja ekonomiczna mieszkańców miejsko-wiejskiej gminy Jabłonowo Pomorskie jest mocno zróżnicowana, głównie w następstwie transformacji gospodarki w gminie.

Struktura przestrzenna sieci drogowej gminy Jabłonowo Pomorskie jest dobrze rozwinięta, a największym elementem tej sieci jest droga wojewódzka nr 543 o długości 12 km. Drogi powiatowe w ilości 9 o długości 43,66 km, drogi gminne w ilości 68 o długości 140,00 km, łącznie długość dróg wynosi 195 km.

Przez teren gminy przebiegają dwie linie kolejowe:

- Poznań – Toruń – Jabłonowo Pomorskie – Iława o długości 12 km na terenie gminy,
- Działdowo – Brodnica – Jabłonowo Pomorskie – Grudziądz – Tuchola – Chojnice o długości 12,20 km na terenie gminy.

Zaopatrzenie w wodę dla miasta i gminy odbywa się z dwóch kierunków:

- ze stacji wodociągowej we wsi Szczepanki,
- ze stacji wodociągowej we wsi Piecewo – jako stacja wspomagająca.

W Jabłonowie Pomorskim istnieje w większości system kanalizacji ogólnospławnej. Obecnie realizuje się budowę kanalizacji sanitarnej. Ścieki sanitarne i deszczowe kierowane są obecnie na istniejącą miejską oczyszczalnię ścieków zlokalizowaną w północno - zachodniej części miasta. Oczyszczalnia ta obsługuje również obszar gminy, a jej wydajność to 1800 m<sup>3</sup>.

Miasto nie posiada własnego wysypiska odpadów komunalnych. Odpady komunalne wywożone są do miejscowości Niedźwiedź, zgodnie z umowami spisanyymi przez Zakład Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej w Jabłonowie Pomorskim. Na terenie miasta funkcjonuje zbiorowy system segregacji odpadów komunalnych poprzez rozstawienie pojemników na tworzywa i papier.

W gminie na 16 sołectw zwodociągowanych jest 16. Procent zwodociągowania wynosi 95 %. Długość sieci wodociągowej w gminie wynosi 219,20 km. Zaopatrzenie w wodę w gminie pokrywane jest z głębinowych ujęć zlokalizowanych w miejscowościach Górale, Szczepionki, Mileszewy. Na terenie gminy istnieją stacje wodociągowe i ujęcia wody po byłych Zakładach Rolnych w miejscowościach Jaguszewice, Piecewo, Płowęż oraz stacja w Mileszewach.

Miasto i gmina Jabłonowo Pomorskie zasilane jest z Głównego Punktu Zasilania 110/15 kV zlokalizowanego w miejscowości Jabłonowo Pomorskie, gdzie pracują 2 transformatory, każdy po 10MVA. Przez teren gminy przechodzą dwie linie napowietrzne 110 KV o przekroju 240 mm<sup>2</sup>. Z GPZ - tu wyprowadzonych jest 9 linii magistralnych średniego napięcia 15 kV zasilających stacje transformatorowe 15/0,4 kV. Ze stacji 15/0,4 kV



wyprowadzone są linie kablowe i napowietrzne 0,4 kV, które zasilają odbiorców energii elektrycznej.

Na obszarze gminy nie występuje gaz ziemny przewodowy. Mieszkańcy korzystają z gazu płynnego w butlach.

Przez teren przechodzi ropociąg relacji Płock – Gdańsk oraz odcinek linii radiowej Radzyń Chełmiński – Dylewska Góra.

#### **4. Charakterystyka istniejącego stanu systemów zasilania w czynniki energetyczne**

##### **4.1. Charakterystyka systemu elektroenergetycznego.**

Dostawca energii elektrycznej jest dla gminy i miasta Jabłonowo Pomorskie Energa Operator Toruń S.A., który odpowiada za sprawność, eksploatację, rozwój i modernizację. Zasilanie gminy w energię elektryczną ma miejsce z Głównego Punktu Zasilania GPZ-tu Jabłonowo Pomorskie o napięciu 110/15 kV. Wymieniony GPZ pracuje w oparciu o zewnętrzne powiązania układu krajowego systemu elektroenergetycznego wysokiego napięcia tj. 400 – 220 i 110 kV, a poprzez układ transformacji zasilania jest cała sieć napowietrzna i kablowa średniego i niskiego napięcia.

Gwarancją ciągłości i bezawaryjności dostawy energii elektrycznej i mocy do wymienionego GPZ-tu są linie napowietrzne wysokiego napięcia 110 kV, których zdolność przesyłowa ma bardzo duże rezerwy sięgające 50% faktycznego obciążenia.

GPZ Jabłonowo Pomorskie powiązany jest liniami 110 kV pomiędzy:

- GPZ Brodnica Grunwald Linia 110 kV o przekroju 240 mm<sup>2</sup>
- GPZ Grudziądz Węgrowo linia 110 kV o przekroju 240 mm<sup>2</sup>

Stan techniczny i przesyłowy tych linii jest bardzo dobry, a także cały układ elektroenergetyczny można ocenić jako bardzo dobry.

#### 4.1.1. Stacja transformatorowa GPZ – Jabłonowo Pomorskie 110/15kV

Lp	Transformator 110/15 kV	Moc zainstalowana	Moc	Obciążenie transformatorów	
				[ % ]	
		[ MVA ]	[ MW ]	2009 r.	2010 r.
1	TR I	10	8,50	54,10	56,40
2	TR II	10	8,50	39,10	42,30

Jak z powyższych danych wynika przyrosty roczne obciążenia pracujących jednostek transformatorowych są bardzo małe, osiągające nieznaczny wzrost obciążenia. Szacuje się, że rezerwa wynosi około 6,00 MW.

#### 4.1.2. Potencjał techniczny w stacjach i liniach elektroenergetycznych Energa Operator Toruń S.A. na koniec 2010 r.

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość i długość
1	Ilość stacji transformatorowych 110/15 kV	42 szt.
2	Sieć wysokiego napięcia 110 kV	1118 szt
3	Ilość stacji transformatorowych 15/0,4 kV	10 212 szt.
4	Ilość stacji transformatorowych 15/SN kV	8 szt.
5	Długość linii średniego napięcia – napowietrznych 15 kV	10 012 km
6	Długość linii średniego napięcia – kablowych 15 kV	1 347 km
7	Długość linii niskiego napięcia - napowietrznych 0,4 kV	17 461 km
8	Ilość odbiorców w Oddziale Operatora Systemu Toruń	492 000
9	Sprzedaż energii elektr. przez Oddział Operatora Systemu Toruń w 2010 r.	4 017 156 MWh
10	Obciążenie max w Oddziale Operatora Systemu Toruń	612 MW

#### **4.1.3. Potencjał techniczny gminy i miasta Jabłonowo Pomorskie na 31.12.2010 r.**

<b>Lp.</b>	<b>Wyszczególnienie</b>	<b>Rodzaj</b>	<b>Ilość</b>
1	Linie elektroenergetyczne 15 kV	napowietrzne	374,00 km
		kablowe	7,80 km
2	Linie elektroenergetyczne 0,4 kV	napowietrzne	191,30 km
		kablowe	12,90 km
3	Stacje transformatorowe 15/0,4 kV		129 szt.
4	Moc stacji 15/0,4 kV		10 950 kVA
5	Ilość odbiorców ogółem		3 471 szt.
6	Zapotrzebowanie na energię elektryczną		8 983 070 kWh

#### **4.1.4. Taryfa na energię elektryczną**

Na terenie Oddziału Toruń Operatora Systemu Dystrybucji Energa Operator obowiązuje od dnia 01.01.2011 r. Taryfa energii elektrycznej, przesyłu i dystrybucji oraz opłata abonamentowa zatwierdzona decyzją Prezesa Urzędu i Regulacji nr DTA-4211-52 (18) 2010/13857/IV/WD z dn. 17.12.2010r.

Taryfa ta określa w szczególności:

- ogólne zasady rozliczeń za dostawę energii elektrycznej i świadczone usługi przesyłowe,
- szczegółowe zasady rozliczeń za energię elektryczną,
- szczegółowe zasady rozliczeń za usługi przesyłowe,
- bonifikaty i upusty za niedotrzymanie standardów jakościowych obsługi odbiorców,
- opłaty za nielegalny pobór energii elektrycznej,
- warunki stosowania zmienionych cen stawek opłat,
- zasady ustalania opłat za przyłączenie podmiotów do sieci,
- zasady ustalania opłat za dodatkowe usługi lub czynności wykonywane na dodatkowe zlecenie przyłączonego podmiotu,
- tabele cen i stawek opłat,
- zasady kwalifikowania odbiorców do grup taryfowych,
- strefy czasowe, moc umowna

Taryfa uwzględnia postanowienia:

- ustawy z dn. 10.04.1997 r. Prawo energetyczne ( Dz.U. z 1997 r. Nr 54 ),
- rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 04.05.2007 r. W sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego,
- rozporządzenia Ministra Gospodarki Pracy i Polityki Społecznej z dn. 20.01.2002 r. w sprawie uprawnień podmiotów gospodarczych do przesyłu energii elektrycznej.

Prognozowany wzrost cen taryfowych różnych nośników energii np. oleju opałowego, gazu płynnego, gazu ziemnego przewodowego, węgla – może spowodować zwiększenie zużycia energii elektrycznej do celów grzewczych, bytowo – komunalnych, klimatyzacji i ciepłej wody użytkowej.

W tej sytuacji odbiorcy powinni wykorzystać w pełni proponowane ulgi taryfowe, które daje taryfa. Korzystając z taryfy jest możliwość wyboru jednego z trzech wariantów grupy taryfowej, a mianowicie:

- grupa taryfowa G 11 - standard - charakteryzuje się tym, że pobrana energia ma jednakową cenę niezależnie od czasu poboru energii elektrycznej w ciągu doby – grupa jednotaryfowa,
- grupa taryfowa G 12a - dwustrefowego sposobu rozliczania, wg dwóch różnych stawek cenowych
- grupa taryfowa G 12 w - weekendowa – to dwie strefy cenowe od piątku 22<sup>00</sup> o poniedziałku godz. 6<sup>00</sup> oraz w pozostałe dni w godz. od 13<sup>00</sup> do 15<sup>00</sup>

W wymienionych wariantach G12a i G12w wysokość stawek jest uzależniona od poboru w czasie doby. Energia elektryczna mierzona jest w strefach doby:

- droga - dzień i szczyt od 6<sup>00</sup> - 13<sup>00</sup> i 15<sup>00</sup> - 22<sup>00</sup>
- tania - noc i poza szczytem od 22<sup>00</sup> - 6<sup>00</sup> oraz 13<sup>00</sup> - 15<sup>00</sup>

Wybór właściwego wariantu taryfowego jest uzależniony od wielkości oraz struktury czasowej zużycia energii elektrycznej.

#### **4.1.5 Sieć elektroenergetyczna średniego i niskiego napięcia gminy Jabłonowo Pomorskie.**

Z GPZ-u 110/15 kV Jabłonowo Pomorskie wychodzą na teren gminy i miasta linie napowietrzne i kablowe – magistralne 15 kV, zasilające stacje transformatorowe 15/0,4 kV. Z informacji uzyskanych w Oddziale Operatora Systemu Toruń. wynika, że cała infrastruktura przesyłowa i dystrybucja zasilająca gminę i miasto pozwała na dotrzymanie norm dotyczących niezawodności zasilania, jakości dostarczonej energii elektrycznej oraz całego zasilania.

Na terenie gminy i miasta Jabłonowo Pomorskie pracuje 129 stacji transformatorowych 15/0,4 kV, będących na majątku i w eksploatacji Oddziału Operatora Systemu Toruń.

Stan techniczny tych stacji uznać należy jako dobry. Ogólna moc elektryczna tych stacji transformatorowych wynosi 10 950 kVA. Stopień obciążenia jest zróżnicowany ( średnio od 45 % do 80 % ) co świadczy o pewnej rezerwie mocy, którą można wykorzystać dla wzrostu zapotrzebowania, czy podłączenia nowych odbiorców energii elektrycznej.

W przypadku stacji transformatorowych 15/0,4 kV pracujących z pełnym obciążeniem, może się to wiązać z koniecznością wymiany transformatora na jednostkę odpowiednio większej mocy, łącznie z potrzebą dostosowania sieci niskiego napięcia do rzeczywistych potrzeb.

Z systemu zasilania sieci 15 kV prowadzona jest sieć niskiego napięcia bezpośrednio do odbiorców energii elektrycznej. Ogółem długość tej sieci na terenie gminy i miasta wynosi 174,70 km. W liniach napowietrznych przekroje są od 35 mm<sup>2</sup> do 70 mm<sup>2</sup>.

Ogólnie stan techniczny tych linii elektroenergetycznych Oddział Operatora Systemu Toruń określa jako dobry, a wysoka wartość wskaźnika

średniej mocy obciążeń przypadająca na km sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia świadczy o dobrym wykorzystaniu infrastruktury rozdzielczej.

Z danych uzyskanych w Oddziale Operatora Systemu Toruń wynika, że konfiguracja sieci wysokiego napięcia pozostanie niezmieniona, natomiast rozbudowie i modernizacji ulegać będzie sieć niskiego i średniego napięcia.

#### **4.1.6. Oświetlenie ulic i placów.**

Gmina i miasto Jabłonowo Pomorskie posiada 505 punktów oświetlenia ulicznego z żarówkami od 70 W do 150 W. Łączna moc elektryczna zainstalowana w oświetleniu ulicznym wynosi 50 KW, a zużycie roczne energii elektrycznej w 2010 r. wynosiło 305 640 kWh.

Stan techniczny tego oświetlenia ulega systematycznej modernizacji i poprawie. Wynikiem tego jest:

- poprawa niezawodności funkcjonowania,
- poprawa efektywności oświetlenia i optymalizacji,
- zmniejszenie kosztów utrzymania i konserwacji,
- wydłużenie bezawaryjnej pracy lamp,
- poprawa estetyki oświetlenia,
- zmniejszenie poboru energii elektrycznej na oświetlenie.

Przy dalszej realizacji modernizacji oświetlenia ulicznego i placów należy zwrócić szczególną uwagę na:

- natężenie oświetlenia,
- równomierność oświetlenia,
- oszczędność mocy elektrycznej.

#### **4.1.7. Parametry dostarczanej energii elektrycznej.**

W celu poprawy parametrów dostarczanej energii elektrycznej oraz zmniejszenia awaryjności dostawca energii elektrycznej Oddział Operatora

Systemu Toruń opracował program modernizacji i rozwoju sieci średnich i niskich napięć wraz ze stacjami transformatorowymi 15/0,4 kV. Zakres tego opracowania przedstawiono w rozdziale 9.

Trzeba jednocześnie podkreślić, że systematyczna modernizacja sieci elektroenergetycznych i stacji transformatorowych w gminie doprowadziła do stanu, ogólnie rzecz biorąc, dobrego pod względem technicznym, zapewniającego tym samym ciągłość w dostawie energii elektrycznej oraz utrzymanie wymaganych umową parametrów jakościowych dostarczonej energii elektrycznej odbiorcom.

#### **4.1.8. Awaryjność.**

W roku 2010 na terenie gminy i miasta Jabłonowo Pomorskie zanotowano 437 awarii energetycznych na wszystkich rodzajach napięć, które spowodowały wyłączenia w dostawie energii elektrycznej o łącznym czasie wyłączeń 564 godzin. Natomiast w 2011 roku nastąpiło 401 awarii o łącznym czasie wynoszącym 400 godziny. Zmniejszenie ilości wyłączeń awaryjnych i czasu ich wyłączeń w roku 2011 świadczy o systematycznej poprawie stanu technicznego całego układu zasilania odbiorców na obszarze gminy i miasta Jabłonowo Pomorskie.

Istniejąca rezerwa mocy elektrycznej w GPZ-cie 110/15 kV około 6,0MW oraz w stacjach transformatorowych 15/0,4 KV daje duże szanse powodzenia relacji rozwojowych gminy Jabłonowo – Pomorskie w zakresie:

- rozwoju turystyki i rekreacji,
- rozwoju nowoczesnego przetwórstwa rolno – spożywczego,
- rozwoju przemysłu drobnego i energochłonnego,
- rozwoju punktów hotelowo – gastronomicznych,
- obsługi transportu samochodowego,
- rozwoju budownictwa indywidualnego i wielorodzinnego.

#### **4.1.9 Ilość odbiorców i zużycie energii elektrycznej przez gminę i miasto Jabłonowo Pomorskie.**

<b>Lp.</b>	<b>Wyszczególnienie</b>	<b>Jednostka</b>	<b>2010 r.</b>
1	Ilość odbiorców	[ szt. ]	3 471
2	Zużycie energii elektrycznej	[ kWh ]	8 983 070

Największą grupę odbiorców energii elektrycznej stanowi odbiór bytowo – komunalny tj. gospodarstwa domowe i rolne.

#### **4.1.10. Zapotrzebowanie mocy i energii elektrycznej gminy i miasta Jabłonowo Pomorskie.**

Na koniec 2010 roku szczytowe zapotrzebowanie mocy energii elektrycznej dla gminy i miasta Jabłonowo – Pomorskie wynosiło 5 750 kW, a energii elektrycznej – zużycie 8 983 070 kWh.

#### **4.1.11. Ocena stanu zasilania gminy i miasta Jabłonowo Pomorskie w energię elektryczną.**

Stan zasilania gminy i miasta Jabłonowo Pomorskie w energię elektryczną można uznać za dobry. Obecnie i w najbliższej przyszłości nie zachodzi zagrożenie obniżenia jakości i ciągłości dostaw energii elektrycznej dla użytkowników wszystkich grup taryfowych odbioru energii elektrycznej i mocy. Istniejąca rezerwa mocy w GPZ – cie 110/15 kV wynosząca 6,00 MW w stacjach transformatorowych 15/0,4 kV oraz przepustowość na liniach elektroenergetycznych średniego i niskiego napięcia są tego gwarantem.

W ramach programu prac rozwojowych i modernizacyjnych prowadzonych przez Oddział Operatora Systemu Toruń, zachowane zostanie bezpieczeństwo energetyczne gminy i miasteczka Jabłonowo Pomorskie w zakresie



zaopatrzenia w moc i energię elektryczną wg wymogów ustawy Prawo Energetyczne z dn. 10.04.1997 roku.

Przy konstruowaniu Planu zagospodarowania Przestrzennego Gminy i Miasta Jabłonowo Pomorskie powinno się pamiętać o wytyczeniu korytarza technicznego dla wszystkich mediów energetycznych – powyższe dotyczy:

- energii elektrycznej,
- dystrybucji gazu ziemnego przewodowego,
- sieci telekomunikacyjnych,

Swobodny dostęp do magistrali przesyłowej mediów energetycznych pozwoli uniknąć dodatkowych kosztów ponoszonych przez przedsiębiorstwa eksploatujące te media, na usuwanie kolizji, podniesienia niezawodności zasilania, skróci czas usuwania awarii i obniży koszty odtworzenia stanu istniejącego.

#### **4.1.12. Uwarunkowania w zakresie gospodarki energetycznej.**

Na terenie gminy i miasta występują elementy infrastruktury technicznej, powodujące zajętość terenu i wywołujące ograniczenia. Dotyczy to:

- linii elektroenergetycznych 110 kV,
- rurociągu gazu ziemnego przewodowego – projektowanego,
- linii telefonicznych,
- ropociągu relacji Płock – Gdańsk

a ustalonych:

- Rozporządzeniem M.O.Ś. z dn. 11.08.1998 r. ( Dz.U. nr 107 poz..676 ),
- Rozporządzeniem M.P. i H. z dn. 30.08.1998 r. ( Dz.U. nr 112 poz..576 ),
- Rozporządzeniem M.P. i H. z dn. 07.12.1995 r. ( Dz.U. nr 139 poz..686 ),

Z istniejącej i projektowanej infrastruktury technicznej wynikają:

- możliwości dalszej rozbudowy i zasilania energetycznego istniejących i przyszłych odbiorców energii elektrycznej,

- możliwości przeprowadzenia gazyfikacji gminy i miasta i zastąpienia paliw uciążliwych paliwem ekologicznym.

#### **4.1.13. Bariery rozwojowe.**

1. Brak dostatecznych środków finansowych w Oddziale Energa Operatora Systemu Toruń na pełen program rozwoju inwestycyjnego i modernizacyjnego urządzeń energetycznych.
2. Występujące problemy z uzyskaniem zgody na wycinkę drzew i wykup terenów pod urządzenia energetyczne.

#### **4.2. Charakterystyka systemu gazowniczego.**

Obecnie na terenie miasta i gminy Jabłonowo Pomorskie nie ma gazu ziemnego przewodowego. Przygotowanie posiłków, ciepłej wody użytkowej dla odbiorców bytowo komunalnych odbywa się na kuchenkach elektrycznych, węglowych i przy pomocy gazu płynnego z butli propan – butan.

Ogrzewanie pomieszczeń dla części miasta ma miejsce z sieci ciepłowniczej scentralizowanej, gdzie źródłem ciepła jest kotłownia olejowa w Jabłonowie Pomorskim wyposażona w kotły firmy Wiesmann o mocy 560 – 675 kW. Kotłownia ta zasila poprzez sieć ciepłą dziewięć węzłów ciepłych, następujących odbiorców:

- budynek mieszkalny Wspólnoty Mieszkaniowej „Zgoda”,
- budynek mieszkalny Wspólnoty Mieszkaniowej „M 200”, ul. Nowy Rynek 9,
- budynek Straży Pożarnej ul. Nowy Rynek 5,
- budynek Gminno Miejskiego Ośrodka Kultury ul. Rynek 9,
- budynek Biblioteki ul. Urzędowa,
- budynek Spółdzielni Mieszkaniowej Kolejarsz ul. Wąska 12,
- budynek Mieszkalny Komunalny ul. Wąska 4,
- budynek Zespołu Szkół w Jabłonowie Pomorskim ul. Nowy Rynek 9,

- budynek Gimnazjum w Jabłonowie Pomorskim.

Zapotrzebowanie mocy cieplnej dla tych odbiorców wynosi 1 067 kW, przy mocy kotłowni 1 350 kW. Założona sprawność kotłów wynosi 90 % co równa się 1 215 kW.

Ogrzewanie pozostałej części odbiorców na terenie miasta i gminy odbywa się z kotłowni lokalnych pracujących na węglu, miale węglowym, oleju opałowym oraz w oparciu o piece kaflowe opalane węglem i drewnem.

Miasto i gmina jest w posiadaniu koncepcji programowej gazyfikacji z 2009 r.

Zasilanie w gaz ziemny przewodowy będzie miało miejsce z istniejącego gazociągu wysokiego ciśnienia DN 250 PN 63 relacji Wąbrzeźno – Brodnica, przyłączem wysokiego ciśnienia DN 80 PN 63 do stacji redukcyjno-pomiarowej, a dalej gazociągiem dystrybucyjnym średniego ciśnienia do poszczególnych miejscowości gminy i miasta. Źródłem gazu będzie stacja gazowa, redukcyjno-pomiarowa wysokiego ciśnienia o przepustowości:

- I etap  $Q = 1600 \text{ m}^3/\text{h}$
- II etap  $Q = 3150 \text{ m}^3/\text{h}$

Zlokalizowana na terenie gminy Dębowa Łąka działka nr 145/3.

Redukcja ciśnienia gazu ze średniego na niskie będzie odbywała się poprzez punkty redukcyjno-pomiarowe ( budownictwo jednorodzinne ) lub redukcyjne ( budownictwo wielorodzinne ) o przepustowości odpowiadającej zapotrzebowaniu na paliwo gazowe.

Do obliczenia maksymalnego poboru gazu założono:

- 30% stopień gazyfikacji odbiorców i 100 % wskazanych kotłowni gazowych,
- straty gazu 2% ogólnego zużycia,
- działalność usługowa 3% ogólnego zużycia,
- roczne zużycie gazu dla budynków jednorodzinnych przyjęto  $2200 \text{ m}^3/\text{rok}$
- roczne zużycie gazu dla budynków wielorodzinnych przyjęto  $1200 \text{ m}^3/\text{rok}$
- okres grzewczy 7 m-cy i pracę kotłów 16 godz./dobę.

Szczytowy pobór gazu będzie wynosił 4 235 m<sup>3</sup>/h. Roczny pobór gazu będzie wynosił 6 084,6 tys. m<sup>3</sup>/rok.

Realizacja całej inwestycji musi być zgodna z obligatoryjnym aktami prawnymi oraz obowiązującymi normami. Do podstawowych z nich należą:

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 lipca 2001 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe ( Dz.U. Nr 97 poz. 1055 z dnia 11 września 2001 r.)
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne ( Dz.U. Nr 89 poz. 625 z późniejszymi zmianami )
- Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. O dozorcze technicznym ( Dz.U. Nr 122 poz. 1321 z dnia 31.12.2000 r. z późniejszymi zmianami )
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane ( Dz.U. Nr 156 poz. 1118 tekst jednolity z późniejszymi zmianami )
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 Prawo ochrony środowiska ( Dz.U. Nr 129 poz. 902 z późniejszymi zmianami )
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 24 sierpnia 2000 r. w sprawie szczegółowych warunków przyłączenia podmiotów do sieci gazowych, obrotu paliwami gazowymi, świadczenia usług przesyłowych, ruchu sieciowego i eksploatacji sieci gazowych oraz standardów jakościowych obsługi odbiorców ( Dz.U. Nr 77 poz. 877 z dnia 20.09.2000 r. )
- Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. O systemie oceny zgodności ( Dz.U. Nr 166 poz. 1360)

Oraz normy zakładowe:

- ZN-G-4120:2004 System dostawy gazu. Stacje gazowe. Wymagania ogólne.
- ZN-G-4121:2004 System dostawy gazu. Stacje gazowe w przesyle i dystrybucji.

Gazyfikacja gminy i miasta Jabłonowo Pomorskie będzie realizowana w dwóch etapach. Drugi etap przewiduje się po roku 2025. Etap I przewiduje budowę:

- gazociągu przyłączeniowego w/c DN80 PN63 o długości 10 m
- stacji redukcyjno-pomiarowej w/c o przepustowości 1600 m<sup>3</sup>/h

- gazociągu średniego ciśnienia o długości 25,328 km.

Etap I obejmuje gazyfikację miejscowości:

- Bukowiec,
- Jabłonowo Pomorskie
- Jabłonowo Zamek
- Jaguszewice
- Kamień
- Konojady
- Lembark
- Mieszewy
- Piecewo

Etap II obejmuje gazyfikację miejscowości:

- Adamowo
- Budziszewo
- Buk Pomorski
- Buk Góralski
- Orzechowo
- Górale
- Nowa Wieś
- Płowęż
- Płowężek
- Szczepanki

#### **4.2.1. Bariery dla przyszłych użytkowników gazu.**

- wysokie koszty inwestycyjne realizacji tego programu gazyfikacji gminy i miasta Jabłonowo Pomorskie
- wysokie opłaty przyłączeniowe dla przyszłych odbiorców
- wysoki poziom cen za pobierany gaz

- brak instalacji wewnętrznych w budynkach
- nie przygotowane budynki pod względem technicznym do odbioru gazu.

#### **4.2.2. Oddziaływanie gazyfikacji na środowisko naturalne.**

Gazociąg oraz stacja redukcyjno – pomiarowa stanowi układ hermetycznie zamknięty i wyłączając stany awaryjne nie zagrażają środowisku naturalnemu. Wprowadzenie gazyfikacji sprzyja ochronie środowiska poprzez eliminację lokalnej emisji pyłów i toksycznych składników spalin.

<b>Lp.</b>	<b>Wyszczególnienie</b>	<b>Paliwa stałe</b>	<b>Gaz</b>
1	Paliwa	g/kg paliwa	brak emisji
2	SO <sub>2</sub>	kg/Gcal	brak emisji
3	Tlenki azotu	kg/10xGcal	4 – krotne zmniejszenie
4	CO <sub>2</sub>	kg/kg paliwa	4 – krotne zmniejszenie

Niezależnie od działań w zakresie ochrony środowiska o zasięgu krajowym, substancją paliw stałych, gaz jest jedynym skutecznym środkiem lokalnym zabezpieczającym czystość powietrza.

Inicjatywa w sprawie gazyfikacji miasta i gminy Jabłonowo Pomorskie należy do samorządu lokalnego oraz samych zainteresowanych tj. przyszłych odbiorców przy czym obowiązuje warunek ekonomicznej opłacalności przedsięwzięcia zgodnie z ustawą Prawo energetyczne z dn.10.04.1997 r. z aktami wykonawczymi do tej ustawy.

## Wykaz kotłowni na terenie miasta i gminy Jabłonowo Pomorskie ewentualnych odbiorców gazu ziemnego

L.p.	Nazwa obiektu /właściciela	Adres	Moc zainstalowana [kW]	Zużycie gazu [m <sup>3</sup> /h]	Uwagi:
1.	Gimnazjum	Jabłonowo ul. Słoneczna	1200 kW	160,0 m <sup>3</sup> /h	Kotłownia miejska Jabłonowo ul. Gen. Sikorskiego
2.	Zespół Szkół	Jabłonowo ul. Nowy Rynek 9			Jw.
3.	OSP	Jabłonowo ul. Nowy Rynek 5			Jw.
4.	Dom Kultury	Jabłonowo ul. Rynek			Jw.
5.	Biblioteka	Jabłonowo ul. Urzędowa			Jw.
6.	SM Kolejorz	Jabłonowo ul. Wąska 12			Jw.
7.	Bud. mieszkalny 18 rodzinny	Jabłonowo ul. Wąska 4a			Jw.
8.	SM M-200	Jabłonowo ul. Nowy Rynek 7a	470 kW	62,7 m <sup>3</sup> /h	
9.	UMiG Jabłonowo	Jabłonowo ul. Główna 28	128 kW	17,1 m <sup>3</sup> /h	
10.	UMiG Jabłonowo	Jabłonowo ul. Główna 22	110kW	14,7 m <sup>3</sup> /h	
11.	Zakład Produkcyjny CHOL-BUT	Jabłonowo ul. Kolejowa 7a	1200 m <sup>2</sup> c.o. 155 kW	21,6 m <sup>3</sup> /h	
12.	Konstrukcje Stalowe DAMEK	Jabłonowo ul. Przemysłowa	1400 m <sup>2</sup> c.o. 180 kW	24,0 m <sup>3</sup> /h	
15.	Bank Spółdzielczy	Jabłonowo ul. Główna 7	70 kW	9,3 m <sup>3</sup> /h	
16.	Budynek mieszkalny PKP	Jabłonowo ul. Kolejowa 15	290 kW	38,7 m <sup>3</sup> /h	
17.	Poczta	Jabłonowo ul. Kolejowa	97 kW	12,9 m <sup>3</sup> /h	
19.	Szkoła Podstawowa	Jabłonowo ul. Koscielna 7	115+120 kW = 235 kW	31,3 m <sup>3</sup> /h	
20.	Przedszkole	Jabłonowo ul. Mostowa	130 kW	17,3 m <sup>3</sup> /h	
21.	SM Brodnica	Jabłonowo ul. Grudziądzka 32	370 kW	49,3 m <sup>3</sup> /h	3 x 18 mieszkań
22.	Dworzec PKP	Jabłonowo ul. Kolejowa	150 kW	20,0 m <sup>3</sup> /h	
23.	Budynek mieszkalny ZGKiM	Jabłonowo ul. Gen. Sikorskiego	60 kW	8,0 m <sup>3</sup> /h	
24.	Budynek mieszkalny Wspólnota	Jabłonowo ul. Gen. Sikorskiego	55 kW	7,3 m <sup>3</sup> /h	
		<b>RAZEM Jabłonowo :</b>	<b>3700 kW</b>	<b>494 m<sup>3</sup>/h</b>	
25.	Wspólnoty Mieszkaniowe	Piecewo	207 kW	27,5 m <sup>3</sup> /h	
26.	Wspólnoty Mieszkaniowe	Jaguszewice	210 kW	28,0 m <sup>3</sup> /h	
27.	SM Mileszewy	Mileszewy	820 kW	109,3 m <sup>3</sup> /h	

### **4.3. Charakterystyka zasilania systemu w ciepło**

Na terenie gminy i miasta Jabłonowo Pomorskie istnieje centralny system ciepłowniczy. Zasilanie poszczególnych odbiorców odbywa się głównie na rozproszonym ogrzewaniu piecowym spalającym węgiel ( miał, koks ), w mniejszym stopniu drewna, sporadycznie olej opałowy. Tym sposobem ogrzewa się zarówno budownictwo wielorodzinne jak i jednorodzinne o różnorodnym statusie prawnym:

- prywatne,
- komunalne,
- użyteczności publicznej,
- przemysłowo – usługowe.

Oprócz tego istnieją lokalne systemy ogrzewane z lokalnych kotłowni, które zasilają:

- obiekty użyteczności publicznej,
- obiekty przemysłowo – usługowe.

Kotłownie te zasilane są olejem oraz węglem ( miał, koks ).

Kotłownie lokalne rozmieszczone są w różnorodnych miejscowościach gminy i zostały scharakteryzowane w tabeli.

Na terenie gminy stosowanymi paliwami są:

- węgiel ( miał, koks ),
- olej opałowy lekki,
- gaz płynny z butli,
- energia elektryczna,
- drewno.





**Załącznik do tabeli z zestawieniem danych o kotłowniach:**

**ROLMIL MILESZEWY**

<b>1. Kotłownia pałac</b>	-	VISMANN 75 kW	
		olej opałowy	20 750 l
<b>2. Ferma</b>	-	adaptowany kocioł na olej opałowy 60 kW	
		olej opałowy	32 750 l
	-	kocioł 2 x KNR 600	
		groszek	192 t
		miął	28 t
<b>3. Gorzelnia</b>	-	kocioł P2 65m <sup>2</sup>	
		groszek	257 t
		miął	116 t
<b>4. Suszarnia</b>	-	kocioł z Tęporkowa	
		groszek	115 t
		miął	30 t

**Zużycie paliwa razem:**

- olej opałowy	<b>53,50 m<sup>3</sup></b>
- węgiel, miął	<b>738 Mg</b>

## **5. Bilans mocy i zużycia czynników energetycznych**

### **5.1. Bilans mocy i zużycia energii elektrycznej**

Dla pełnego pokrycia występującego zapotrzebowania mocy i energii elektrycznej dla miasta i gminy Jabłonowo Pomorskie wykorzystuje się sieć rozdzielczą wysokiego napięcia 110 kV za pośrednictwem krajowego systemu elektroenergetycznego.

Miasto i gmina poprzez sieć średniego i niskiego napięcia zasilane jest z GPZ – u 110/15 kV Jabłonowo Pomorskie, gdzie pracują dwa transformatory każdy po 10 MVA.

#### **5.1.1. Bilans mocy i zużycie energii elektrycznej na koniec 2010 roku.**

<b>Lp.</b>	<b>Wyszczególnienie</b>	<b>Jednostka</b>	<b>Wartość</b>
1	Moc zainstalowanych transformatorów w GPZ – cie	[ MVA ]	20
2	Moc czynna transformatorów w GPZ – cie	[ MW ]	17
3	Moc znamionowa transformatorów 15/0,4 kV w mieście i gminie	[ kVA ]	10 950
4	Moc czynna transformatorów 15/0,4 kV w mieście i gminie	[ kW ]	9 307
5	Ilość pracujących transformatorów	[ szt. ]	129
6	Szczytowe zapotrzebowanie mocy elektrycznej miasta i gminy	[ kW ]	5 750
7	Moc zainstalowana w oświetleniu ulicznym	[ kW ]	50
18	Roczne zużycie energii elektrycznej przez miasto i gminę	[ kW ]	8 983 070

Analizując strukturę poboru mocy i energii elektrycznej w ostatnich trzech latach, stwierdza się dynamikę wzrostu zapotrzebowania na energię elektryczną przez odbiorców ogółem w mieście i gminie w granicach od 1,00 % do 1,30 %. Z informacji uzyskanych w Oddziale Operatora Systemu Toruń i Rejonie Energetycznym Brodnica wynika, że przeprowadzone symulacje i prognozy

średniorocznego wzrostu sprzedaży energii elektrycznej mieszczą się w przedziale 1,00 % – 1,40 %.

W związku z powyższym szacuje się wzrost zużycia energii elektrycznej na cele bytowe – komunalne oraz rozwijającego się przemysłu i usług w mieście i gminie na poziomie średniorocznym:

- 2012 – 2015 - 1,00 %,
- 2016 – 2020 - 1,20 %,
- 2021 – 2025 - 1,30 %.

W mocy natomiast wzrost średnioroczny będzie wynosił 1,00 %.

Spowodowane to będzie:

- wzrostem liczby odbiorców energii elektrycznej i mocy,
- wzrostem ilości odbiorników elektrycznych,
- wzrostem ogrzewania akumulacyjnego,
- wzrostem grzejnictwa w budownictwie indywidualnym,
- rozwojem przemysłu, usług, handlu, turystyki i warsztatów,
- rozwojem klimatyzacji,
- rozwojem przetwórstwa rolno – spożywczego.

Jako bazę odniesienia do wyliczenia prognozy zapotrzebowania przyjęto dane statystyczne na dzień 31.12.2010 r.

### **5.1.2. Prognoza zapotrzebowania mocy szczytowej i rocznego zużycia energii elektrycznej dla miasta i gminy Jabłonowo Pomorskie.**

Parametr	Jedn.	Stan na 31.12.2010	Przyrost w latach 2012 - 2015	Przyrost w latach 2016 - 2020	Przyrost w latach 2011 - 2025	Suma zapotrzebowania w 2025 roku
Moc elektryczna	[ kW ]	5 750	172	287	287	6 496
Przyrost roczny	[ % ]		1,00	1,00	1,00	
Energia elektryczna	[ kWh ]	8 983 070	269 442	449 153	449 153	10 150 868
Przyrost roczny	[ % ]		1,00	1,20	1,30	

Jak wynika z zamieszczonych danych przewidywane łączne zużycie energii elektrycznej w mieście i gminie na koniec prognozowanego okresu wyniesie ok. 10 153 868 kWh.

Wielkość zapotrzebowania mocy elektrycznej wynosić będzie 6 496 kW.

W prognozie zapotrzebowania do roku 2025 uwzględniono całą problematykę stosowanych metod oszczędnościowych pod względem energochłonności urządzeń elektrycznych oraz stosowanych w produkcji metod racjonalizacji użytkowania energii elektrycznej.

## **5.2. Bilans mocy i zużycia gazu ziemnego.**

Ustalono prognozę zapotrzebowania gazu ziemnego, która uwzględnia:

- demografii miasta i gminy,
- odbiorców bytowo – komunalnych,
- lokale mieszkalne, usługi, handel i drobny przemysł,
- częściową likwidację starych kotłowni węglowych,
- zmianę nośników energetycznych w kotłowniach lokalnych,
- ogrzewania w domach jednorodzinnych i wielorodzinnych,
- częściowy system grzewczo – cieplny w mieście Jabłonowo Pomorskie,
- potrzeby technologiczne w gospodarstwach rolnych,
- straty techniczne i przesyłowe,
- rezerwę perspektywiczną.

Prognoza docelowa dla miasta i gminy Jabłonowo Pomorskie określiła wielkość rocznego zapotrzebowania na gaz ziemny w wysokości 6084,6 tys. m<sup>3</sup>/rok.

Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie gazu ziemnego wyniesie 4 235 Nm<sup>3</sup>/h.

Patrząc na czasookres rozpoczęcia realizacji tego zamierzenia oraz możliwości finansowych, jak również na podane powyżej uwarunkowania dla przyszłych użytkowników, wielkość ta zostanie osiągnięta po 2025 roku.

### **5.3. Bilans mocy i zużycia energii cieplnej.**

Gmina Jabłonowo Pomorskie położona jest w III strefie klimatycznej Polski, określonej normą PN-82/B-02403. Temperatura obliczeniowa zewnętrzna powietrza tej strefy wynosi  $-20^{\circ}\text{C}$ . Przeciętny sezon grzewczy trwa ok. 7 – 8 miesięcy.

Ważnym elementem do obliczania zapotrzebowania mocy i energii cieplnej jest czas występowania średnich wieloletnich temperatur dobowych oraz średnie wieloletnie temperatury miesięczne, gdyż zapotrzebowania na moc i ciepło w sezonie grzewczym ściśle zależy od występujących w sezonie temperatur. Charakter zmian zapotrzebowania na ciepło w ciągu roku wśród odbiorców ciepła na obszarze gminy jest zbliżony do tych, które zilustrowano na poniższym uporządkowanym wykresie temperatur zewnętrznych, z którego wynika między innymi, że czas trwania temperatury obliczeniowej dla gminy i miasta Jabłonowo Pomorskie ( $-20^{\circ}\text{C}$ ) jest bardzo krótki.

W celu przeprowadzenia obliczeń bilansujących potrzeby cieplne gminy i miasta Jabłonowo Pomorskie w zakresie mocy i energii cieplnej podzielono obszar gminy na rejony bilansowe. Granice rejonów bilansowych w sposób naturalny pokrywają się z granicami sołectw.

#### **5.3.1. Bilans mocy i energii cieplnej – stan aktualny.**

Energia cieplna w gminie i mieście Jabłonowo Pomorskie wykorzystywana jest:

- do ogrzewania pomieszczeń i przygotowywania ciepłej wody w budownictwie mieszkaniowym,
- do przygotowywania posiłków,
- na potrzeby zakładów przemysłowych ( ogrzewanie, ciepła woda użytkowa, technologia ),

- do ogrzewania pomieszczeń i przygotowania c.w.u., ewentualnie na potrzeby technologiczne ( w kuchniach ) w szkołach i innych obiektach usługowych, itp.

Bilans zapotrzebowania mocy i energii cieplnej pochodzącej ze źródeł ciepła zlokalizowanych na terenie gminy sporządzono w oparciu o informacje i dokumenty uzyskane w Urzędzie Gminy i Miasta Jabłonowo Pomorskie oraz na podstawie materiałów i informacji zdobytych bezpośrednio u zainteresowanych.

Dla celów bilansowych dokonano podziału odbiorców ciepła w gminie na trzy następujące grupy:

- budownictwo mieszkaniowe:
  - wielorodzinne,
  - jednorodzinne,
- przemysł, drobna wytwórczość,
- pozostałe, w tym obiekty użyteczności publicznej, usługi ( szkoły, sklepy, urzędy i inne )

Zapotrzebowanie na moc i energię cieplną dla ww. grup odbiorców ciepła w gminie zasilanych w ciepło z kotłowni lokalnych w oparciu o zebrane informacje dotyczące zasobów mieszkaniowych w gminie ogrzewanych centralnie, mocy zainstalowanych w źródłach ciepła, produkcji ciepła w kotłowniach oraz rzeczywistego zużycia paliwa w kotłowni. Wykaz kotłowni lokalnych przedstawiono na str. 33 niniejszego opracowania.

Do sporządzenia bilansu potrzeb cieplnych drobnych odbiorców ciepła w grupach drobnej wytwórczości, usług i obiektów użyteczności publicznej, wykorzystano informacje zawarte w dokumentach oraz informacje uzyskane bezpośrednio u użytkowników obiektów i w Urzędzie Gminy i Miasta Jabłonowo Pomorskie.

Do oceny zapotrzebowania na ciepło mieszkań nie posiadających centralnego ogrzewania zasilanego z kotłowni lokalnych, lecz ogrzewanych indywidualnie, w budynkach wielorodzinnych i jednorodzinnych budowanych

głównie w latach sześćdziesiątych i 1970 – 1970 przyjęto średnią wartość wskaźnika rocznego zapotrzebowania ciepła wynoszącą  $Q = 65 \text{ kW/m}^3$ , oraz wskaźnik zapotrzebowania mocy cieplnej ok.  $35 \text{ W/m}^3$ . Średnia powierzchnia mieszkania wynosi w budownictwie wielorodzinnym ok.  $55 \text{ m}^2$ , zaś w budownictwie jednorodzinym ok.  $80 \text{ m}^2$ .

Zapotrzebowanie mocy do przygotowania ciepłej wody użytkowej obliczono przyjmując współczynnik zapotrzebowania na ciepłą wodę maksymalnie 2 kW na gospodarstwo domowe, przy rocznym czasie wykorzystania mocy maksymalnej 730 h ( 2 godziny dziennie ), natomiast zapotrzebowanie mocy cieplnej na przygotowanie posiłków wykorzystując współczynnik 1,50 kW na gospodarstwo domowe, przy rocznym czasie wykorzystania mocy maksymalnej 550 h. Zgodnie z uzyskanymi informacjami przyjęto, że w gospodarstwach domowych nie wyposażonych w centralną ciepłą wodę z kotłowni lokalnych i indywidualnych, ciepłą wodę uzyskuje się głównie z urządzeń opalanych węglem ( koksem, miałem ), drewnem i olejem. Zgodnie z uzyskanymi informacjami do przygotowywania posiłków praktycznie gospodarstwa domowe wykorzystują węgiel, gaz płynny propan – butan, energie elektryczną.

Na terenie gminy i miasta Jabłonowo Pomorskie łącznie ok. 2800 mieszkań, z czego w budynkach jednorodzinnych i zagrodowych 1701 zaś w budynkach wielorodzinnych 1099. Do obliczeń przyjęto, że ilość gospodarstw domowych rozkłada się na poszczególne miejscowości gminy następująco:



## Charakterystyka jednostek strukturalnych gminy i miasta Jabłonowo Pomorskie. Ludność i mieszkalnictwo

Lp	Jednostka strukturalna ( sołectwo )	Ilość mieszkańców	Ilość mieszkań		
			Ogółem	Budownictwo wielorodzinne	Budownictwo indywidualne
1	Adamowo	32	37	14	23
2	Budziszewo	171	50	20	30
3	Buk Pomorski	297	97	37	60
4	Buk Góralski	286	98	39	59
5	Bukowiec	265	104	39	65
6	Gorzechówko	128	47	19	28
7	Górale	391	158	62	96
8	Jabłonowo Zamek	392	120	48	72
9	Konojady	584	171	67	104
10	Szczepanki	366	119	46	73
11	Nowa Wieś	294	96	38	58
12	Płowęż	367	138	55	83
13	Piecewo	404	188	74	114
14	Mileszewy	437	238	96	142
15	Lembarg	381	139	55	84
16	Kamień	221	70	27	43
17	Jabłonowo Pomorskie	3662	773	301	472
18	Płowężek	95	76	35	41
19	Jagoszewice	209	81	27	54
<b>razem</b>		<b>8982</b>	<b>2800</b>	<b>1099</b>	<b>1701</b>

Mieszkania ogrzewane są indywidualnie lub wykorzystują energię ciepłą z kotłowni lokalnych. Ilość mieszkań korzystających z ogrzewania indywidualnego lub kotłowni lokalnych ujęto w poniższej tabeli. Wielkości zawarte w tabeli określono w oparciu o udostępnione dane z Urzędu Gminy Jabłonowo Pomorskie.

Lp	Wyszczególnienie	Mieszkania ogółem	Budownictwo wielorodzinne	Budownictwo indywidualne
		[ szt. ]	[ szt. ]	[ szt. ]
1	<b>ilość mieszkań</b> , w tym mieszkania wyposażone w:	2 800	1099	1701
	<b>c.o.</b> z kotłowni lokalnych	271	1099	-
	<b>c.w.u.</b> z kotłowni lokalnych	-	-	-
2	<b>ogrzewanie indywidualne</b>	1701	-	1701

Do indywidualnego ogrzewania budynków mieszkalnych, użyteczności publicznej i przemysłowo – usługowych wykorzystuje się:

- węgiel ( miał, koks ),
- drewno,
- olej.

### 5.3.2. Zużycie paliwa w gminie i mieście Jabłonowo Pomorskie.

Lp	Paliwo	Zużycie	Wartość opałowa	Ilość wytw. ciepła	Sprawność spalania	Masa paliwa
		[ % ]	[ GJ/kg ]	[ GJ ]	[ % ]	[ Mg/rok ]
1	<b>Węgiel kamienny, miał</b>	80	0,025	154 399	70	8 823
2	<b>Olej opałowy</b>	8	0,043	15 440	90	399
3	<b>Gaz propan - butan</b>	4	0,046	7 720	90	186
4	<b>Gaz ziemny</b>	-	0,0335	-	-	-
5	<b>Drewno</b>	4	0,016	7 720	70	689
6	<b>Energia elektryczna</b>	4	-	7 720	100	-
<b>Razem</b>		<b>100</b>		<b>192 999</b>		

### 5.3.3. Bilans zapotrzebowania na moc cieplną w podziale na grupy odbiorców ciepła w gminie i mieście Jabłonowo Pomorskie - stan na koniec 2011 r.

Lp	Rodzaj odbiorcy ciepła	Moc zapotrzebowana	Zużycie energii cieplnej
		[ kW ]	[ GJ/rok ]
<b>1. Budownictwo mieszkaniowe</b>			
1a	<b>Budownictwo wielorodzinne:</b>	5 500	36 775
	c.o. z kotłowni lokalnych		
	c.w.u. z kotłowni lokalnych		
1b	<b>Budownictwo jednorodzinne:</b>	-	-
	c.o. z kotłowni lokalnych		
	c.w.u. z kotłowni lokalnych		
1c	<b>Indywidualne ogrzewanie budynków:</b>	12 383	82 791
	wielorodzinnych jednorodzinnych		
1d	<b>Indywidualne przygotowanie ciepłej wody w budownictwie mieszkaniowym</b>	5 600	14 717
1e	<b>Przygotowanie posiłków</b>	4 200	8 316
<b>Razem budownictwo mieszkaniowe</b>		<b>27 684</b>	<b>142 599</b>
<b>2. Zakłady przemysłowe, rzemiosło i usługi</b>			
2a	<b>Przemysł, rzemiosło, usługi:</b>	5100	30 600
	lokalne kotłownie		
	źródła indywidualne		
<b>Razem przemysł, rzemiosło i usługi</b>		<b>5100</b>	<b>30 600</b>
<b>3. Pozostałe ( obiekty użyteczności publicznej, usługi i inne )</b>			
3a	<b>Pozostałe:</b>	3 300	19 800
	lokalne kotłownie		
	źródła indywidualne		
<b>Razem pozostałe</b>		<b>3 300</b>	<b>19 800</b>
<b>Łącznie</b>		<b>36 084</b>	<b>192 999</b>

#### **5.3.4. Bilans mocy i energii cieplnej wytwarzanej w źródłach na terenie gminy i miasta Jabłonowo Pomorskie.**

Zapotrzebowanie w ciepło u odbiorców jest w pełni zaspokajane z istniejących na terenie gminy źródeł. Ogólny bilans mocy i energii cieplnej

pochodzącej z różnych rodzajów źródeł zlokalizowanych na terenie gminy i miasta Jabłonowo Pomorskie przedstawiono poniżej.

Lp.	Rodzaj źródła	Moc zainstalowana	Roczna produkcja	[ % ]
		[ kW ]	[ GJ ]	
1	Kotłownie lokalne	13 900	87 175	45
2	Indywidualne źródła ciepła	-	-	-
3	Ogrzewanie indywidualne	12 383	82 791	43
4	Indywidualne przygotowanie c.w.u.	5 600	14 717	8
5	Przygotowanie posiłków	4 200	8 316	4
<b>Razem</b>		<b>36 084</b>	<b>192 999</b>	<b>100</b>

Do produkcji ciepła wykorzystuje się na terenie gminy i miasta węgiel, koks, olej opałowy, gaz płynny propan – butan, drewno i energię elektryczną.

Poniżej przedstawiony został bilans produkcji ciepła w źródłach zlokalizowanych na terenie gminy i miasta uwzględniający udział poszczególnych nośników energii w pokryciu rocznego zapotrzebowania na ciepło. Struktura zużycia paliw w gminie została szerzej omówiona w dalszej części opracowania.

W gminie i mieście Jabłonowo Pomorskie najwięcej energii cieplnej wytwarza się z węgla kamiennego, miału i koksu ok. 80 %. Udział oleju opałowego wynosi ok. 8 %, gazu płynnego propan – butan 4 %, drewna ok. 4 %, zaś udział energii elektrycznej i innych nośników w zaspokajaniu potrzeb cieplnych oszacowano na ok. 4 %.

### **5.3.5. Bilans mocy i energii – prognozy.**

Dynamika wzrostu zapotrzebowania na moc i energię cieplną ma ścisły związek z dynamiką rozwoju ludności i dążenia do poprawy warunków funkcjonowania, co pociąga za sobą rozwój budownictwa mieszkaniowego, usługowego i przemysłu w gminie. Z uzyskanych danych z Urzędu Miasta i Gminy Jabłonowo Pomorskie wynika, że w najbliższym czasie nie przewiduje

się wyraźnego wzrostu zainteresowania inwestycjami na terenie miasta i gminy, mimo że niektóre wsie dysponują dużą ofertą terenów pod inwestycje, znacznie przekraczające potrzeby rozwojowe samych wsi.

Gmina dysponuje terenami dla rozwoju aktywizacji gospodarczej przygotowanymi dla inwestorów. Dysponuje również terenami pod lokalizację drobnej wytwórczości, usług i rzemiosła.

Dynamika rozwoju ludnościowego gminy i miasta Jabłonowo Pomorskie będzie prawdopodobnie bardzo podobna do dynamiki z drugiej połowy lat 90 – tych ( w ciągu ostatnich lat ujemny ). Oszacowano, że stan ludności w 2025 roku nie przekroczy 8 900 mieszkańców, a łączny przyrost ludności w gminie ( łącznie z migracją ) będzie ujemny.

Nowe mieszkania będą powstawały w gminie i mieście dla poprawy aktualnych warunków mieszkaniowych jej mieszkańców. W ciągu ostatnich lat rocznie przybywa w gminie i mieście kilka mieszkań. Przyjęto, że całkowity przyrost mieszkań w gminie i mieście w perspektywie 2025 roku wyniesie ok. 40 mieszkań. Przyrost mieszkań pozwoli na zmniejszenie wskaźnika ilości osób zamieszkujących w statystycznym mieszkaniu.

W obliczenia prognozowanego zapotrzebowania na ciepło przyjęto:

- przeciętna powierzchnia mieszkalna w nowym budownictwie mieszkaniowym jednorodziennym wyniesie ok. 100 m<sup>2</sup>,
- zapotrzebowanie mocy do ogrzewania nowych, budowanych wg aktualnie obowiązujących standardów cieplnych, mieszkań wyniesie ok.. 17 W/m<sup>3</sup>, wskaźnik rocznego zużycia energii na ogrzewanie powinien wynosić maksymalnie 30kWh/m<sup>3</sup>,
- w związku z prognozowanym rozwojem infrastruktury usługowej wraz z obiektami użyteczności publicznej w gminie i mieście, towarzyszącym rozwojowi budownictwa mieszkaniowego i przyrostowi ludności, przewiduje się w perspektywie roku 2020 przyrost zapotrzebowania mocy cieplnej na poziomie 0,60 MW,

- na skutek termomodernizacji budynków mieszkalnych oraz innych działań energooszczędnych, zapotrzebowanie ciepła w grupie dotychczasowych odbiorców spadnie o ok. 0,60 MW.

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. ( Dz. U. Nr 75, poz. 690, z póź. zm. ) wymagany współczynnik przenikania dla ścian zewnętrznych  $U$  wynosi  $0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Z punktu widzenia odbiorców ciepła pożądane są działania zmierzające do obniżenia zużycia ciepła, które w Polsce jest wyższe niż w krajach rozwiniętych. W warunkach klimatu Polski można przyjąć, że budynek jest ciepły, jeżeli zużywa na ogrzewanie ok.  $30 \text{ kWh/m}^3$  energii w ciągu sezonu grzewczego.

Na terenie miasta i gminy Jabłonowo Pomorskie działania termomodernizacyjne przeprowadzane są w zakresie dostosowanym do możliwości finansowych mieszkańców. Przyjęcie ustawy termomodernizacyjnej obejmującej program kredytowania takich przedsięwzięć pozwoliło na ożywienie tempa prac. Opłacalność i zakres termomodernizacji zwłaszcza w przypadku budownictwa wielorodzinnego, powinny być określone w audycie energetycznym, który jest podstawą do udzielenia kredytu.

Praktyka wskazuje, że najlepsze efekty oszczędzenia energii w budynkach uzyskuje się poprzez ocieplanie stropodachów, ścian zewnętrznych, stropów piwnic wraz z regulacją i automatyką systemu grzewczego budynku. Wymianę okien i drzwi na nowe o zwiększonej izolacyjności cieplnej i szczelności dokonywane jest, gdy stare są w złym stanie technicznym. Opłacalny zakres termorenowacji musi określić audyt energetyczny w oparciu o ocenę kosztów i oszczędności elementów działań termomodernizacyjnych.

Według wstępnych oszacowań stopień termomodernizacji zasobów mieszkaniowych gminy i miasta nie przekracza kilku procent. W horyzoncie roku 2020 przewiduje się dalsze prace termomodernizacyjne, mające na celu również poprawienie standardu życia mieszkańców.

Szacuje się, że do roku 2025 co najmniej 20 % zasobów mieszkaniowych gminy i miasta odpowiadało będzie obowiązującym standardom ( tzn.

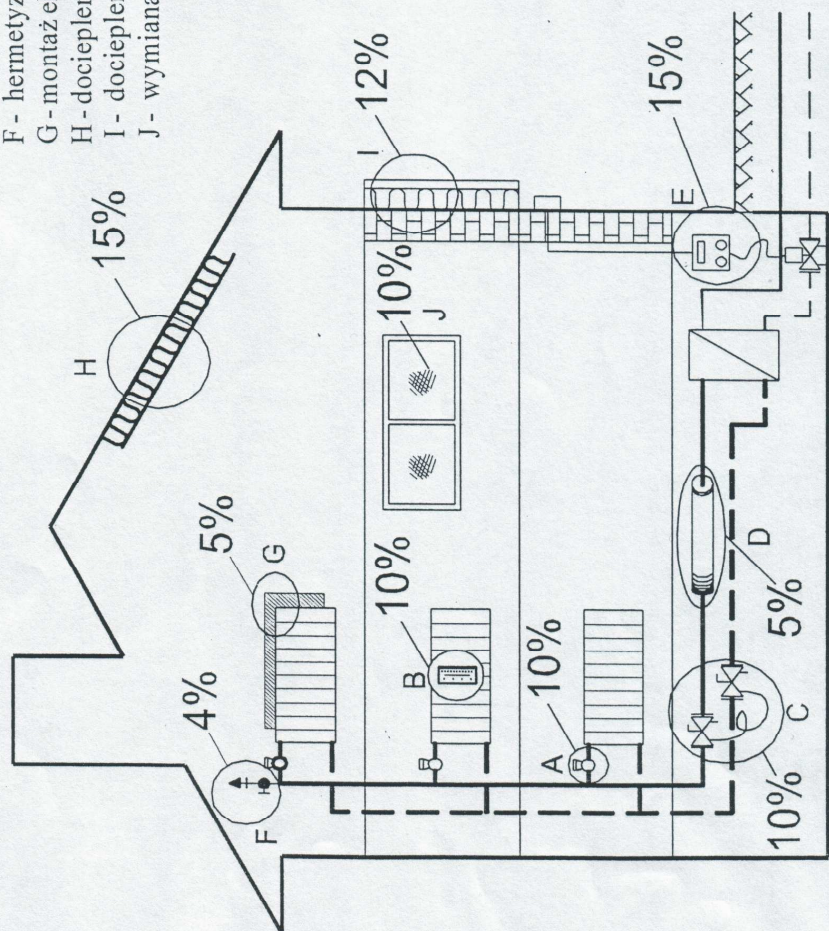
współczynnik przenikania dla ścian zewnętrznych budynków wyniesie do 0,30 W/m<sup>2</sup>K oraz przeciętne roczne zużycie energii końcowej na ogrzanie budynku wyniesie do 30 kWh/m<sup>3</sup> ). Do obliczeń przyjęto, że rocznie termomodernizacji poddawane będzie co najmniej 5 mieszkań, głównie w budynkach wielorodzinnych. Spodziewany efekt zabiegów termomodernizacyjnych, to zmniejszenie zapotrzebowania na energię ciepłą w docieplonych budynkach rzędu 25 %.

Wpływ poszczególnych zabiegów termomodernizacyjnych na oszczędność ciepła w budynku przedstawiono na poniższym rysunku.



## Obniżenie zużycia ciepła po wykonaniu niektórych ulepszeń w budynku.

- A - montaż zaworów termostaticznych,
- B - montaż podzielników kosztów ogrzewania,
- C - montaż podpionowych zaworów regulacyjnych,
- D - montaż izolacji cieplnej przewodów,
- E - montaż automatyki pogodowej w węzle cieplnym,
- F - hermetyzacja instalacji (montaż aut. zaworów odpowietrzających),
- G - montaż ekranów zagrzejnikowych,
- H - docieplenie dachu (stropodachu),
- I - docieplenie ścian zewnętrznych,
- J - wymiana okien na 3-szybowe ze szkłem specjalnym.





Prognozowane zmiany zapotrzebowania mocy i energii cieplnej wskutek opisanych wyżej czynników do roku 2025 przedstawiono w kolejnych tabelach.

**Przyrosty zapotrzebowania mocy i energii cieplnej do 2025 roku dla gminy i miasta Jabłonowo Pomorskie wynikające z rozwoju budownictwa.**

Lp	Wyszczególnienie	Jed.	Przewidywane przyrosty			Razem
			2011 - 2015	2016 - 2020	2021 - 2025	2011 - 2025
1	Przyrost powierzchni mieszkalnej	[ m <sup>2</sup> ]	1 000	1 000	1 000	3 000
2	Przyrost zapotrzebowania energii cieplnej na ogrzewanie w bud. mieszkaniowym	[ GJ/rok ]	450	450	450	1 350
3	Przyrost zapotrzebowania energii cieplnej na przygotowanie ciepłej wody	[ GJ/rok ]	50	50	50	150
4	Przyrost zapotrzebowania energii cieplnej na przygotowanie posiłków	[ GJ/rok ]	25	25	25	75
5	Przyrost zapotrzebowania ciepła w usługach	[ GJ/rok ]	500	500	500	1 500
6	Łączny przyrost zapotrzebowania na energię cieplną u odbiorców	[ GJ/rok ]	1 025	1 025	1 025	3 075
7	Przyrost zapotrzebowania na moc cieplną w budownictwie mieszkaniowym ( łącznie z c.w.u. i przygotowaniem posiłków )	[ MW ]	0,1	0,1	0,1	0,3
8	Przyrost mocy w usługach i przemyśle	[ MW ]	0,1	0,1	0,1	0,3
9	Łączny przyrost mocy cieplnej	[ MW ]	0,2	0,2	0,2	0,6

**Planowane efekty działań termomodernizacyjnych w 2012 – 2025 w gminie i mieście Jabłonowo Pomorskie**

Lp	Wyszczególnienie	Jednostka	Do roku 2025
1	Ilość mieszkań poddanych termomodernizacji	[ szt. ]	250
2	Ilość mieszkań ocieplonych ścianami zewn. i szczytowymi	[ szt. ]	200
3	Ilość mieszkań z ocieplonymi stropami	[ szt. ]	100
4	Ilość mieszkań z wymienioną stolarką okienną	[ szt. ]	200
5	Średni zysk termomodernizacyjny na jednostkę powierzchni modernizowanego mieszkania w ciągu roku	[ GJ/m <sup>3</sup> /rok ]	0,06
6	Zysk ciepła roczny na koniec okresu ( u odbiorcy )	[ GJ/rok ]	3 075
7	Spadek zapotrzebowania na moc cieplną z tytułu termomodernizacji	[ MW ]	0,6

Wynikowe przyrosty zapotrzebowania ciepła w gminie i mieście do 2025 roku przedstawiono poniżej.

Aktualnie łączne zużycie ciepła w gminie i mieście Jabłonowo Pomorskie oceniono na 192 999 GJ/rok.

Przyrost zapotrzebowania ciepła wynikający z rozwoju budownictwa [ GJ/rok ]	+ 3 075
Zmniejszenie zapotrzebowania ciepła w wyniku termomodernizacji [ GJ/rok ]	- 3 000
Wynikowy przyrost zapotrzebowania ciepła [ GJ/rok ]	+75
Prognozowane zapotrzebowanie ciepła w roku 2025 [ GJ/rok ]	193 074
Prognozowane zapotrzebowanie na moc cieplną w roku 2025 [ MW ]	36,084

Po uwzględnieniu oszczędności w użytkowaniu energii oraz przyrostów zapotrzebowania na ciepło wynikających z rozwoju budownictwa, prognozowane zapotrzebowanie na moc i energię cieplną w poszczególnych miejscowościach gminy będzie następujące:

## **Bilans mocy i energii cieplnej w miejscowościach gminy Jabłonowo Pomorskie – Prognoza na 2025 r.**

Lp	Nazwa	Stan obecny		Stan prognozowany	
		Moc	Energia cieplna	Moc	Energia cieplna
		[ MW ]	[ GJ ]	[ MW ]	[ GJ ]
1	Kotłownie lokalne	13,90	87 175	13,90	87 175
2	Źródła indywidualne	-	-	-	-
3	Ogrzewanie indywidualne	12,38	82 791	12,38	82 866
4	Przygotowanie c.w.u.	5,60	14 717	5,60	14 717
5	Przygotowanie posiłków	4,20	8 316	4,20	8 316
<b>Razem</b>		<b>36,084</b>	<b>192 999</b>	<b>36,084</b>	<b>193 074</b>

W celu pokrycia perspektywicznego zapotrzebowania na ciepło w gminie i mieście Jabłonowo Pomorskie w okresie perspektywicznym nie przewiduje się na terenie gminy tworzenia nowych systemów ciepłowniczych. Rozwój energetyki upatruje się na bazie urządzeń grzewczych lokalnych, własnych. Istotną zmianą jakościową winno być odchodzenie od zasilania kotłowni paliwami stałymi na rzecz paliw czystych dla środowiska, takich jak: gaz i paliwa płynne oraz z uwagi na rolniczy charakter gminy, biopaliwa – słoma i drewno.

### **6. Ocena rynku paliw**

Paliwa spalane w celu wytwarzania energii cieplnej w źródłach na terenie gminy i miasta Jabłonowo Pomorskie pochodzą w większości spoza terenów gminy. Jedynie zapotrzebowanie w drewno opałowe jest w pełni pokrywane z zasobów gminy.

Poniżej podano charakterystyki podstawowych paliw zużywanych na terenie miasta i gminy Jabłonowo Pomorskie.

### **Węgiel kamienny.**

Na terenie miasta i gminy spalany jest węgiel kamienny dostarczany przez różnych dostawców. Węgiel pochodzi przeważnie z kopalń krajowych, jest niejednorodny, parametry węgla mogą być różne u poszczególnych odbiorców, zmieniają się w czasie w zależności od oferowanego gatunku węgla na rynku lokalnym.

Parametry węgla kamiennego i koksu dostępnego na rynku krajowym zawierają się w zakresie:

<b>Lp.</b>	<b>Wyszczególnienie</b>	<b>Węgiel</b>	<b>Koks</b>
1	Wartość opałowa	20 – 28 MJ/kg	25 – 30 MJ/kg
2	Zawartość popiołu	10 – 20 %	
3	Zawartość siarki	0,6 – 0,8 %	0,6 – 0,8 %
4	Zawartość azotu	< 1,07 %	

Cena węgla kamiennego wraz z dostawą kształtowała się ostatnio w granicach 750 zł/Mg, cena koksu na poziomie 1300 zł/Mg, cena eko groszku na poziomie 750 zł/Mg natomiast miału na poziomie 560 zł/Mg. Udział węgla, koksu, eko groszku oraz miału w wytwarzaniu energii cieplnej w gminie wynosi ok. 80%. Zapotrzebowanie na węgiel jest i będzie w pełni zaspokajane przez dostawców.

### **Drewno ( trociny, odpady drzewne itp. ).**

W gminie część odpadów drewna pozyskiwanych w lasach Nadleśnictwa sprzedawana jest na cele opałowe indywidualnym odbiorcom z terenu gminy. Cena odpadów drzewnych dla odbiorców wynosiła w 2011 roku ok. 60 – 150 zł/m<sup>3</sup>. Dużym powodzeniem wśród mieszkańców gminy cieszy się drobnica opałowa z lasu sprzedawana w cenie 30 – 60 zł/m<sup>3</sup>.

Wartość opałowa drewna wynosi ok. 15 MJ/kg. Ocenia się, że do celów energetycznych na terenie gminy wykorzystuje się ok. 2,30 tys. Mg drewna opałowego i słomy rocznie. Udział drewna opałowego w wytwarzaniu energii cieplnej na terenie gminy i miasta Jabłonowo Pomorskie ocenia się na ok. 4 %.

### **Olej opałowy lekki EKOTERM.**

Olej ten jest spalany w kotłowniach lokalnych. Stosowany na rynku krajowym olej opałowy EKOTERM ma następujące parametry:

- gęstość w temperaturze 20°C  $\leq 0,90$  g/ml,
- zawartość siarki  $\leq 0,30$  %,
- wartość opałowa 41,50 – 43,00 MJ/kg.

Popyt na olej opałowy jest w pełni zaspokajany przez grupę dostawców związanych z koncernami naftowymi. Jest on również dostępny na stacjach paliwowych. Cena oleju opałowego na przełomie roku 2010/2011 kształtowała się na poziomie 3 600,00 - 3 800,00 zł/Mg z transportem i podatkiem VAT. Aktualnie udział oleju opałowego w ogólnej produkcji energii cieplnej wynosi ok. 8 %.

### **Gaz płynny propan – butan.**

Gaz płynny propan - butan jest paliwem powszechnie dostępnym rozprowadzany przez licznych przedstawicieli producentów tego paliwa. W gminie I mieście Jabłonowo Pomorskie jest używany do ogrzewania oraz przygotowywania posiłków w gospodarstwach domowych.

Wartość opałowa gazu propan – butan dostępnego w dystrybucji wynosi ok. 46 MJ/kg. Aktualnie cena tego gazu kształtuje się na poziomie 11 zł/m<sup>3</sup> oraz 45 zł za butlę 11 kg ( razem z podatkiem VAT ). Udział gazu w ogólnej produkcji wynosi ok. 4 %.

### **Gaz ziemny.**

Nie stosuje się.

### **Słoma zbożowa.**

Słoma zbożowa jest jednym z paliw do tej pory słabo wykorzystanym w naszym kraju, ze względu na bardzo duże gabaryty kotłów wsadowych i skomplikowaną technologię spalania słomy w kotłach wsadowych ( na kostkę i baloty okrągłe ). Jednakże wyniki uzyskane w kotłowniach opalanych słomą wykazują, że jest to dotychczas najtańsze paliwo, zaś nadwyżki słomy występują w wielu województwach.

Alternatywą są kotły opalane brykietami ze słomy. Mają one znacznie mniejsze wymiary, nie wymagają dużych pomieszczeń. Brykiet, który ma dużo większą gęstość wymaga przy tej samej wadze pięciokrotnie mniejszej powierzchni składowania. Jest to istotne przy podejmowaniu decyzji o zastąpieniu kotłowni węglowej kotłownią na brykiet ze słomy.

Kotły opalane brykietem ze słomy wyposażone są w zasobnik przykotłowy, który w zależności od wielkości mieści od 180 do 720 kg brykietu. Ze zbiornika brykiet podawany jest za pomocą podajnika ślimakowego oraz wentylatora nadmuchowego sterowana jest za pomocą automatyki kotła. Obsługa kotła ogranicza się do uzupełnienia brykietu w zbiorniku przykotłowym, ( co 3 do 7 dni w zależności od wielkości zbiornika ) oraz usuwania popiołu, który ze względu na surowiec – czyli słomę, jest naturalnym nawozem. Kotły na brykiet ze słomy osiągają sprawność średnioroczną na poziomie 87 %. Mogą być przyłączane do tradycyjnych kominów murowanych ( nie wymagają stosowania wkładów kominowych ). Cena kotła o mocy 30kW wynosi około 11 500,00 zł brutto ( wymiana kotła we własnym zakresie ). Wysoka cena kotła wynika ze specyficznej konstrukcji, jednakże niska cena opału pozwala na szybki zwrot nakładów. Cena brykietu ze słomy kształtuje się na poziomie 300 zł za tonę, w zależności od ceny słomy.

### **Wierzba wiciowa.**

Wierzba wiciowa stanowi jedną z podstawowych roślin energetycznych. Plantacje tej rośliny zakłada się na terenach wilgotnych, podmokłych lub zalewowych. Wierzba wiciowa rośnie 10 razy szybciej niż las i już po 3 latach od założenia plantacji można uzyskać zbiór do 45 ton z jednego hektara, Odpowiada to ilości ciepła w granicach 400 GJ ( całoroczne potrzeby 5 gospodarstw ). Proces spalania wierzby wiciowej wymaga jednak instalacji specjalnych pieców, których produkcję prowadzą liczne przedsiębiorstwa w Polsce. Wartość opału wierzby wiciowej ( suchej ) wynosi ok. 18 MJ/kg., koszt zakupu kształtuje się na poziomie 80 –100 zł/Mg.

Obecnie na terenie gminy i miasta Jabłonowo Pomorskie nie stosuje się wierzby wiciowej jako paliwa.

### **6.1. Kotły dla gospodarstw rolnych**

Domy mieszkalne na terenach wiejskich są w Polsce nie dogrzewane. Wynika to z dwóch przyczyn:

- oszczędności – ciepło jest zbyt drogie
- z przyczyn technicznych – kotły węglowe, powszechnie używane, mają konstrukcję uniemożliwiającą produkcję ciepła przez całą noc, bez dokładania paliwa.

W efekcie spada komfort życia, domy niszczeją i są niezdrowe. Ponieważ w domu jest zimno, występuje naturalna tendencja do uszczelniania okien i drzwi oraz ograniczenie wietrzenia, co pogarsza sprawę.

Przeciwdziałanie to głównie:

- wymiana kotłów na stałopalne kotły miałowe, są one wygodne i na razie dość tanie w eksploatacji, ale pieniądze za paliwo uciekają z gospodarstwa,
- spalanie w kotłach węglowych drewna i wszelkich odpadków.

Zgodnie z logiką zarządzania naszym krajem kotły węglowe są najpopularniejszymi kotłami na drewno.

Sprawność spalania drewna w takich kotłach jest różna. Nie można jednoznacznie powiedzieć, że jest zła. Dużo zależy od palacza. Jeśli drewno jest suche, pali się płomieniem, nie widać dymu, sprawność spalania można uznać za zadawalającą. Ale pozostaje problem małej pojemności komory kotła. Kocioł pracuje godzinę – dwie po rozpaleniu i wygasa. Dom pozostaje nie nagrany, ściany wilgotne.

Małe kotły opalane biomasą dla ogrzewania domów, o załadunku okresowym ( wsadowe ) muszą być dwukomorowe. W komorze paliwa zachodzi spalanie z niedoborem tlenu. W komorze drugiej przy nadmiarze tlenu, zachodzi dopalanie gazu (holzgasu). Małe kotły jednokomorowe nie zapewniają

akceptowalnych jakości spalania i komfortu obsługi. Kocioł dla domu powinien mieć komorę paliwa o takiej objętości, żeby zapewnić pracę z mocą nominalną przez minimum 6 godzin.

W warunkach wiejskich na pytanie, na jakie paliwo ma być kocioł, najlepsza jest odpowiedź – na każde. Każde, czyli drewno we wszystkich postaciach i przede wszystkim słomę.

### **6.1.1. Kotły BLOWAT**

Są to kotły, wsadowe, zaprojektowane do ogrzewania domów do 320 m<sup>2</sup> powierzchni użytkowej słomą i drewnem, bez zbiorników akumulacyjnych. Pojemność komory paliwa jest tak dobrana, że w najgorszych warunkach (-20°C, wiatr) nie ma potrzeby uzupełniania paliwa w nocy. Kotły spalają paliwo powoli. Prędkość spalania regulowana jest nastawianą ręcznie przepustnicą powietrza pierwotnego. Praktyka wykazuje, że użytkownicy nie mają z tym trudności. Kotły pracują na ciągu naturalnym, bez wentylatorów. Powietrze pierwotne zużywane jest do niecałkowitego spalania paliwa, w komorze paliwa, dolnej, z niedoborem tlenu. Niektórzy nazywają to gazyfikacją.

Komora paliwa wyłożona jest w całości cegłami szamotowymi. Dno komory jest bez płaszcza wodnego, odkręcane do celów remontowych. Z komory paliwa gazy przepływają przez urządzenie nazywane przez nas gaźnikiem, do górnej ceramicznej komory dopalania. W gaźniku mieszają się z wstępnie podgrzanym powietrzem wtórnym. Komora dopalania jest ceramiczna z wykładziną o działaniu katalitycznym. Z komory dopalania gazy (spaliny) wypływają do skrzynkowej komory wymiennikowej. Jeśli kłapa dymnicowa jest otwarta, spaliny krótką drogą płyną do czopucha. Jeśli kłapa dymnicowa jest zamknięta, spaliny płyną na około komory dopalania wychładzając się. Można wpływać na temperaturę spalin, lub ciąg, poprzez uchYLENIE klapy dymnicowej. Kłapę dymnicową otwiera się całkowicie przy rozpaleniu kotła i przy stanie awaryjnym, jeśli temperatura wody wzrośnie powyżej 950C.



Kotły Biowat montuje się bezpośrednio do istniejącej instalacji, zamiast, lub równoległe do kotła węglowego. Kotły pracują w układzie otwartym (koniecznie).

Kocioł D - 150, wyłącznie na drewno i kotły "U" - uniwersalne, na drewno, ale mieszczące w komorze paliwa jedną typową kostkę słomy (40x40x80) można ustawić w piwnicy. Wtedy mogą pracować grawitacyjnie, bez pompy obiegowej. Ich zasadniczym paliwem jest drewno. Kocioł U - 300 umożliwia palenie "metrami" - długość 1m. Kocioł U - 360 umożliwia palenie "papierówką" - długość 1,2m. Zasadniczym paliwem kotłów "S" jest słoma, mogą palić drewno. Ponieważ dom ~200 - 230m<sup>2</sup> potrzebuje na noc (przy ciężkich warunkach) cztery kostki słomy, kotły S są duże i ciężkie. Ustawienie ich poniżej poziomu zero teoretycznie możliwe, korzystne jest w wyjątkowych przypadkach (zagłębiony garaż). Zasadniczo kotły te ustawia się na poziomie zero, przy domu, lub w istniejących budynkach. Wystarczy kocioł osłonić blachą, z wyjątkiem przodu, i zadaszyć.

Przy średnich zimowych temperaturach, kotły ładuje się paliwem dwa razy na dobę. Dom ~250m<sup>2</sup> potrzebuje rocznie słomy z ~4,5 - 5 hektarów.

Odpopieła się co kilka dni. Popiół jest nawozem fosforowo - potasowym.

Komory paliwa i komory dopalania nie czyści się wcale. Ceramiczna wykładzina tych komór powoduje wypalanie się jakiegokolwiek osadu. Powierzchnie wymiennika czyści się gracą. Graca służy także do odpopielania.

Spaliny ze spalania drewna i słomy niszczą zaprawę murarską. Kominy murowane muszą być zarurowane. Jeśli tego się zaniecha, spaliny zniszczą zaprawę i rozszczelniają mur. Kotły mogą palić paliwo wilgotne, gatunek drewna i słomy jest obojętny. Nie mogą palić samych trocin, trzeba je mieszać z kawałkami drewna, lub położyć na słomie. Paliwo można uzupełniać w czasie pracy kotła. Rozpalanie kotła zimnego powinno odbywać się przy pomocy suchego paliwa. Po rozgrzaniu kotła można spalać grube kłody drewna i karpy bez rąbania.

### **6.1.2. Kotły EKOPAL**

Są to kotły wsadowe zaprojektowane do spalania słomy, kotły mogą być opalane, oprócz słomy drewnem w różnej postaci, od dużych kawałków np. karp, do grubych trocin.

Drobne, mokre trociny same nie mogą być spalane, trzeba je mieszać z grubszymi frakcjami lub kłaść na słomie. Kotły mogą być opalane również innymi biopaliwami: paździerze lniane, odpady bawełny itp.

Maksymalna moc kotła Ekopal to 700 kW ( przy opalaniu słomą ). Kotły spalają paliwo szybko. Prędkość spalania sterowana jest przez procesor. Procesor optymalizuje prędkość spalania, ale tylko w funkcji jakości spalania. Ewentualny nadmiar ciepła magazynowany jest w zbiorniku akumulacyjnym, czyli cysternie z wodą.

Kotły posiadają wentylator podający pierwotne i wtórne powietrze spalania. Komora paliwa jest w dolnej części wyłożona szamotem. W części tej odbywa się spalanie paliwa z niedoborem tlenu. Gazy przepływają do drugiej, wyłożonej szamotem komory, mieszając się z powietrzem wtórnym. W komorze zachodzi dopalania gazów. Z komory dopalania gazy przepływają do wymiennika. Wymiennik jest płomieniówkowy lub skrzynkowy i płomienikowy.

Kotły Ekopal pracują w układzie otwartym (koniecznie). Kotły Ekopal montuje się do instalacji za pośrednictwem zbiornika akumulacyjnego. Właściwe dobranie wielkości zbiornika akumulacyjnego jest bardzo istotne dla eksploatacji kotłowni.

Można zastosować tu dwa założenia projektowe.

- Zbiornik akumulacyjny ma zmieścić nadwyżkę ciepła powstającą przy spalaniu paliwa mieszczącego się w komorze, przy minimalnym bieżącym doborze ciepła.

- Zbiornik akumulacyjny ma zmieścić określona ilość ciepła, może ona być wyprodukowana przez spalanie kilku wsadów. Na przykład zakładamy, że w kotłowni osiedlowej nie będzie nocnej zmiany.

Maksymalna opłacalną moc kotłowni przy zastosowaniu kotłów Ekopal szacujemy na 1500 kW ( 3 x 500 kW ). Większe moce to już kotły automatyczne. Wymagające starannego przygotowania paliwa ( sucha słoma w dużych, prostokątnych balotach lub rozdrobnione drewno ).

Kotły Ekopal mają szerokie zastosowanie. Od dużych domów do osiedli mieszkaniowych. Mają też zastosowanie specjalistyczne np. gorzelnie, suszarnie.

W przypadku gospodarstw rolnych zawsze warto przeanalizować potencjalne możliwości użycia ciepła do produkcji. W wielu przypadkach zamiast ograniczać się do ogrzewania domu, opłacalne jest ogrzanie, przy pomocy własnej słomy, budynków inwentarskich, szklarni, pieczarkarni itp., a przy okazji domu. Praktyka wskazuje, że jest to dla rolników bardzo opłacalne. Kotły wymagają około 32 kilogramów słomy o wilgotności około 20% na wyprodukowanie 100 kWh ciepła.

Komory paliwa i komory dopalania się nie czyści. Część wymiennikową należy czyścić. Częstotliwość czyszczenia zależy od jakości paliwa. Przy projektowaniu kotłowni należy przewidzieć skrzynię osadczą, która ma za zadanie odpylać spaliny i wychwycić niedopalone cząstki, które mogą powstawać przy stosowaniu bardzo złego ( mokrego ) paliwa. Paliwem takim nie powinno się palić. Ale w praktyce bywa różnie i kotły są na to przygotowane.

**Ilość paliwa potrzebna na wytworzenie 1kWh energii cieplnej, w zależności  
od sprawności kotła i wartości opałowej paliwa.**

<b>Sprawność kotła</b>	<b>Ilość kJ na kWh</b>	<b>Ilość węgla</b>	<b>Ilość węgla</b>	<b>Ilość mialu</b>	<b>Ilość słomy</b>	<b>Ilość słomy</b>
<b>[ n ] [ % ]</b>	<b>1 kWh = 3600 kJ  3600 kJ n</b>	<b>Q = 28000 kJ/kg na 1 kWh 3600 kJ 28000 kJ n kg</b>	<b>Q = 25000 kJ/kg na 1 kWh 3600 kJ 25000 kJ n kg</b>	<b>Q = 20000 kJ/kg na 1 kWh 3600 kJ 20000 kJ n kg</b>	<b>Q = 14000 kJ/kg na 1 kWh 3600 kJ 14000 kJ n kg</b>	<b>Q = 16000 kJ/kg na 1 kWh 3600 kJ 16000 kJ n kg</b>
40	9000	0,321	0,36	0,45		
50	7200	0,257	0,288	0,36		
55	6545	0,234	0,262	0,327		
75	4800	0,171	0,192	0,24	0,343	0,3
80	4500	0,161	0,18	0,225	0,321	0,281
82	4390	0,152	0,176	0,22	0,314	0,274
85	4235	0,151	0,17	0,212	0,303	0,265
90	4000	0,143	0,16	0,2	0,286	0,25
92	3913	0,14	0,176	0,196	0,28	0,245
95	3790	0,135	0,152	0,19	0,271	0,237
100	3600				0,257	0,225
103	3495				0,25	0,218
105	3429				0,245	0,214

Sprawność wykorzystania ciepła zawartego w paliwie na ogrzewanie pomieszczeń i ciepłej wody zależy jeszcze od sprawności sieci rozprowadzającej i sprawności wykorzystania. Wyniki te nie mają technicznego związku z rodzajem paliwa.

Z tabeli widać, że ilość słomy  $Q = 16\ 000\text{ kJ/kg}$  przy sprawności kotła 92 % potrzebna na wytworzenie 1 kWh wynosi 245 g, co odpowiada w przybliżeniu analogicznej wartości mialu przy sprawności 75 %.

**Średnia moc kotłów w zależności od czasu wykorzystania jednego ładunku  
słomy i jego ciężaru.**

## Pojemność cieplna zbiorników z wodą

L.p.	Pojemność zbiornika	Ilość ciepła zmagazynowana przy różnicy temperatur T= 30°C	Równoważna ilość kilowatogodzin	Równoważna ilość słomy o wartości opałowej 14 000 kJ/kg spalanej ze sprawnością 82%
	[ l ]	[ kJ ]		[ kg ]
1	2 500	314 010	87	27
2	3 000	376 812	105	33
3	4 000	502 416	142	44
4	20 000	2 512 080	698	219
5	26 000	3 265 704	907	285
6	35 000	4 396 140	1221	383
7	70 000	792 280	2442	767

### 7. Analiza racjonalności gospodarowania mocą.

#### 7.1. Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie nośników energetycznych.

Nasza gospodarka w ostatnich latach charakteryzuje się systematyczną poprawą wskaźników efektywności gospodarowania paliwami stałymi, płynnymi i energią elektryczną.

Z prowadzonych analiz wskaźników zużycia energii elektrycznej i cieplnej w gminie I mieście Jabłonowo Pomorskie, oraz z przeprowadzonej oceny wynika, że na dotychczasową poprawę efektywności energetycznej miały wpływ takie działania jak:

- wprowadzenie energooszczędnych urządzeń w gospodarstwach domowych, rolnych, usługowych i zakładach przemysłowych,
- wymiana oświetlenia w gospodarstwach domowych, rolnych, w jednostkach użyteczności publicznej oraz oświetlenia ulicznego na energooszczędne,
- wprowadzenie dostępnych metod w zakresie racjonalizacji użytkowania energii elektrycznej w sferze użytkowania,
- wykorzystanie możliwości taryfowych w zakresie zmniejszenia ich kosztów zakupu, a w szczególności w strefie doliny obiedniej i nocnej,

- wprowadzenie nowoczesnych metod technologicznych pod względem zmniejszenia zużycia energii elektrycznej,
- zwiększenie sprawności wytwarzania w kotłowniach lokalnych
- zmniejszenie strat przesyłu energii elektrycznej i ciepła oraz modernizacja węzłów cieplnych oraz stosowanie rur preizolowanych,
- wprowadzenie automatyki sterowniczej oraz opomiarowanie odbiorców,
- termorenowacje i technologie domów oszczędnych przez ocieplenie ścian, dachów, stropów nad piwnicami,
- wymiana stolarki budowlanej.

Poprawę sprawności wytwarzania ciepła można uzyskać drogą modernizacji źródeł ciepła, zastępując wysłużone kotłownie węglowe:

- nowoczesnymi i o wysokiej sprawności jednostkami zmodernizowanymi opalanymi węglem, miałem, olejem opałowym czy słomą,
- w przyszłości po zgazyfikowaniu gminy gazem ziemnym przewodowym, nowymi kotłowniami opalanymi gazem lub blokiem parowo – gazowym.

Zachętą do oszczędzania energii jest obowiązująca Ustawa o wspieraniu działań termomodernizacyjnych z dnia 18.12.1998 roku ( Dz. U. Nr 162 poz. 1121 ) powołująca Fundusz Termomodernizacyjny umiejscowiony w Banku Gospodarki Krajowej.

### **7.1.1. Oświetlenie diodami LED.**

Dzięki swoim zaletom diody LED w bardzo szybkim tempie zdobywają światowe rynki oświetlenia domowego, biurowego, ulicznego, sygnalizacyjnego i ostrzegawczego, samochodowego, dekoracyjnego, reklamowego, awaryjnego oraz przenośnego.

Zastosowanie technologii LED:

- oświetlenie drogowe
- oświetlenie awaryjne

- reklama
- sygnalizacja świetlna
- światła i oświetlenie samochodowe
- architektura - iluminacja obiektów, oświetlenie pomieszczeń
- film i fotografia
- telebimy i ekrany wielkoformatowe
- iluminacja sklepów
- oświetlenie zewnętrzne
- znaki ewakuacyjne i bezpieczeństwa
- oszczędne oświetlenie z wykorzystaniem energii słońca i wiatru

Diody LED śmiało konkurują z żarówkami i lampami fluorescencyjnymi w dziedzinie oświetlenia białym światłem. Najwyższej, jakości diody LED są aktualnie nawet dziesięciokrotnie bardziej wydajne niż standardowe żarówki. Wiele światowych koncernów zajmujących się oświetleniem prowadzi intensywne prace nad zwiększeniem wydajności świecenia elementów LED, koncerny samochodowe zastępują oświetlenie tradycyjne i halogenowe wysokowydajnym i oszczędnym oświetleniem LED.

Lampy zbudowane w oparciu o diody LED nie emitują szkodliwego dla ludzi światła ultrafioletowego, światło nie pulsuje, nie ma efektu stroboskopowego, pojawiła się możliwość bardzo dokładnego ustalania koloru (temperatury barwowej) świecenia, co znacznie poprawia komfort pracy.

Wszystkie wyżej wymienione cechy i zalety oświetlenia przy użyciu LED zapewniają nowy, lepszy standard życia i pracy. Za jego pomocą możemy wyeliminować migoczące i uciążliwe światło świetlówek. Możemy zwiększyć wydajność klimatyzacji w pomieszczeniach dzięki minimalnej emisji ciepła emitowanego przez lampy LED.



Oświetlenie uliczne to jeden z najnowszych produktów technologii oświetleniowej LED. Lampy uliczne są budowane z najtrwalszych i najbardziej wydajnych elementów świetlnych.

W naszej ofercie przedstawiamy rozwiązania, które pozwala zaoszczędzić od 50% do 80% energii elektrycznej, przy równoczesnej poprawie, jakości oświetlenia.

Lampy zbudowane na diodach LED:

- pozwalają zaoszczędzić do 80% energii elektrycznej,
- lampy włączają się bez opóźnienia – natychmiast osiągając pełną jasność w odróżnieniu od oświetlenia tradycyjnego,
- zastosowany układ diod LED i system optyczny, pozwala uzyskać doskonałą kontrolę nad strumieniem światła,
- brak efektu oślepienia – nie oświetlają obszaru poza wyznaczonym, co zwiększa komfort użytkowania i zwiększa bezpieczeństwo uczestników ruchu drogowego,
- duża trwałość – 50 000 – 70 000 godzin pracy, 12–15 lat,
- nie nagrzewają się – brak efektu przyciągania kurzu,
- brak promieniowania UV i podczerwonego.
- brak elementów szklanych przeciwdziała uszkodzeniom mechanicznym (wandalizm) i zwiększa bezpieczeństwo użytkowania,
- pracują zasilane napięciem sieciowym 85 - 230VAC lub 12-24VDC /są idealne do zastosowania, jako oświetlenie awaryjne/,
- emitują stałe światło – brak efektu stroboskopowego,
- wysoki wskaźnik oddawania barw,
- występują w różnej emisji barwy światła,
- charakteryzują się bezgłośnie pracą w każdych warunkach,

- z uwagi na zasadę działania łatwo można regulować natężenie światła,
- odznaczają się odpornością na wibracje i wstrząsy,
- uproszczona budowa lampy LED redukuje jej ciężar, do łatwego (bez przeróbek) zastosowania i zamocowania,
- ekologiczne rozwiązanie – wolne od wycieków, wolne od rtęci i innych substancji szkodliwych dla środowiska naturalnego człowieka, spełniają normy RoHS,

### **KORZYŚCI I OSZCZĘDNOŚCI WYNIKAJĄCE Z ZASTOSOWANIA OŚWIETLENIA LED**

Wymiana lub zamiana lamp sodowych na lampy LED niesie za sobą ciąg oszczędności i korzyści.

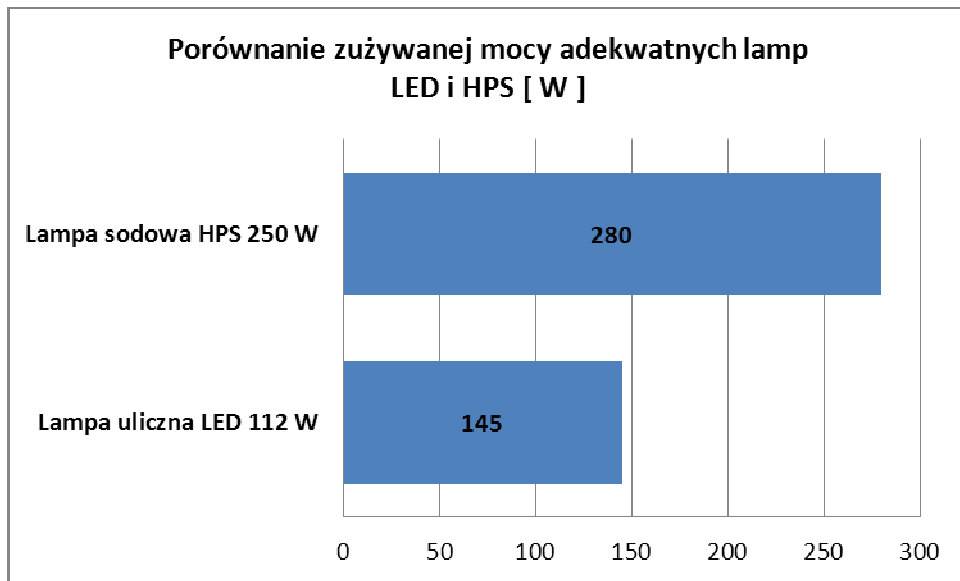
### **Porównanie oświetlenia, temperatury barwowej i współczynnika oddawania kolorów.**

Oświetlenie lampami sodowymi o mocy 250W i lampami LED o mocy 112W (moc źródeł światła bez urządzeń zasilających). Przy podobnej wartości oświetlenia powierzchni w białym świetle LED ulica wygląda jaśniej. Wynika to z wysokiego wskaźnika oddawania barw, jaki charakteryzuje światło LED (blisko 95%). Dzięki temu oświetlone obiekty są łatwo identyfikowane. Lampy HPS posiadają niski wskaźnik oddawania barw stąd, aby uzyskać podobny efekt oświetlenia potrzebują większej wydajności i zużywają więcej mocy. To wyjaśnia, dlaczego nie ma potrzeby osiągania tego samego natężenia oświetlenia, aby osiągnąć ten sam efekt, jakim są dobrze oświetlone obiekty i ulice.

### **Mniejsza moc, mniejsze koszty eksploatacji**

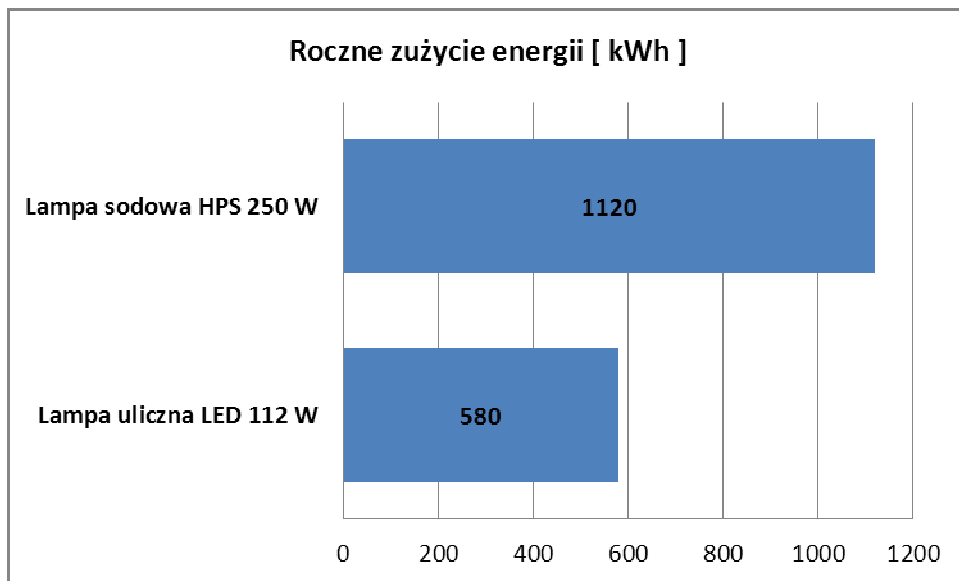
Poniższe wykresy pokazują porównanie kilku zasadniczych wskaźników mających wpływ na oszczędności i zmniejszenie nakładów na oświetlenie uliczne.

**Porównanie mocy lampy sodowej o mocy 250W ( na wykresach pokazano rzeczywisty pobór mocy żarówki sodowej zwiększony o pobór mocy urządzeń zapłonowych) i porównywalnej lampy LED o mocy 145W :**



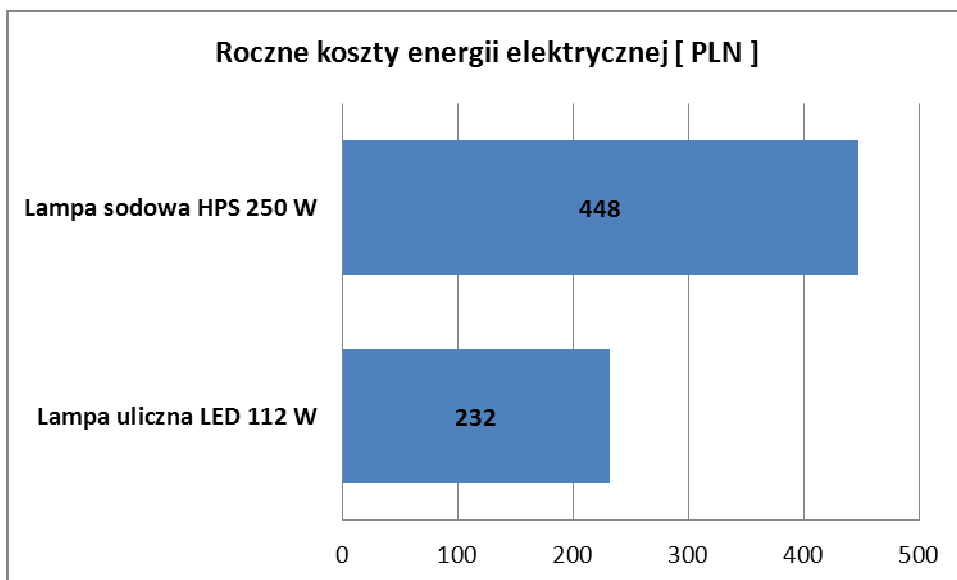
Zastosowanie oprawy ulicznej LED o mocy całkowitej 145W umożliwia zastąpienie lampy sodowej o całkowitej mocy 280W.

**Porównanie rocznego zużycia energii elektrycznej ( dla 4000 godzin pracy w ciągu roku)**



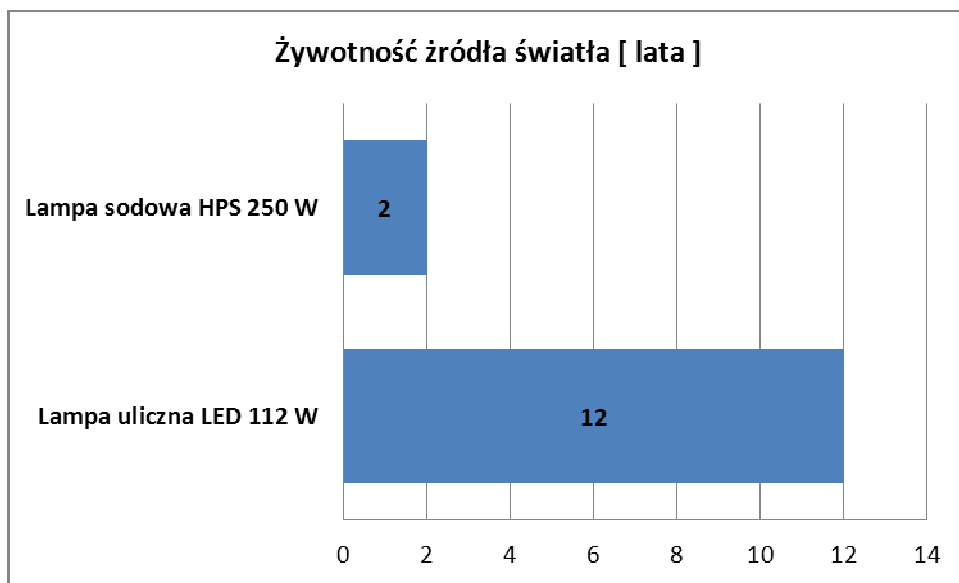
Jedna lampa uliczna typu LED 145W zastępująca żarówkę sodową o mocy 250W, pozwala rocznie zaoszczędzić 540 kWh. Zamiana 1000 lamp oszczędza już 540 MWh.

**Porównanie rocznych wydatków na energię elektryczną dla lampy sodowej o mocy 250W i lampy LED o mocy 145W ( przyjęto wydatki na poziomie 0,40 zł/kWh i 4000 godzin pracy w ciągu roku)**



Dzięki wyjątkowej możliwości zmniejszenia mocy lamp o 50% przy zastosowaniu lamp LED, diametralnie zmniejszają się wydatki na energię elektryczną. Roczne oszczędności przy założonych parametrach wynoszą 216 PLN. Przy wymianie 1000 lamp rocznie, daje to kwotę oszczędności na poziomie 216 000 PLN. Wzrost cen energii w latach zwiększa pozytywny efekt oszczędzania.

**Porównanie żywotności lamp sodowych i lamp LED (przyjęto czas pracy 4000h w ciągu roku)**

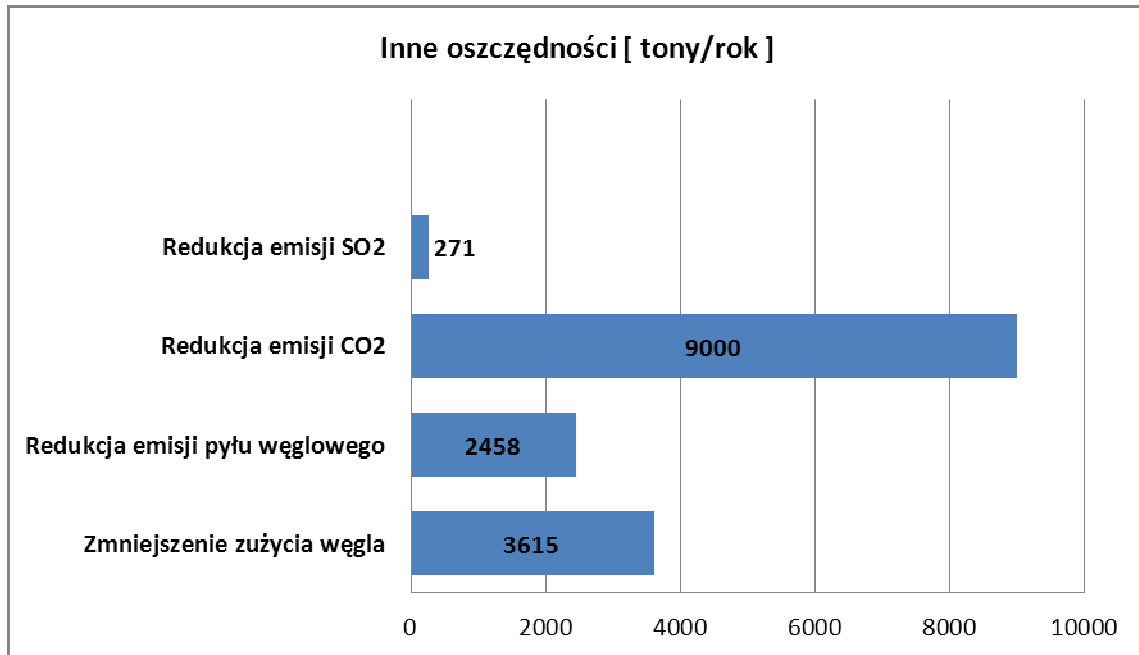


Dzięki 6 - krotnie dłuższej żywotności lamp LED zmniejszają się nakłady na konserwację oświetlenia. Nie trzeba również wymieniać i utylizować zużytych przez lata lamp sodowych.

**Mniejsze zanieczyszczenie środowiska naturalnego dzięki mniejszemu zapotrzebowaniu na energię elektryczną.**

Oprócz efektów ekonomicznych zastosowanie lamp opartych na diodach LED przynosi globalne korzyści związane z ochroną środowiska naturalnego. Zmniejszona

moc urządzeń świetlnych powoduje szerokie oddziaływanie na zmniejszenie ilości zanieczyszczeń, powstających w procesie produkcji energii elektrycznej. Zastosowanie 10 000 lamp ulicznych LED 145W w miejsce lamp sodowych o mocy 250W, pozwala zaoszczędzić 5 400 MWh rocznie. Wpływa to bezpośrednio na redukcję zużycia węgla, emisje CO<sub>2</sub> i SO<sub>2</sub> oraz pyłów emitowanych przez elektrownie do atmosfery.



### **Stopa zwrotu inwestycji w oświetlenie uliczne LED.**

Analizując oszczędności powstające przy zastosowaniu opraw świetlnych LED takich jak:

- oszczędność zużycia energii elektrycznej
- mniejsze koszty konserwacji lamp
- brak potrzeby wymiany źródeł światła, co 2-3 lata
- brak kosztów utylizacji zużytych źródeł światła

Można stwierdzić, że inwestycja w wymianę ulicznego oświetlenia sodowego na oświetlenie LED zwraca się w ciągu 60 miesięcy. W przypadku wielko powierzchniowych obiektów przemysłowych inwestycja może zwrócić się do 30

miesiący. W przypadku budowania nowego oświetlenia ulicznego dochodzą dodatkowe oszczędności, jakimi są koszty instalacji elektrycznej (głównie koszty kabli i transformatorów).

### **Środki finansowe na wymianę oświetlenia.**

Na rynku istnieją firmy, które posiadają w swojej ofercie produkty finansowe skierowane do jednostek samorządu terytorialnego (JST), jak również do klientów komercyjnych, a które wspomagają proces wymiany tradycyjnego oświetlenia na najnowocześniejsze energooszczędne w technologii LED w formie:

- preferencyjnych kredytów na energooszczędne projekty.
- wykorzystania środków unijnych.
- sfinansowania inwestycji w ramach zaoszczędzonych środków z tytułu zastosowania energooszczędnej technologii LED.

### **7.2. Możliwość budowy alternatywnych źródeł energii.**

Racjonalne wykorzystanie energii ze źródeł niekonwencjonalnych jest jednym z istotnych czynników przynoszących wymierne efekty ekologiczne. Pozwala to jednocześnie na wzmocnienie bezpieczeństwa energetycznego w skali lokalnej, szczególnie tam, gdzie słabo rozwinięta jest infrastruktura techniczna gminy i miście Jabłonowo Pomorskie.

Problem wykorzystania do celów energetycznych zasobów paliw odnawialnych jest złożony i związany jest z jednej strony z dostępnością i niską ceną paliw konwencjonalnych, z drugiej zaś strony z niedostatecznym rozpowszechnieniem w Polsce technologii bazujących na wykorzystaniu paliw niekonwencjonalnych oraz korzyści wynikających z zagospodarowania ich potencjału energetycznego.

Składowisko odpadów stanowi potencjalne źródło biogazu, pochodzącego z procesu rozkładu składników organicznych. Ilość uzyskiwanego biogazu zależy od ilości odpadów, ich struktury oraz warunków klimatycznych.

Szacuje się, że z 1 tony zgromadzonych odpadów można otrzymać ok. 2 – 4 m<sup>3</sup> gazu. Przeciętna wartość opałowa gazu wysypiskowego wynosi ok. 20MJ/m<sup>3</sup>.

Biogaz może być również pozyskiwany z ferm hodowlanych. Dla przykładu, zasilenie od 100 krów mlecznych dostarcza około 85 m<sup>3</sup> gazu dziennie z zawartości 66 % CH<sub>4</sub>. Daje to ok. 100 kW, a więc pozwala na ogrzewanie nie więcej niż 10 mieszkań.

Systemy energetyczne wykorzystujące słomę jako paliwo rozwinęły się w krajach skandynawskich i w Polsce, gdzie wg aktualnych danych prawie 100 MW energii cieplnej uzyskuje się ze spalania słomy. Koszt 1 GJ energii ze słomy jest 1,5 – 2 razy niższy niż węgla kamiennego.

Zastępowanie kotłów na węgiel kotłami na słomę spowodować może znaczącą redukcję emitowanych do atmosfery SO<sub>2</sub> i CO<sub>2</sub>. Wykorzystanie słomy do celów grzewczych, zwłaszcza w rejonie łatwego do niej dostępu, ma uzasadnienie zarówno ekologiczne jak i ekonomiczne. Niemniej jednak urządzenia do spalania słomy są stosunkowo drogie, co stanowi barierę w rozpowszechnianiu tych urządzeń, zwłaszcza wśród odbiorców ciepła.

Władze gminy, sporządzając plan zaopatrzenia w nośniki energetyczne, powinny uwzględnić niekonwencjonalne i odnawialne źródła energii, w tym ich walory ekologiczne i gospodarcze dla swojego terenu.

Do źródeł tych zalicza się:

- zasoby energetyki wodnej ( w gminie brak warunków do budowy elektrowni wodnych , ze względu na nakład inwestycyjny do osiągniętego efektu )
- zasoby energetyki wiatrowej i słonecznej
- energię zawartą w organicznych odpadach komunalnych, w tym:
  - biogaz do produkcji ciepła i energii elektrycznej,
  - paliwa odpadowe z przedsiębiorstw przemysłowych i rolnych.



Dla stwierdzenia możliwości realizacji ww. zasobów potrzebne jest opracowanie specjalnego studium i analiz opłacalności. Rozważone muszą być:

- dane wyjściowe – hydrologiczne, meteorologiczne, przyrodnicze, gospodarcze,
- propozycje rozwiązań – mapa możliwych lokalizacji, dobór turbin, moc, wpływ na środowisko, źródła finansowania, wysokość nakładów inwestycyjnych, koszty eksploatacji itp.

Generalnie biorąc, ocenia się brak możliwości realizacji budowy elektrowni wodnej ze względu na:

- brak dostatecznych zasobów wodnych w rzekach – poza Drwęcą,
- rzeka Drwęca jest rzeką o specjalnej ochronie,
- wysokie nakłady inwestycyjne,
- małą opłacalność w stosunku do uzyskanej mocy elektrycznej.

Gwałtowny i niekontrolowany, a wręcz stymulowany przez niektóre agendy wzrost nośników energii takich jak olej opałowy i napędowy, gaz czy węgiel zmusza nas do szukania innych tańszych źródeł ciepła.

Tymczasem państwo nasze posiada znaczące i niedoceniane zasoby energii i to energii odnawialnej, która dodatkowo nie zatruwa nam środowiska w takim stopniu, jak to czynią paliwa tradycyjne.

Zmiany technologii uprawy roli i hodowli zwierząt spowodowały powstanie dużych nadwyżek słomy zbożowej, która z powodzeniem może i powinna być użyta do produkcji ciepła i paliw energetycznych.

Drugim niedocenianym i marnowanym źródłem energii są odpady drewna powstające w trakcie wycinki lasów czy odpadów poprodukcyjnych. Dodatkowo olbrzymie połacie ziemi leżące odłogiem ( w wyniku likwidacji PGR ) mogą stanowić dalsze źródło produkcji upraw energetycznych ( brak na terenie gminy ).

- Dotychczasowe wysiłki wykorzystania biomasy dla celów ciepłowniczych mimo wysiłku kilku ośrodków naukowych i kilku producentów kotłów sprowadzają się do eksperymentów na lokalną skalę.

- Wykorzystanie całej biomasy w Polsce można ocenić na poziomie mniej niż 1 %. Tymczasem zalecenia Unii Europejskiej zalecają krajom członkowskim osiągnięcie w 2020 r. Poziomu 20 % udziału odnawialnych źródeł energii w ogólnym bilansie energetycznym oraz osiągnięcia istotnego ograniczenia produkcji gazów cieplarnianych.
- Polska będąc w Unii Europejskiej musi podporządkować się obowiązującym tam regulom, a tym samym podjąć temat energetycznego wykorzystania biomasy i ograniczeń produkcji gazów cieplarnianych.

Idealnym miejscem do wykorzystania biomasy dla celów ciepłowniczych są w ośrodkach wiejskich takie obiekty jak:

- po PGR – owskie osiedla mieszkaniowe,
- szkoły wiejskie,
- ферmy hodowlane,
- gorzelnie rolnicze,
- ciepłarnie itp.

Natomiast paliwem tych kotłowni jest:

- słoma rzepakowa,
- słoma zbożowa,
- drewno odpadowe.

Przemysł polski w oparciu o duńską technologię spalania słomy opanował produkcję kotłów w zakresie mocy od 50 kW do 1 000 kW a nawet 3 500 kW i może zaspokoić każde zapotrzebowanie.

### **7.2.1. Aktywizacja gminy poprzez energetyczne wykorzystanie produkowanych lokalnie biopaliw**

Cel programu:

- zmniejszenie kosztów ogrzewania
- zatrzymanie pieniędzy wydawanych na paliwa w gminie
- wykreowanie zamówień dla rolnictwa, leśnictwa i przedsiębiorstw lokalnych

- zmniejszenie zanieczyszczeń powietrza
- zlikwidowanie marnotrawstwa biopaliw (słoma, odpady drzewne)
- utworzenie pasów zieleni chroniących cieki przed zmywami
- stworzenie możliwości finansowania inwestycji z funduszy ekologicznych, unijnych itd.

Sposoby energetycznego wykorzystania biopaliw:

1. Ogrzewanie indywidualnych gospodarstw rolnych

- domów mieszkalnych
- obiektów produkcyjnych

Paliwa podstawowe: słoma

Paliwa uzupełniające: odpady drzewne i rośliny energetyczne.

Paliwa produkowane przez właściciela kotłowni.

Kotły wsadowe.

Wyjątkowo, przy dużych obiektach, kotłownie automatyczne.

Dom ok. 200 m<sup>2</sup> zużywa rocznie słomę z ok. 4,5 ha.

Koszty inwestycyjne (kocioł + instalacja + adaptacja budynku lub wiata)

ok. 10 000 zł.

Kotłownia 300 kW (ogrzewanie domu + obiekty inwentarskie + np. suszarnia)

Koszty inwestycyjne ok. 100 000 zł

**Plan postępowania:**

- lista chętnych,
- projekty i plany zaopatrzenia w paliwo,
- zestawienia kosztów,
- dział własny ok. 30%,
- porozumienie Gmina – Właściciel,
- opracowanie wniosków o kredyty i dotacje w relacji Gmina – Fundusze,
- realizacja programu

Żeby rozpocząć program potrzebna jest minimalna, określona przez fundusz liczba chętnych. Jeśli znajdą się chętni, którzy nie czekając na program będą chcieli sfinansować inwestycje sami, symboliczny udział gminy ze środków

własnych pozwoliłby na przedstawienie tych inwestycji jako pierwsze realizacje programu.

2. Ogrzewanie domów jednorodzinnych i kilkurodzinnych nie posiadających własnego zaplecza paliwowego.

Paliwo podstawowe: drewno.

Paliwo uzupełniające: słoma, przy domach powyżej 100 m<sup>2</sup> i wierzba energetyczna.

Kotły wsadowe

Koszt inwestycji dla domu 200 m<sup>2</sup> – ok. 14 000 zł.

Organizacja i plan postępowania jak wyżej.

Koszty inwestycji zakładają duży udział pracy własnej.

3. Kotłownie zawodowe – zdalaczynne o mocy do 1,5 MW

Paliwo podstawowe: słoma

Paliwo uzupełniające drewno i rośliny energetyczne.

Kotły wsadowe.

Koszt inwestycyjny kotłowni c.o. i c.w.u. 1 MW ok. 500 000 zł.

Zużycie paliwa ( bez ciepłej wody użytkowej ) ok. 600 ton na sezon.

Kotły wsadowe powinny naszym zdaniem spełniać następujące kryteria:

- kotły dla domów powinny w komorze paliwa mieścić paliwo podstawowe w ilości umożliwiającej pracę z mocą nominalną przez minimum 6 godzin.
- kotły powinny być dwukomorowe ( zgazowane – dopalanie gazów ) z dużą ilością ceramiki, akceptujące paliwo wilgotne i różne jego rodzaje.
- kotły powinny spalać paliwo jak najmniej przygotowane ( całe karpki, grube kłody drewna itd. )

Magazynowanie paliwa u producentów i magazyn przy kotłowni na minimum tydzień ruchu z mocą nominalną.

4. Kotłownie powyżej 1,5 MW – automatyczne.

Paliwo podstawowe: słoma lub słomiaste rośliny energetyczne w dużych, prostokątnych balotach lub drewno ( również z upraw energetycznych, wierzba,

topola ) rozdrobnione. Decyzja o paliwie wymaga analizy poszczególnych przypadków.

5. Duże miałowe kotłownie.

Współspalanie mialu z drewnem. Proporcje i sposób współspalania wymagają studium i atestacji uprawnionej jednostki.

Przygotowanie paliwa według zamówienia i sprzedaż paliwa poza powiat.  
Słoma, zrębki, brykiety, palety.

Uprawa roślin energetycznych:

- uprawa przez rolników indywidualnych dla samozaopatrzenia,
- produkcja biopaliw na rynek,
- uprawa roślin energetycznych podporządkowana celom nie energetycznym tj.: pasy osłonowe, rekultywacja, zalesienie śródpolne, ekrany akustyczne - na uprawy takie można próbować zdobyć fundusze z innych źródeł, a pozyskiwaną biomasę również wykorzystać energetycznie.

Wnioski na finansowanie większych przedsięwzięć ( kotłownie, uprawy energetyczne, a systemy pozyskiwania obecnie marnowanych paliw ) mogą być składane do funduszy indywidualnie.

### **7.2.2. Budowa mobilnych biogazowni rolniczych oraz produkcja energii w skojarzeniu**

Celem wdrożenia technologii mobilnych i stacjonarnych biogazowni rolniczych wyposażonych w kogeneratory z możliwością produkcji energii elektrycznej i ciepłej z uzyskanego biogazu oraz oczyszczanie i magazynowanie pozostałej części biogazu dla celów grzewczych w gospodarstwie rolnym lub w celu sprzedaży dla odbiorców posiadających kogeneratory lub piece na gaz ziemny.

Część elektryczna biogazowni wyposażona będzie w urządzenia przekształtnikowe, które będą oddawać energię z kogeneratora do sieci elektromagnetycznej a w przypadku zaniku zasilania automatycznie zasili wydzielone obwody w energię elektryczną,

Dzięki zastosowaniu proponowanej technologii można zmniejszyć emisję gazów cieplarnianych do środowiska naturalnego. Dodatkowym ważnym aspektem niniejszego rozwiązania jest pozyskiwanie taniej energii odnawialnej, która może służyć odbiorcom w miejscu jej powstawania. Fermentowanie odchodów zwierzęcych zmniejsza uciążliwość zapachową dla okolicznych mieszkańców. Jednocześnie osad fermentacyjny może służyć jako pełnowartościowy nawóz rolniczy.

### **Opis proponowanej technologii**

Mniejsze gospodarstwo rolno-przemysłowe charakteryzujące się średnią produkcją zwierzęcą lub grupa małych gospodarstw można wyposażyć w mobilne instalacje mieszczące się w zespole kontenerów. Instalacja ustawiona byłaby u hodowcy, pobierany byłby zgromadzony surowiec. Po zakończeniu procesu kontenery przewiezione zostałyby do innego hodowcy. Zgromadzony metan mógłby służyć do celów grzewczych u rolnika, bądź zostałyby przewieziony w cysternach do odbiorcy gazu ziemnego ( spółek ciepłowniczych, zakładów produkcyjnych, elektrociepłowni ) lub zostałyby wtłoczone do sieci gazowniczej. Surowce do produkcji biogazu musiałyby być gromadzone w podziemnym zbiorniku. Pozwoliłoby to utrzymać niską temperaturę surowca i ograniczyć rozkład materii organicznej jednocześnie powstrzymać niekontrolowane wydzielenie biogazu.

Proponowana instalacja mobilna składa się z trzech części:

- biologicznej – fermentacja metanowa,
- chemicznej – oczyszczanie biogazu,
- układu kogeneracji – silnik spalinowy, generator energii elektrycznej i zespół wymiennika ciepła.

Układy kogeneracyjne są rozwiązaniami coraz szerzej stosowanymi w instalacjach fermentacji metanowej ( produkcji biogazu ). Układ taki ma ekonomiczne uzasadnienie, ponieważ podczas wytwarzania energii elektrycznej w generatorach odzyskujemy energię cieplną, której część służy do ogrzania komór fermentacyjnych, zaś nadmiar tej energii oddawany jest ogrzewania miejscowych budynków

mieszkalnych i gospodarskich. Układ biogazowni jest samowystarczalny – energia elektryczna potrzebna do pracy instalacji pobierana jest z własnego generatora, jedynie woda technologiczna pobierana jest w miejscu pracy.

Wytworzone media przez biogazownię można wykorzystać:

<b>Biogaz – metan oczyszczony</b>	<b>Energia elektryczna</b>	<b>Energia cieplna</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• paliwo kogeneratora</li><li>• paliwo dla rolnika</li><li>• paliwo w elektrociepłowni</li><li>• przesłanie do sieci gazowej</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• potrzeby własne biogazowni</li><li>• zasilanie gospodarstw</li><li>• do sieci elektroenergetycznej</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• potrzeby własne biogazowni</li><li>• zasilanie gospodarstw</li><li>• do sieci ciepłowniczej</li></ul>

### **7.3. Odnawialne źródła energii.**

#### **7.3.1. Energia wodna.**

Należy do najczystszych źródeł energii nie powodujących ubocznych niekorzystnych zjawisk. Gmina i miasto Jabłonowo Pomorskie nie ma wód rzecznych, które byłyby dużym potencjalnym źródłem energii odnawialnej. Tym niemniej trzeba podkreślić, że energetyka wodna ma wielkie tradycje, a ilość małych elektrowni wodnych w Polsce stale wzrasta.

Generalnie biorąc ocenia się brak możliwości realizacji takiego przedsięwzięcia przez gminę i miasto Jabłonowo Pomorskie.

Możliwości rozwoju energetyki wodnej w danym miejscu zależy od czynników:

- przyrodniczych, rzeźby terenu, budowy geologicznej
  - oceny zasobów wodnych
  - oceny geomorfologicznych możliwości spiętrzenia wody
  - wstępnej oceny warunków geologicznych
- technicznych
  - określenie trybu pracy elektrowni

- dobór typu i wielkości turbin oraz wszystkich urządzeń towarzyszących
- prawnych
  - uzyskanie pozwolenia wodnoprawnego
  - planu zagospodarowania przestrzennego
  - własności terenu
- ekonomicznych
  - obliczenie efektywności ekonomicznej inwestycji
  - kosztu obsługi ewentualnego kredytu
  - założonego tempa i dynamiki zmian cen energii
- społecznych
  - wzrost atrakcyjności okolicy dla turystyki i wypoczynku
  - możliwości rozbudowy obiektów rekreacyjnych
  - bazy noclegowej
  - wpływ zbiornika retencyjnego na rolnictwo i środowisko naturalne

Ilość energii elektrycznej zależy od:

- ilości wody w m<sup>3</sup>/sek
- wysokości spadku wody w metrach.

Ocena wielkości i zmienności zasobów wodnych rzeki stanowi podstawę wszelkich analiz jej energetycznego wykorzystania.

Hydrologię rzeki w wieloletnim okresie obserwacyjnym określają następujące przepływy:

- średni z wielolecia,
- najwyższy,
- najniższy,
- ekstremalny o określonym procencie prawdopodobieństwa,
- o określonym czasie trwania,
- nienaruszalny.

Etapy działania dla budowy elektrowni wodnej obejmują:

- etap I - uzyskanie prawa własności lub dzierżawy



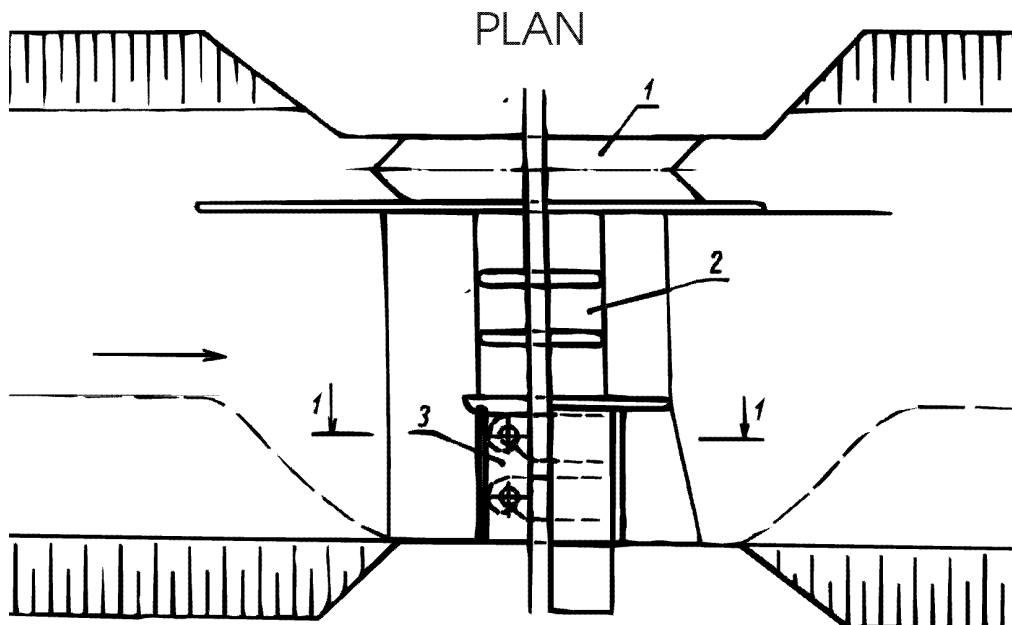
- etap II - dokonanie oceny stanu zbiornika (zamulenie)
- etap III - wystąpienie do Zakładu Energetycznego o wydanie warunków technicznych przyłączenia elektrowni do sieci
- etap IV - zlecenie odpowiednim specjalistom opracowania projektu technicznego elektrowni wraz z obliczeniem nakładów finansowych,
- etap V - dokonanie wstępnych uzgodnień z odpowiednimi urzędami administracji państwowej odnośnie ewentualnego zakresu i warunków finansowania budowli wodnych,
- etap VI - uzyskanie opinii Wydziału Ochrony Środowiska Urzędu Wojewódzkiego dla koncepcji technicznej małej elektrowni
- etap VII - opracowanie operatu wodnoprawnego
- etap VIII - uzyskanie pozwolenia wodnoprawnego
- etap IX - rozważenie możliwych źródeł finansowania inwestycji (kredyt bankowy, fundusze itp.) i wystąpienie o środki,
- etap X - sfinalizowanie wszystkich wymogów formalno-prawnych
- etap XI - wykonanie projektu technicznego wraz kosztorysem inwestorskim
- etap XII - uzyskanie pozwolenia na budowę
- etap XIII - uzyskanie środków finansowych na inwestycję
- etap XIV - podpisanie umów na wykonanie robót hydrotechnicznych, budowlanych, mechanicznych (wraz z rozruchem urządzeń), elektrycznych
- etap XV - rozruch turbozespołu i opracowanie instrukcji eksploatacji
- etap XVI - podpisanie umowy z Zakładem Energetycznym na dostawę energii do sieci energetyki zawodowej.

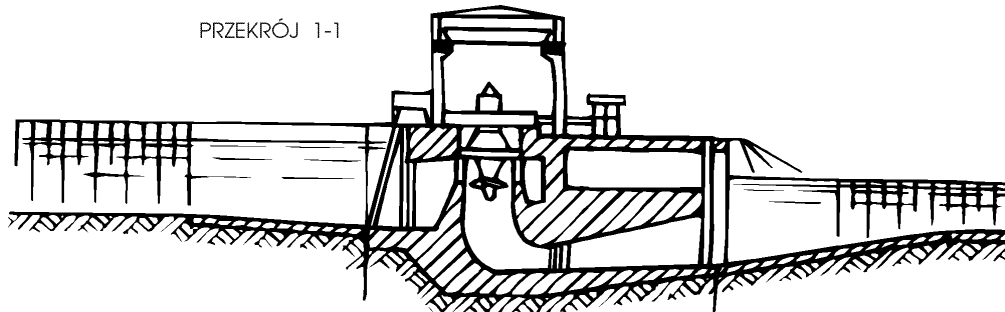
Energię elektryczną uzyskuje się współcześnie za pośrednictwem turbin wodnych zamontowanych na obiektach hydrotechnicznych spiętrzających wodę rzeki. Małe elektrownie wodne, ograniczone umownie wielkością mocy zainstalowanej nie przekraczającą 5 MW mogą pracować jako:

- **elektrownie przepływowe** – charakteryzujące się brakiem lub bardzo małą pojemnością retencyjną zbiornika. Wartość oddawanej mocy zależy od

chwilowego przepływu w rzece. Większość małych elektrowni pracuje właśnie w tym systemie.

- **elektrownie podszczytowe** – posiadające odpowiednią objętość zretencjonowanej wody. Elektrownie takie pracują pełną mocą w okresach szczytowych obciążeń systemu elektroenergetycznego, w pozostałych porach doby pracują z mocą obniżoną.
- **elektrownie szczytowe** – posiadające dużą retencję w zbiorniku, w którym możliwe są pokaźne wahania poziomu wody. Zwykle poniżej zbiornika głównego konieczny jest drugi zbiornik, tzw. wyrównawczy, (może to być naturalne jezioro), który wyrównuje przepływy w rzece poniżej elektrowni. Elektrownie szczytowe są najkorzystniejsze dla systemu elektroenergetycznego, ponieważ wytwarzają energię tylko w godzinach szczytowego zapotrzebowania i energię tę sprzedają według najkorzystniejszych taryf. Wymagają jednak dużych nakładów inwestycyjnych.





**Oznaczenia:**

- 1 – śluza
- 2 – jaz
- 3 – elektrownia

**Elektrownia przyjazowa – plan**

Rodzaj pracy, do jakiego jest przeznaczona elektrownia wodna determinuje całokształt techniczny przedsięwzięcia. Sfera techniczna obejmuje:

- budowle wodne,
- turbiny wodne,
- regulatory turbin wodnych,
- przekładnie (sposoby przekazania napędu z turbiny na prądnice),
- prądnice elektryczne,
- pomocnicze wyposażenie techniczne,
- urządzenia elektryczne,
- automatyzację turbozespołów,
- technologię eksploatacji,
- remonty budowli i urządzeń.

### **7.3.2. Energia wiatrowa.**

Kolejnym niewyczerpalnym źródłem energii odnawialnej jest wiatr. Najszerze jego zastosowanie w ostatnim dziesięcioleciu mają silniki wiatrowe służące do wytwarzania energii elektrycznej. Specjalistyczne instytuty prowadzą na szeroką skalę prace badawcze i doskonałą konstrukcję generatorów. Do krajów gdzie wykorzystuje się w dużym stopniu energię wiatrową zaliczamy Danię, Szwecję, Niemcy, Hiszpania

Dużą uwagę zaczęto zwracać w Polsce ze względu na ochronę środowiska i emisję gazów CO<sub>2</sub> ze spalania wszelkiego rodzaju paliw kopalnianych. Moce produkowanych turbin wiatrowych wynoszą od kilkudziesięciu watów do 3 MW. W 2010 roku moc zainstalowanych elektrowni wiatrowych wynosiła:

- Niemcy - 26 700 MW,
- Dania - 14 300 MW,
- Hiszpania - 14 000 MW,
- Polska - 1 181MW.

Tej energii warto poświęcić uwagę, ponieważ nie stwarza problemów ekologicznych. W gminie i mieście Jabłonowo Pomorskie warto zainteresować się tą energią i przeprowadzić badania siły wiatru i czasu na przykładzie gminy Radziejów. Trzeba podkreślić, że energią z wiatru interesuje się dużo rolników.

Spośród odnawialnych źródeł energii jest energia wiatru, która może być przekształcona w inne postaci energii.

Wiatr wiejący z prędkością nie mniejsza niż 4 m/s i nie większą niż 30 m/s jest uznawany za energetycznie użyteczny dla stosowania turbin – generatorów elektryczności. To źródło energii charakteryzuje się dużą niestabilnością. Jego występowanie jest uzależnione od regionu geograficznego, pory roku, pory dnia i ukształtowania terenu.

Standardowa moc pojedynczej turbiny wiatrowej, obecnie instalowanych wynosi 150 kW, 250 kW, 600 kW, 1000 kW, 2000 kW i 3000 kW w przypadku obiektów samodzielnych. Trzeba podkreślić, że Operator Systemu

Dystrybucyjnego ma obowiązek zakupu energii ze źródeł odnawialnych oraz zwolnienia z obowiązku ubiegania się o koncesję i wnoszenia odpowiednich opłat. ( Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 02.02.1999 r. ).

Trwałość obecnie budowanych siłowni wiatrowych jest szacowana na około 20-25 lat, a koszt instalowania 1MW mocy określa się na około 1 600 tys. euro.

Inwestycje w energetykę wiatrową cieszą się rosnącym poparciem Komisji Europejskiej. Ten rodzaj energii ma w 2016 roku stanowić 20 % udziału w całym bilansie energetycznym krajów Unii Europejskiej.

Na terenie gminy i miasta Jabłonowo Pomorskie pracują dwie fermy wiatrowe o łącznej mocy 4 000kW. Operator Dystrybucji – Toruń do 10.07.2011 r. wydał 4 warunki przyłączenia do sieci o łącznej mocy 7 750 kW.

Typowymi jednostkami mocy są wiatraki VESTAS – V90. Wieża to rura o średnicy 5 m i wysokości 100 m, całość waży 75 ton. Zwrot nakładu inwestycyjnego to okres 7 lat. Nakłady inwestycyjne rozkładają się na:

- zakup turbiny – 80 % kosztów
- przyłączenie do sieci – 8 % kosztów
- infrastruktura drogowa, roboty ziemne, fundamentowe – 9 % kosztów
- prace projektowo-przygotowawcze – 3 % kosztów.

### **7.3.3. Energia słoneczna.**

Energia ta jest niewyczerpalna i będzie dostarczana tak długo jak długo będzie istniał system słoneczny.

Przetwarzanie energii słonecznej w energię cieplną czy elektryczną nie powoduje żadnych szkodliwych emisji. Jest to najczystsze źródło energii odnawialnej. Stosowane kolektory słoneczne są jeszcze bardzo drogie jak na warunki Polskie.

Do tego poważnym problemem jest wykorzystanie zgromadzonej energii we właściwym czasie. Cały czas trwają prace nad lepszym wykorzystaniem energii Słońca. Potencjał teoretyczny promieniowania słonecznego w Polsce

szacuje się na 3,30 do 4,00 GJ/m<sup>2</sup> rocznie. Oznacza to 1,1 x 10<sup>6</sup>PJ rocznie w przeliczeniu na powierzchnię kraju, głównie od kwietnia do września – około 80%.

W naszym kraju występują średnie warunki nasłonecznienia. W porównaniu z śródziemnomorską Italią mamy ponad 60% mniej dni słonecznych w ciągu roku. Jednak z opracowanej dla Polski mapy zasobów energii słonecznej wynika, że najlepsze warunki występują we wschodniej części Polski.

Energia słoneczna może być przetwarzana na prąd i ciepło przez instalacje zamontowane na dachach budynków i w miejscach zabudowanych. Takie warunki występują na około 0,50% powierzchni Polski. Promieniowanie słoneczne jest wykorzystywane głównie w rolnictwie, ciepłownictwie (cieplne kolektory słoneczne) oraz w elektroenergetyce (ogniwa fotowolganiczne).

Jednakże największe szanse rozwoju w krótkim okresie mają technologie oparte na wykorzystaniu kolektorów słonecznych.

### **7.3.3.1. Plan działania przy projektowaniu i budowie elektrowni wiatrowej**

#### **Faza wstępna**

Decyduje o kontynuacji lub zaniechaniu inwestycji ze względu na aspekty prawne i wiatrowe.

1. Ustalenie wielkości przedsięwzięcia i forma prawna działalności gospodarczej.
2. Ustalenie kilku potencjalnych lokalizacji pod budowę elektrowni wiatrowej.
3. Otrzymanie informacji z Urzędu Gminy dotyczących:
  - planu zagospodarowania przestrzennego terenu dla potencjalnych lokalizacji w promieniu od 3 do 10 km,
  - pozwolenia na budowę Elektrowni Wiatrowej,
  - wykazu właścicieli gruntów.
4. Wykonania analizy warunków wiatrowych na interesujących nas lokalizacjach.

5. Wstępne zapewnienie ze strony Operatora Systemu Dystrybucji - Toruń zakupu wyprodukowanej energii elektrycznej.

#### **Faza zbierania danych szczegółowych**

1. Podłączenia planowanej elektrowni wiatrowej do sieci energetycznej.
2. Warunki Budowlane na wybranym przez Inwestora terenie ( korzystanie ze sprzętu ciężkiego, drogi dojazdowe, konieczność niwelacji przeszkód terenowych )
3. Warunki finansowo-prawne związane z zakupem, transportem i certyfikacją elektrowni wiatrowej przez odpowiednie instytucje.
4. Przestrzenne uzgodnienia dokonywane przy budowie, eksploatacji wysokich konstrukcji np. z lotnictwem

#### **Faza ekonomiczna**

1. Ustalenie kosztów zakupu lub opłat związanych z:
  - budową elektrowni wiatrowej ( w tym nadzór budowlany, geodezja itp. ),
  - serwisem,
  - ubezpieczeniem
  - certyfikacją i aprobatami technicznymi,
  - kredytowanie budowy.
2. Wykonaniem biznes planu
3. Ustalenie efektywności inwestycji, a następnie po analizie wyników kontynuacja lub zaniechanie budowy elektrowni wiatrowej.

#### **Faza realizacji inwestycji i opracowanie projektu techniczno-prawnego oraz finansowego inwestycji**

1. Wykonanie harmonogramu realizacji.
2. Negocjacje i zebranie potwierdzeń cen, terminów i warunków dostaw wszystkich elementów.
3. Podpisanie umów kredytowych i aktualizacja pełnego planu finansowania.
4. Dokonanie zamówień dostaw i montażu wg harmonogramu.

5. Przygotowanie terenu pod budowę, niwelacja przeszkód terenowych, budowa dróg dojazdowych, fundamentów, połączeń do sieci energetycznej wg wydanych warunków technicznych przez zakład energetyczny.
6. Montaż elektrowni wiatrowej.
7. Odbiór techniczno-prawny inwestycji.
8. Podpisanie umowy na dostawę energii elektrycznej do miejscowego Operatora Dystrybucji i Obrotu Energią Elektryczną i zasad rozliczeń.

### 7.3.3.2. Obliczenie przepływu gotówki dla turbiny NES-18

#### Inwestycja

L.p.	Wyszczególnienie	Koszt
		[ zł ]
1	Turbina i maszt	200 000
2	Fundament	40 000
3	Instalacja	25 000
4	Podłączenie do sieci	56 000
5	Pozwolenia itp.	20000
	<b>Razem</b>	<b>341 000</b>

#### Wytwarzanie energii elektrycznej

L.p.	Prędkość wiatru	Ilość energii
	[ m/s ]	[ kWh/rok ]
1	od 4 do 5	70 000 - 130 000
2	od 5 do 6,50	120 000 - 210 000
3	od 6,60 do 8,00	180 000 - 260 000

#### Prosty zwrot nakładu inwestycji

L.p.	Prędkość wiatru	Okres zwrotu nakładu inwestycyjnego
	[ m/s ]	[ lata ]
1	od 4 do 5	8,30
2	od 5 do 6,50	7,10
3	od 6,60 do 8,00	6,00



### **7.3.3.3. Szanse i bariery w gminach dla elektrowni wiatrowych**

1. Atrakcyjność terenów na obszarze gmin - czy gmina leży w strefie wybitnie korzystnej bądź korzystnej z punktu widzenia prędkości wiatru od 4m/sek. do 8 m/sek.
2. Aspekt lokalizacyjny – zmiany w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego są jedna z podstawowych barier dla rozwoju energetyki wiatrowej. Polskie ustawodawstwo w pełnym zakresie nie jest przystosowane do problematyki związanej z projektowaniem i eksploatacją elektrowni wiatrowych, dotyczy to szczególnie:
  - planowania przestrzennego,
  - wyłączenia gruntów z rolniczego użytkowania,
  - ochrony środowiska naturalnego,
  - zagadnień elektroenergetycznych – odbiór, przyłączenie, sprzedaż energii elektrycznej – rozliczenia,
  - brak odpowiedniej instytucji, która byłaby koordynatorem w tej dziedzinie.
3. Aspekty finansowe elektrowni wiatrowej w gminie:
  - podatek od nieruchomości,
  - dochody z tytułu dzierżawy gruntów rolnych i komunalnych,
  - płatność podatku rolnego.

### **7.3.4. Energia słoneczna.**

Energia ta jest niewyczerpalna i będzie dostarczana tak długo jak długo będzie istniał system słoneczny.

Przetwarzanie energii słonecznej w energię cieplną czy elektryczną nie powoduje żadnych szkodliwych emisji. Jest to najczystsze źródło energii odnawialnej. Stosowane kolektory słoneczne są jeszcze bardzo drogie jak na warunki Polskie.

Do tego poważnym problemem jest wykorzystanie zgromadzonej energii we właściwym czasie. Cały czas trwają prace nad lepszym wykorzystaniem energii Słońca. Potencjał teoretyczny promieniowania słonecznego w Polsce

szacuje się na 3,30 do 4,00 GJ/m<sup>2</sup> rocznie. Oznacza to 1,1 x 10<sup>6</sup>PJ rocznie w przeliczeniu na powierzchnię kraju, głównie od kwietnia do września – około 80%.

W naszym kraju występują średnie warunki nasłonecznienia. W porównaniu z śródziemnomorską Italią mamy ponad 60% mniej dni słonecznych w ciągu roku. Jednak z opracowanej dla Polski mapy zasobów energii słonecznej wynika, że najlepsze warunki występują we wschodniej części Polski.

Energia słoneczna może być przetwarzana na prąd i ciepło przez instalacje zamontowane na dachach budynków i w miejscach zabudowanych. Takie warunki występują na około 0,5% powierzchni Polski. Promieniowanie słoneczne jest wykorzystywane głównie w rolnictwie, ciepłownictwie (ciepłne kolektory słoneczne) oraz w elektroenergetyce (ogniwa fotowolganiczne).

Jednakże największe szanse rozwoju w krótkim okresie mają technologie oparte na wykorzystaniu kolektorów słonecznych.

### **7.3.5. Energia geotermalna.**

Energia ta jest ekologicznie czysta i szerokie jej wykorzystanie może przyczynić się do zmniejszenia stężenia gazów w atmosferze. Wody geotermalne nie występują wszędzie i dlatego energia ta może mieć jedynie znaczenie lokalne.

Potencjał techniczny wód geotermalnych został w Polsce dokładnie zbadany. Zasoby tych wód koncentrują się głównie na obszarze niżowym zwłaszcza w pasie:

- od Szczecina do Łodzi,
- od Grudziądza do Warszawy,
- w rejonie przedkarpackim.

W Polsce działają instalacje geotermalne na Podhalu, w Pyrzycach koło Szczecina, w gminie Starogard Gdański – docelowo 50 MW. Nie należy spodziewać się zbyt szybkiego postępu w tej dziedzinie.

### **7.3.5.1. Pompy ciepła**

W celu uzyskania energii ekologicznej przy pomocy pomp ciepła należy wykonać projekt prac geologicznych dla budowy pionowego kolektora wykorzystującego ciepło zgromadzone w gruncie, współpracującego z pompą ciepła.

Instalacja od kolektora pionowego do pomp ciepła wykorzystana jest do ogrzewania indywidualnego budynku mieszkalnego tj. centralnego ogrzewania (c.o.) oraz pozyskania ciepłej wody użytkowej ( c.w.u. ).

Podstawą prawną wykonania prac geologicznych pod budowę pomp ciepła jest:

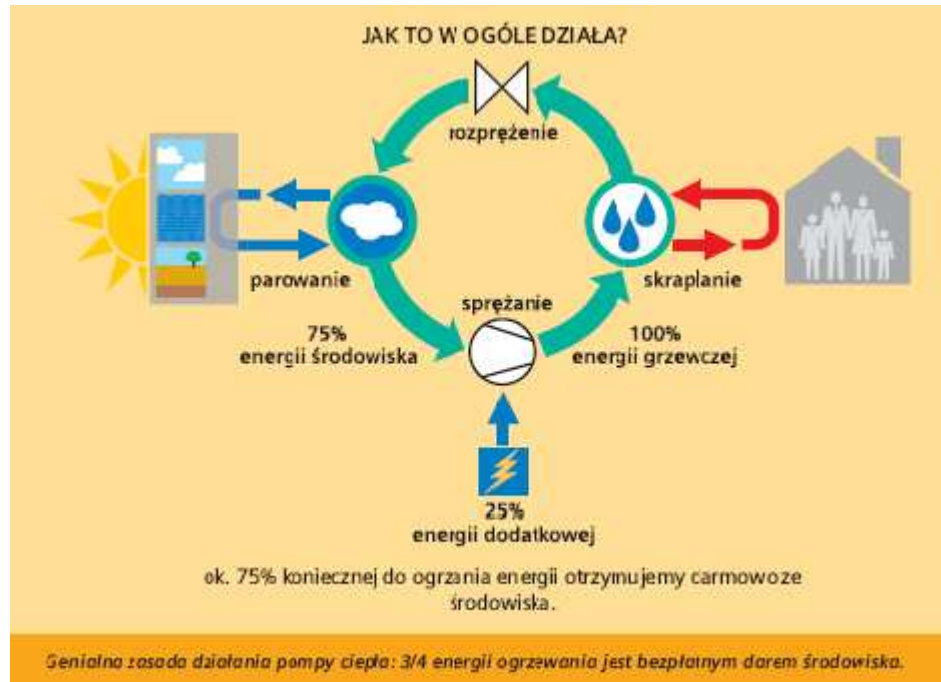
- Ustawa z dnia 4 lutego 1994 roku Prawo geologiczne i górnicze,
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 19 grudnia 2001 r. w sprawie projektów prac geologicznych ( Dz.U. Nr 153 poz. 1777),
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 23 czerwca 2005 r. w sprawie określenia przypadków, w których jest konieczne sporządzenie innej dokumentacji geologicznej ( Dz.U. Nr 116 poz. 981).

Dokumentacja geologiczna pomp ciepła podlega zatwierdzeniu przez geologa powiatowego w Starostwie Powiatowym.

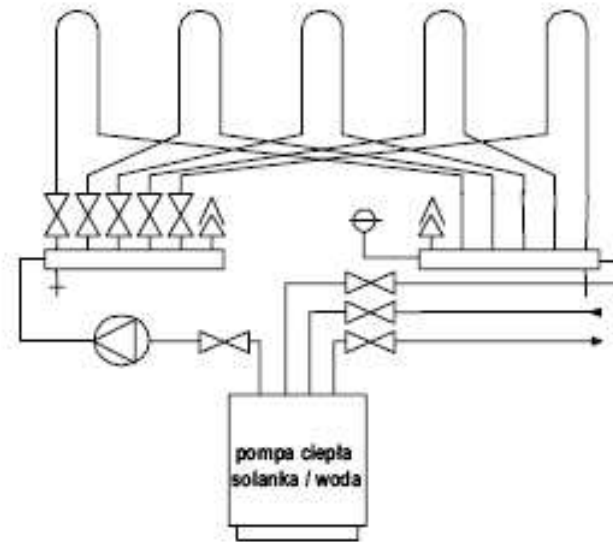
Pompa ciepła pracuje jak lodówka, tzn. działa na tej samej zasadzie, ale z przeciwnym wykorzystaniem. Lodówka – spręża, pompa ciepła – rozpręża. Pompa ciepła wyciąga z chłodniejszego otoczenia ciepło, które może być wykorzystane do centralnego ogrzewania i instalacji ciepłej wody użytkowej.

Nośnikiem ciepła w pompach ciepła może być woda, solanka na podłożu glikolu ( zimą nie zamarza ) lub powietrze.

Zasadę działania pomp ciepłych przedstawia poniższy schemat



Schemat poglądowy podłączenia pompy: solanka – woda z sondami geotermicznymi przedstawia poniższy rysunek

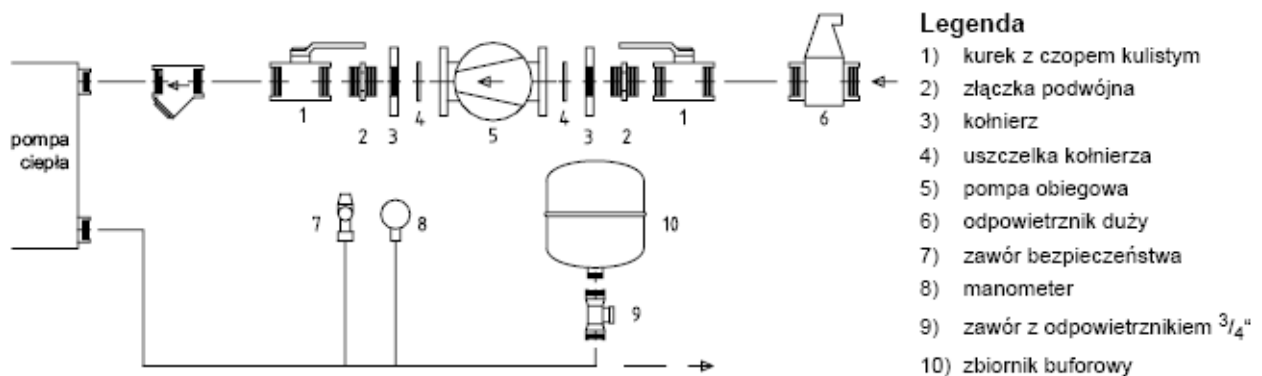


Hydrauliczne podłączenie obwodów solanki

Przy instalacji obiegu solanki należy uwzględnić:

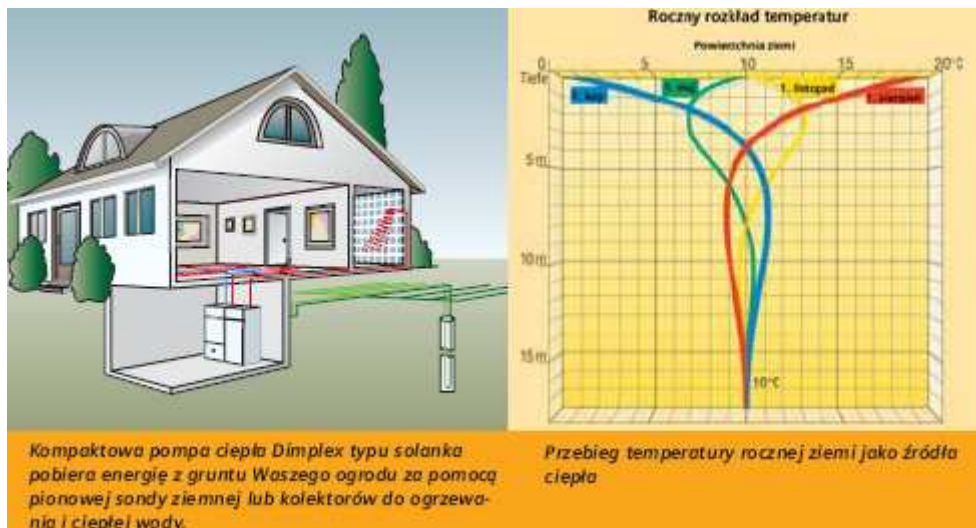
- zabudować zawór odcinający na każdym obwodzie solanki,
- obwody solanki muszą mieć tę samą długość, aby zapewnić równomierny przepływ i wydajność odprowadzenia obwodów solanki,

- kolektory geotermalne powinno się zainstalować w miarę możliwości parę miesięcy przed sezonem grzewczym, aby ułożyły się do zimy,
- należy przestrzegać określonych zasad przez producenta promieni gięcia rur,
- w najwyższym punkcie obiegu solanki należy zainstalować przyrząd odpowietrzający,
- wszystkie instalacje solanki w domu i przechodzące przez ściany należy zaizolować paroszczelnie, aby zapobiec skraplaniu się pary wodnej,
- przy równoległym połączeniu kilku obiegów solanki: długość jednego obiegu nie powinna przekraczać 100 m,
- rozdzielacze i zlewnie solanki muszą być instalowane poza domem,
- pompa solanki źródła ciepła urządzenia powinna być w miarę możliwości instalowana poza budynkiem, przy instalacji wewnątrz budynku należy ją izolować przed parowaniem, aby zapobiec skraplaniu się pary wodnej i powstawaniu lodu, dodatkowo mogą być wykonywane prace konieczne do izolacji akustycznej
- odległość montażowa instalacji solanki od rurociągów wodnych, kanałów i budynków powinna wynosić 1,50 m, aby zapobiec wystąpieniu strat związanych z zamrażaniem, jeśli z powodów budowlanych nie można zachować tej odległości, należy rury w dostateczny sposób zaizolować,
- kolektory geotermiczne nie mogą być zbudowane i powierzchnia nad nimi nie może być utwardzona.

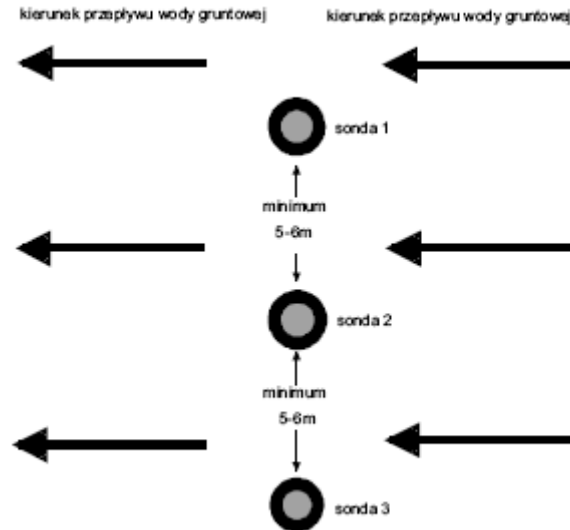


### **Budowa instalacji obiegu solanki włącznie z dodatkowymi elementami**

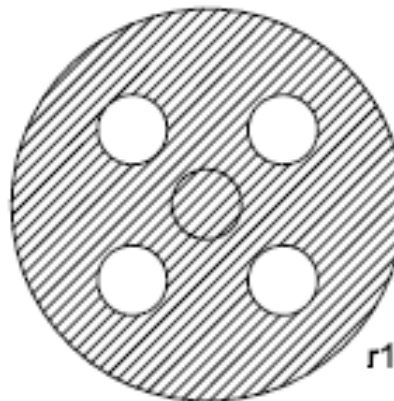
Przykład budowy pompy ciepła typu solanka /woda firmy DIMPLEX



Jako sondy geotermiczne stosuje się rury PEHD o średnicy Dn 40 mm lub Dn 63 mm ( grubościenne ), montowane pionowo w ziemi jako podwójne „U”. Odległość między sondami i przekrój sond przedstawiają poniższe rysunki

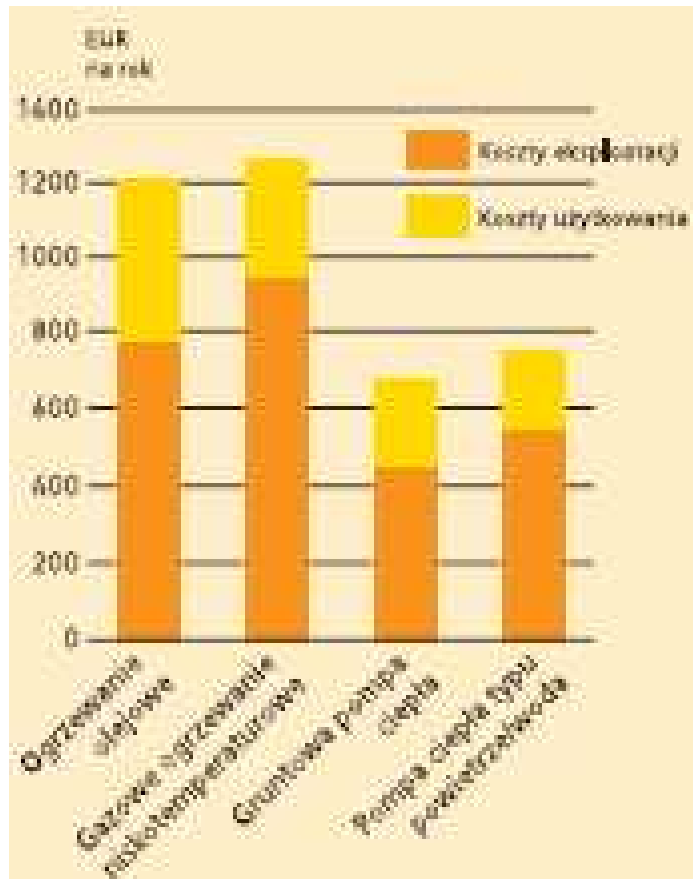


**Rozmieszczenie i minimalna odległość między sondami w zależności od kierunku przepływu wód gruntowych**



**Przekrój poprzeczny sondy o kształcie podwójnego „U”**

Koszty ogrzewania dla domku o powierzchni 140 m<sup>2</sup> podaje poniższy wykres



### 7.3.6. Biomasa.

Zalicza się tu całą roślinność występującą na ziemi, która asymiluje dwutlenek węgla z powietrza w procesach fotosyntezy w czasie swojego okresu wegetacji. Podczas spalania biomasy dwutlenek węgla oddany jest z powrotem do atmosfery, a więc końcowy bilans jest zerowy.

Dlatego biomasa jest traktowana jako źródło energii, które nie emituje do atmosfery ziemskiej ani grama dwutlenku węgla, zatem nie ma żadnego wpływu na pogłębianie się efektu cieplarnianego.

Do biomasy zalicza się także biogaz oraz olej roślinny i alkohol.

Energia z biomasy nie jest już tak czysta energią jak energia słoneczna, wiatrowa czy wodna. Spalanie biomasy powoduje emisje takich składników jak



CO czy NO<sub>x</sub> ale obniża w znacznym stopniu emisje tak szkodliwego składnika jak SO<sub>2</sub> w stosunku do węgla jest to obniżenie aż 20 – 30 krotne.

Gmina i miasto Jabłonowo Pomorskie ze względu na charakter rolniczy, posiada potencjalne możliwości wykorzystania biomasy. Niezbędne jest spojrzenie na gospodarkę energetyczną gminy w sposób makroekonomiczny, z perspektywy możliwości włączenia do bilansu energetyki odnawialnej ( słoma i wierzba energetyczna )

Można z tego źródła zaspokoić około 8 % całkowitego zapotrzebowania na energię pierwotną w przyszłości. Jest więc to poważne źródło energii odnawialnej, które należy bezwzględnie wykorzystać.

### **7.3.7. Biopaliwa.**

Mówiąc o biopaliwach, mamy najczęściej na myśli biopaliwa pierwszej generacji, takich jak:

- bioetanol – powstający w procesie fermentacji alkoholowej,
- biodiesel – powstający z estyfikacji oleju rzepakowego, sojowego

Przewiduje się, że w ciągu kilku najbliższych lat na rynku pojawi się II generacja biopaliw, wytwarzanych z roślin niekonsumpcyjnych tj. odpadów.

W 2007 roku rozszerzono w Polsce listę roślin energetycznych, z których można wytwarzać biopaliwa I i II generacji objętych należnymi dopłatami krajowymi i unijnymi takich jak:

- rośliny jednoroczne np.: rzepak, rzepik, żyto, kukurydza, len włóknisty, konopie włókniste,
- rośliny wieloletnie, w tym krzewy,
- buraki cukrowe i soja – z pewnymi uwarunkowaniami,
- zagajniki drzew leśnych o krótkim okresie rotacji np. wierzba energetyczna, topola, robina akacyjowa.

Na świecie, a także w Polsce obserwuje się powolny wzrost produkcji w zakresie biopaliw I i II generacji. Trzeba podkreślić, że czynnikami negatywnie wpływającymi na produkcję biopaliw są:

- wysoki koszt produkcji biopaliw I generacji,
- uwarunkowania fiskalno – prawne.

#### **7.4. Możliwości skojarzonego wytwarzania energii elektrycznej i ciepłej.**

Zainteresowanie gospodarką skojarzoną tzn. jednoczesną produkcją ciepła i energii elektrycznej wynika z dużo większej efektywności wytwarzania nośników energetycznych.

Problem ten nie znajduje uzasadnienia na spełnienie warunków technicznych budowy takich jednostek, ze względu na brak zapotrzebowania na parę technologiczną przez cały rok kalendarzowy. Po zgazyfikowaniu gminy I mieście Jabłonowo Pomorskie dla niektórych odbiorców (bardzo energochłonnych) przemysłowych może być zasadne, po wykonaniu odpowiednich analiz techniczno – ekonomicznych, budowa instalacji do skojarzonej produkcji energii elektrycznej i ciepłej (silnik spalinowo – gazowy lub blok parowo – gazowy).

#### **8. Ocena możliwości oraz sposobu pokrycia zapotrzebowania na nośniki energetyczne.**

Aktualnie i perspektywicznie do 2025 roku istnieje pełne pokrycie zapotrzebowania na moc i energię elektryczną dla gminy i miasta Jabłonowo Pomorskie.

Pokrycie gwarantuje rezerwa 6,00 MW mocy elektrycznej w GPZ – cie Jabłonowo Pomorskie 110/15 kV oraz moc znamionowa 129 transformatorów 15/04 kV w wysokości 10 950 kVA przy szczytowym zapotrzebowaniu gminy i miasta wynoszącym 5 750 kW.

Drugim elementem gwarancji jest duża przepustowość linii zasilających 110 kV wchodzących do GPZ – tu Jabłonowo Pomorskie – zdolność przesyłowa 735 A, obciążenie 362 A.

Trzecim elementem tej gwarancji jest zadawalający stan 9 magistralnych linii elektroenergetycznych i odgałęźnych 15 kV wchodzących na teren miasta i gminy Jabłonowo Pomorskie.

Trzeba podkreślić, że wg danych statystycznych Oddziału Operatora Systemu Toruń w okresie trzech ostatnich lat nastąpiła znaczna poprawa wskaźników energetycznych takich jak:

- ciągłość dostawy energii elektrycznej do użytkowników,
- jakość dostarczanej energii elektrycznej ( parametrów wszystkich napięć ),
- wskaźników awaryjności i czasu przerw w dostawie energii elektrycznej,
- zmniejszenie strat przesyłu energii elektrycznej,
- jakość obsługi odbiorców,
- sprawność działania układów pomiarowych i ich wielorodność taryfowa,
- zmniejszenie ilości nielegalnego poboru energii elektrycznej.

Z informacji uzyskanych w Oddziale Operatora Systemu Toruń, symulacji i przeprowadzonych analiz w zakresie sprzedaży energii elektrycznej z wieloletnia oraz z przesłanek ekonomicznych i demograficznych, przewiduje się wzrost rozwoju pod względem wielkości zużycia energii elektrycznej przez gminę i miasto Jabłonowo Pomorskie w granicach średniorocznych od 1,00 % do 1,30 % w energii elektrycznej oraz w mocy 1,00 %.

Przytoczona powyżej rezerwa mocy elektrycznej w GPZ – cie 110/15 kV w stacjach transformatorowych 15/0,4 kV oraz liniach przesyłowych wszystkich napięć jest w stanie w pełni pokryć wielkość tego zapotrzebowania.

Energia elektryczna jest dostarczana w sposób ciągły wszędzie tam, gdzie została zawarta umowa na dostawę energii elektrycznej.

Uwzględniając wymogi ekologiczne oraz realizację polityki energetycznej Polski, należałoby dążyć do szybkiej realizacji gazyfikacji gminy i miasta gazem przewodowym, co dałoby gwarancję pełnego pokrycia rocznych i perspektywicznych do 2025 roku potrzeb zaopatrzenia przyszłych użytkowników w gaz ziemny przewodowy.

W zakresie ciepła – ciepło jest dostarczane z centralizowanej kotłowni opalanej olejem dla części mieszkańców miasta oraz z rozproszonych kotłowni lokalnych i źródeł indywidualnych.

Właściciele mieszkań domowych, gospodarstw rolnych i budynków jednorodzinnych, wielorodzinnych prywatnych zapewniają nośnik energetyczny ciepła różnorodnymi dostępnymi środkami produkcję ciepła, na potrzeby grzewcze, posiłki, wodę użytkową i ogrzewanie jak węgiel, miał, drewno, olej opałowy, gaz propan – butan i energia elektryczna.

Istotną zmianą jakościową winno być odchodzenie od zasilania paliw stałymi na rzecz paliw czystych dla środowiska, takich jak paliwo płynne, gaz ziemny, energia ekologiczna, energia elektryczna, biopaliwa – słoma, wierzba energetyczna, drewno itd.

W perspektywie do 2025 roku jak wynika z przewidywanych materiałów przewiduje się pokrycie zapotrzebowania na czynniki energetyczne – ciepło, energia elektryczna i paliwo gazowe w pełni.

## **9. Program inwestycyjno – remontowy sieci elektroenergetycznych średniego i niskiego napięcia dla miasta i gminy Jabłonowo Pomorskie w latach 2012 - 2015.**

Program ten zakłada realizację następujących prac:

- dostosowanie linii napowietrznej 110kV – Jabłonowo Pomorskie – Brodnica Grunwald do temperatury pracy 80°C
- wymianę przewodów na liniach 110 kV o nowej technologii HTLS (przewody o małym zwisie )
- wymiana przewodów na izolowane w terenach zalesionych na liniach napowietrznych 15 kV
- wyposażenie pola 110 kV w GPZ-cie Jabłonowo Pomorskie pod fermę wiatrową

- wymiana kabli średniego napięcia 15 kV typu YHdAKX i YHAKX o dużej awaryjności
- w zakresie stacji transformatorowych 15/0,4 kV oraz linii elektroenergetycznych – realizacja w zależności od potrzeb i zgłoszeń do przyłączenia nowych odbiorców, bez ograniczenia (okres wyczekiwania od 6 do 12 miesięcy).

Realizacja tego programu w pełnym zakresie uzależniona jest od kondycji finansowej Energa Operatora SA w Toruniu.

## **10. Ocena oddziaływania na środowisko systemu zaopatrzenia w energię cieplną.**

Jednym z głównych źródeł zanieczyszczeń środowiska jest sektor energetyczny gospodarki tj. spalanie paliw do celów grzewczych i energetycznych oraz inne procesy technologiczne związane z przemysłową produkcją energii.

Zasadniczy udział w ogólnej emisji pyłów i zanieczyszczeń gazowych w gminie i mieście mają lokalne i indywidualne kotłownie oraz piece domowe opalane węglem. Kotłownie węglowe wytwarzają również odpady stałe oraz ścieki technologiczne.

Ograniczenie ilości emisji zanieczyszczeń należy poszukiwać w zmianie struktury zużycia paliw w gminie, modernizacji lokalnych kotłowni węglowych na kotłownie opalane paliwami ekologicznymi, zwiększeniu sprawności źródeł ciepła oraz w oszczędnościach ciepła związanych z działaniami racjonalizującymi jego zużycie we wszystkich obszarach działalności w gminie tj.: w sferze budownictwa mieszkaniowego, usługach, rzemiośle, handlu oraz przemyśle. Działaniami, które w sposób istotny mogą wpłynąć na poprawę stanu środowiska naturalnego w wyniku redukcji zanieczyszczeń emitowanych przez źródła ciepła są:

- zastępowanie dotychczas używanych paliw stałych bardziej ekologicznymi, takimi jak: gaz, olej opałowy, wykorzystywanie źródeł energii odnawialnej,
- ograniczenie strat ciepła w ogrzewanych budynkach ( termomodernizacja, instalacja termostatów, opomiarowanie odbiorców ciepła ),
- budowa nowych wysokosprawnych, zautomatyzowanych źródeł ciepła i węzłów cieplnych,
- budowa źródeł ze skojarzoną produkcją energii z wykorzystaniem paliw proekologicznych, o ile istnieją lub pojawią się sprzyjające ku temu warunki.

Przeprowadzona analiza stanu istniejącego systemu zaopatrzenia gminy i miasta Jabłonowo Pomorskie w ciepło oraz bilanse ( aktualny i prognozowany ) zużycia wszystkich rodzajów paliw na terenie gminy pozwalają dokonać oceny stanu aktualnego i prognozowanego emisji zanieczyszczeń do atmosfery z tytułu spalania ww. paliw.

Do oceny wielkości emisji zanieczyszczeń do obliczeń przyjęto następujące założenia dotyczące średnich parametrów spalanych paliw:

- węgiel
  - wartość opałowa - 25 000 kJ/kg
  - zawartość siarki - 0,60 %
  - zawartość popiołu - 18 %
- olej opałowy
  - wartość opałowa - 43 000 kJ/kg
  - zawartość siarki - 0,20 %
- gaz płynny propan - butan
  - wartość opałowa - 46 000 kJ/kg
  - zawartość siarki - 0,10 %
- gaz ziemny
  - wartość opałowa - 33 500 kJ/kg
  - zawartość siarki - 0,10 %
- drewno
  - wartość opałowa - 16 000 kJ/kg

- zawartość popiołu - 0,50 %
- słoma
  - wartość opałowa - 16 000 kJ/kg
  - zawartość popiołu - 0,50 %

przyjętego algorytmu obliczeń emisji zanieczyszczeń dla paliwa stałego, ciekłego i gazowego,

W obliczeniach wielkości emisji zanieczyszczeń do powietrza wykorzystano wskaźniki unosu substancji zanieczyszczających  $W_x$  powstających przy energetycznym spalaniu paliw zalecane przez Ministerstwo Ochrony Środowiska, zasobów Naturalnych i Leśnictwa w materiałach informacyjno – instruktażowych 1/96.

Wskaźniki unosu substancji zanieczyszczonych  $W_x$  powstających przy energetycznym spalaniu paliw według powyższych materiałów są zależne od wydajności cieplnej źródła.

Zastosowano następujące wskaźniki unosu  $W_x$ , dla paliw spalanych w źródłach na terenie gminy i miasta Jabłonowo Pomorskie:

**Węgiel kamienny:**

Dla zakresu wydajności cieplnej źródła wynoszącej do 1,40 MW:

- dwutlenek siarki 16 x s [ kg/Mg ]
- dwutlenek azotu 1 [ kg/Mg ]
- tlenek węgla 45 [ kg/mg ]
- pył 1,50 x Ar [ kg/Mg ]
- sadza 0,05 x Ar [ kg/mg ]
- benzo-a- piren 0,14

s - zawartość siarki całkowitej w węglu wyrażona w % (0,60%)

Ar - zawartość popiołu w wyrażona w % (18%)

Emisje zanieczyszczeń  $E_x$  ( x – rodzaj zanieczyszczenia ) dla spalania paliw stałych wyznaczono z następujących zależności:

$$E_{SO_2} = B_{sr} \times W_{SO_2} ( 100 - \eta_{deSO_x} )$$

$$E_{NO_2} = B_{sr} \times W_{NO_2}$$

$$E_{CO_2} = B_{\text{sr}} \times W_{CO_2}$$

$$E_{\text{pył}} = B_{\text{sr}} \times W_p (100 - \eta)$$

$$E_{\text{sadza}} = B_{\text{sr}} \times W_s$$

$$E_{\beta\alpha p2} = B_{\text{sr}} \times W_{\beta\alpha p}$$

gdzie:

$B_{\text{sr}}$  - średnie zużycie [ Mg/a ]

$W_x$  - wskaźnik unosu substancji zanieczyszczających powstających przy energetycznym spalaniu węgla

$\eta_{\text{deSO}_x}$  - sprawność odsiarczania spalin

$\eta$  - sprawność urządzeń odpylających

### **Paliwa olejowe:**

Dla zakresu wydajności cieplnej źródła wynoszącej do 5,50 MW:

- dwutlenek siarki	19 x s	[ kg/Mg ]
- dwutlenek azotu	5	[ kg/Mg ]
- tlenek węgla	0,60	[ kg/mg ]
- dwutlenek węgla	1 650	[ kg/mg ]
- pył	1,80	[ kg/Mg ]

gdzie:

s - zawartość siarki całkowitej w paliwie wyrażona w % (0,20%)

Emisje zanieczyszczeń  $E_x$  ( x – rodzaj zanieczyszczenia ) ze spalania paliw ciekłego wyznaczono z następujących zależności:

$$E_{SO_2} = 2 \times B_{\text{sr}} \times s$$

$$E_{NO_2} = B_{\text{sr}} \times W_{NO_2}$$

$$E_{CO} = B_{\text{sr}} \times W_{CO}$$

$$E_{\text{pył}} = B_{\text{sr}} \times W_p (100 - \eta)$$

gdzie:

$B_{\text{sr}}$  - średnie zużycie paliwa [ m<sup>3</sup>/a ]

$W_x$  - wskaźnik unosu substancji zanieczyszczających powstających przy energetycznym spalaniu węgla



**Paliwa gazowe:**

Dla zakresu wydajności cieplnej źródła wynoszącej do 1,40 MW:

- dwutlenek siarki	1,4 x s	[ kg/10 <sup>6</sup> Nm <sup>3</sup> ]
- dwutlenek azotu	900	[ kg/10 <sup>6</sup> Nm <sup>3</sup> ]
- tlenek węgla	225	[ kg/10 <sup>6</sup> Nm <sup>3</sup> ]
- dwutlenek węgla	1 375 000	[ kg/10 <sup>6</sup> Nm <sup>3</sup> ]
- pył	10,50	[ kg/10 <sup>6</sup> Nm <sup>3</sup> ]

gdzie:

s - zawartość siarki całkowitej w paliwie wyrażona w mg/Nm<sup>3</sup>

Emisje zanieczyszczeń E<sub>x</sub> ( x – rodzaj zanieczyszczenia ) ze spalania paliw ciekłego wyznaczono z następujących zależności:

$$E_{SO_2} = B_{sr} \times s$$

$$E_{NO_2} = B_{sr} \times W_{NO_2}$$

$$E_{CO} = B_{sr} \times W_{CO}$$

$$E_{pył} = B_{sr} \times W_p ( 100 - \eta )$$

gdzie:

B<sub>sr</sub> - średnie zużycie paliwa [ Nm<sup>3</sup>/a ]

W<sub>x</sub> – wskaźnik unosu substancji zanieczyszczających powstających przy energetycznym spalaniu węgla

Aktualne zużycie poszczególnych rodzajów paliw przedstawiono w tabeli w rozdziale 5.3.2. niniejszego opracowania.

Obliczone zgodnie z przedstawionym wyżej algorytmem roczne ilości emitowanych do atmosfery zanieczyszczeń związanych ze spalaniem paliw na terenie gminy i miasta Jabłonowo Pomorskie przedstawiono poniżej:

### Analiza i prognoza ilości emitowanych do atmosfery zanieczyszczeń z energetycznego spalania paliw w gminie i mieście Jabłonowo Pomorskie

Lp	Rodzaj zanieczyszczenia	Jednostka	Ilość zanieczyszczeń z energetycznego spalania paliw	
			Stan na 2010 r.	Stan na 2025 r.
1	SO <sub>2</sub>	[ Mg/rok ]	25	15
2	NO <sub>2</sub>	[ Mg/rok ]	5	3
3	CO	[ Mg/rok ]	143	65
4	CO <sub>2</sub>	[ Mg/rok ]	6 851	3 800
5	Pył	[ Mg/rok ]	67	39
6	Sadza	[ Mg/rok ]	2	1
7	Benzo-a-	[ Mg/rok ]	0,03	0,02

Zastępowanie paliw stosowanych w gminie do wytwarzania energii cieplnej paliwami ekologicznymi jak również spadek zapotrzebowania na energię cieplną w wyniku działań termomodernizacyjnych spowoduje spadek praktycznie wszystkich emitowanych do atmosfery zanieczyszczeń w wyniku energetycznego spalania paliw: dwutlenku siarki, tlenku i dwutlenku węgla, pyłu sadzy, benzo- a-pirenu.

Z powyższego zestawienia wynika, że zwiększenie udziału paliw ekologicznych w bilansach spalanych w gminie paliw na potrzeby energetyczne powoduje bardzo korzystny efekt.

#### 10.1. Dostosowanie do prawodawstwa unijnego.

Źródłem obowiązku dostosowania polskiego prawa, w tym prawa w zakresie ochrony środowiska do prawa Unii Europejskiej jest Układ Europejski z dnia 16.12.1991 r. , Wykonanie tego obowiązku ma charakter

jednostronny i rozciąga się na 10 lat od chwili wejścia w życie wyżej wymienionego układu tj. od dn. 01.02.1994 r.. Zobowiązanie to nie oznacza, że w tym okresie należy osiągnąć odpowiednią jakość środowiska. Sprawa ta będzie przedmiotem oddzielnych negocjacji z Unią.

Każde państwo członkowskie Unii Europejskiej ma obowiązek wprowadzenia dyrektyw do prawa wewnętrznego. Wymagania określone w dyrektywach są wymaganiami minimalnymi, a każde państwo ma wprowadzić własne.

Wspólnotowe akty prawne w dziedzinie ochrony powietrza można podzielić na cztery kategorie:

- akty prawne dotyczące dopuszczalnych stężeń zanieczyszczeń w powietrzu,
- akty prawne ustalające zawartość siarki i ołowiu w paliwach płynnych,
- akty prawne określające wymagania, jakie powinny spełniać silniki spalinowe stosowane w pojazdach samochodowych i tzw. poza drogowych,
- akty prawne ustalające wymagania odnośnie ograniczenia zanieczyszczeń przemysłowych.

Największe zmiany w unijnym prawie emisyjnym zapoczątkowane zostały przez dyrektywę 96/61/WE w sprawie zintegrowanego zapobiegania i zmniejszenia zanieczyszczeń. Podstawowym narzędziem ograniczenia korzystania ze środowiska w Polsce jest instytucja zezwolenia ekologicznego. System wydawania zezwoleń na emisję zanieczyszczeń do środowiska, obejmujący wszystkie rodzaje oddziaływań. Pod tym względem prawo polskie jest w dużym stopniu zbliżone z wspomną dyrektywą. Dyrektywa 96/91/WE jest podstawą nowej ustawy prawo ochrony środowiska.

Rozporządzenie Ministra OŚZNiL z dnia 28.04.1998 r. w sprawie dopuszczalnych stężeń substancji zanieczyszczających powietrze ( Dz.U 55/98, poz, 355 ) odzwierciedla rozwiązania zawarte w odpowiednich dyrektywach Unii Europejskiej ( 80/79/EWG w sprawie dopuszczalnych i zalecanych wartości stężeń SO<sub>2</sub> i cząstek zawieszonych w powietrzu, 82/84/EWG w sprawie dopuszczalnej wartości stężeń ołowiu w powietrzu, 85/203/EWG w sprawie

norm jakości powietrza w odniesieniu do NO<sub>2</sub>, 92/72/EWG w sprawie zanieczyszczenia powietrza przez ozon, 96/62/WE w sprawie oceny i kontroli jakości powietrza.). W pierwszej połowie 1999 r. przyjęta została przez Unię Europejską dyrektywa w sprawie standardów jakości powietrza dla dwutlenku siarki, dwutlenku azotu, pyłu ( *mw 10* ), cząstek zawieszonych i ołowiu ( pierwsza z dyrektyw „córek” do dyrektywy „ramowej” 96/62/WE).

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 21.07.2001 r. w sprawie wprowadzenia substancji zanieczyszczonych do powietrza z procesów technologicznych i operacji technicznych dokonało przekształcenia do polskich przepisów dyrektywy 88/609/EWG w sprawie dużych obiektów energetycznego spalania paliw. Rozporządzenie Ministra Przemysłu i Handlu z dn. 30.06.1996 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać bazy i stacje paliw płynnych, rurociągi dalekosiężne do transportu ropy naftowej i produktów naftowych i ich usytuowanie uwzględnia w dużym stopniu dyrektywę 94/63/EWG w sprawie zmniejszenia emisji lotnych związków organicznych ze zbiorników benzyny i podczas tankowania w stacjach paliw z przeznaczeniem dla zaopatrzenia stacji benzynowych. Polskie normy dotyczące emisji z silników spalinowych są zbieżne z odpowiednimi dyrektywami UE, tj. 70/220/EWG, 72/306/EWG.

Dyrektywa 93/12/EWG w sprawie zawartości siarki w paliwie zostanie uwzględniona w polskich przepisach dopiero po nowelizacji normy PN – 92C – 96051. Obecnie polska norma jest znacznie łagodniejsza od normy Wspólnoty. Natomiast polska norma PN – 02C – 96025/01-06 dotycząca zawartości ołowiu w benzynie jest zasadniczo zgodna z dyrektywą 85/210/EWG. W 1985 roku została wprowadzona dyrektywa 98/70/WE dotycząca jakości paliw dla silników iskrowych i zapłonem samoczynnym zaostrzająca dotychczasowe wymagania.

Dostosowanie polskich przepisów dotyczących Konwencji w sprawie transgranicznego zanieczyszczenia powietrza na dalekie odległości od przepisów unijnych nie jest wymagane, ponieważ postanowienia Konwencji są przez Polskę

przyjęte przez ratyfikację 19.07.1985 r. Także odnośnie do obowiązujących w Unii przepisów wynikających z konwencji w sprawie ochrony warstwy ozonowej i Protokołu Montrealskiego w sprawie substancji zubożających warstwę ozonową, Polska wywiązuje się z zawartych tam wymagań. Polska, jako strona ww., porozumienia międzynarodowego jest zobowiązana do redukcji wszystkich substancji kontrolowanych.

Odrębnym problemem jest dostosowanie polskiego monitoringu środowiska do monitoringu wymaganego przez akty prawne Unii Europejskiej. Jednak najpierw muszą być zakończone prace nad dostosowaniem polskiego prawa imisyjnego i emisyjnego do prawa wspólnotowego. W niektórych przypadkach wymagane będą zmiany w ustawach, w innych dostosowanie będzie wynikiem wdrażania systemu jakości zgodnie z serią norm ISO 9000, EN 45001 oraz zaleceniami Przewodnika ISO/EC 25.

## **11. Współpraca z gminami ościennymi.**

Gmina i miasto Jabłonowo Pomorskie położone jest w północno – wschodniej części województwa kujawsko – pomorskiego, w powiecie brodnickim.

Miasto Jabłonowo Pomorskie otoczone jest gminą Jabłonowo Pomorskie i sąsiaduje z gminą Biskupic w województwie Warmińsko – mazurskim oraz z następującymi gminami województwa kujawsko – pomorskiego:

- Świecie nad Osą - powiat grudziądzki,
- Książki - powiat wąbrzeski,
- Bobrowo i Zbiczno - powiat brodnicki

Siedziba władz gminy i miasta znajduje się w Jabłonowie Pomorskim.

Wzajemna wymiana korzyści z położenia gminy znajduje wyraz w sposobie zagospodarowania terenów przyległych do obszarów na ciągu komunikacyjnym i całej infrastruktury technicznej. Gmina w pewnym stopniu ograniczona jest uwarunkowaniami wynikającymi ze strefy ochronnej i infrastru-

ktury technicznej ( linie napowietrzne 110 kV ), ropociąg, linia radiowa oraz projektowany gazociąg wysokiego ciśnienia.

Miasto spełnia do pewnego stopnia dla gminy funkcję ośrodka administracyjno – usługowo – handlowego i ośrodka w zakresie oświaty – kultury oraz ochrony zdrowia.

Współpraca z gminami ościennymi powinna dotyczyć:

- skoordynowania działań w rozwiązaniu problemów inwestycyjno – modernizacyjnych linii elektroenergetycznych, telekomunikacyjnych, rurociągów gazu – szczególnie znajdujących się na pograniczu gminy oraz infrastruktury komunikacyjnej,
- zasad rozwoju turystyki i rekreacji w obszarach przyrodniczych i chronionych,
- rozwiązań problemów gospodarki odpadami stałymi,
- gospodarki leśnej wynikającej z położenia lasów w Leśnym Kompleksie oraz gospodarki zasobami wodnymi,
- współpracy w zakresie usług – oświaty – kultury – ochrony zdrowia,
- ochrony walorów zasobów środowiska przyrodniczego,
- rozwoju agroturystyki – sportu i rekreacji,
- rozwoju hoteli i gastronomii i zaplecza dla powiązań komunikacyjnych.

Jako zadanie szczególnej wagi wymagające koordynacji i współpracy działań sugerować należy wspólne rozwiązanie problemu dywersyfikacji paliw, w tym głównie gazyfikacji. Po przeprowadzeniu niezbędnych bilansów można rozważyć możliwość zagospodarowania nadmiaru słomy – nawet z ich transportem między gminami, na potrzeby lokalnych źródeł ciepła ( kotłownie opalane słomą ).

## **12. Podsumowanie.**

Gmina i miasto Jabłonowo Pomorskie należy do województwa kujawsko – pomorskiego, powiat Brodnica. Jest gminą miejsko – wiejską wybitnie rolniczą

o stosunkowo słabo rozwiniętym przemyśle. Należy oczekiwać, że aktywizacja gminy i rozwój będzie miał miejsce. Bez wątplenia na dalszy rozwój będzie miała wpływ sytuacja rynku pracy, dziś znacznie rozchwianego, sytuacja której skutki ekonomiczne przekładać się będą m.in. na tempo rozwoju gospodarczego i na realne zapotrzebowanie na nośniki energetyczne i sposób ich wykorzystania.

Czynnikiem zdecydowanie negatywnie wpływającym aktualnie i w wyraźniej perspektywie czasowej na sytuację gospodarczą gminy jest niski stopień wykształcenia ludności oraz duża liczba osób gotowych do podjęcia pracy, co może stać się poważnym problemem społecznym.

Powyzsze skutkuje poziomem zamożności społeczeństwa bezpośrednio, a pośrednio możliwością inwestowania, rozwoju gospodarczego, rozwoju turystyki – rekreacji, rozwoju całej infrastruktury technicznej, budownictwa i komunikacji.

W zakresie bezpieczeństwa energetycznego analizy w sposób jednoznaczny wskazują, że przewidywany wzrost zużycia energii elektrycznej i mocy na wszystkie obszary gminy i miasta nie jest zagrożony, spełnia warunki bezpieczeństwa energetycznego – również nie budzi żadnych obaw bezpieczeństwa cieplnego dla gminy i miasta – poza potrzebą przeprowadzenia gazyfikacji dla wyeliminowania paliw stałych.

Występuje potrzeba systematycznego inwestowania w sieć średniego i niskiego napięcia dla utrzymania dobrego poziomu eksploatacji tych urządzeń i zachowania ciągłości dostawy energii elektrycznej dla użytkowników. Zdecydowaną potrzebę widzi się w zakresie zmiany struktury stosowanych paliw na rzecz energii ekologicznej. Niewątpliwie priorytetem, z punktu widzenia założeń polityki energetycznej państwa, w tym znacznej poprawy warunków areosanitarnych, jest gazyfikacja przewodowa. Wymagać to będzie szczególnie intensywnego działania ze strony samorządu i administracji.

Do dalszych pogłębionych analiz kwalifikuje się problem zastosowania lokalnych źródeł ciepła ( kotłownie opalane słomą lub biomasą) przez gospodarstwa, farmerskie lub wyspecjalizowane. Wykorzystanie wiatru dla

siłowni wiatrowych. Elektrownie wodne w gminie nie wchodzi w rachubę, ze względu na brak naturalnych warunków i wysokie koszty inwestycyjne w stosunku do efektu, jaki by uzyskano. W zakresie kotłowni opalanych słomą – powyższe kwalifikuje się zdaniem autora do pozyskania środków z funduszy przystosowawczych.

Trzeba podkreślić, że gmina i miasto dysponuje terenami dla aktywizacji gospodarczej.

W konkluzji ostatecznej w perspektywie do roku 2025 przewiduje się pełne pokrycie potrzeb gminy i miasta w czynniki energetyczne.

Wnioski szczegółowe, dotyczące całokształtu problematyki nośników energetycznych gminy i miasta zawarte są w rozdziale 14 opracowania – przedstawia się je do ewentualnego rozważenia przez Radę Gminy Miasta Jabłonowo Pomorskie i ich ewentualne wykorzystanie.

### **13. Zgodność założeń rozwojowych gminy i miasta Jabłonowo Pomorskie z założeniami polityki energetycznej państwa.**

Zakres niniejszego opracowania „Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię, elektryczną i paliwa gazowe” pozostaje w zgodności z wymaganiami w artykule 19 ustawy Prawo energetyczne.

W „Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię, elektryczną i paliwa gazowe” dokonana została ocena aktualnego stanu systemów zaopatrzenia miasta i gminy w czynniki energetyczne z uwzględnieniem warunków jego funkcjonowania.

Przedstawiono również stan zanieczyszczenia środowiska i sposoby jego ograniczenia.

Przyjmując za podstawę dokonane oceny i uwzględniając postanowienia „Założeń polityki energetycznej Polski do roku 2020” oraz tendencje, jakie występują w krajach Unii Europejskiej o zbliżonych do Polski warunkach



klimatycznych, w niniejszym projekcie sformułowano prognozę zapotrzebowania na nośniki energetyczne dla gminy i miasta do roku 2025.

Usytuowanie miasta w bezpośrednim sąsiedztwie obszarów chronionego krajobrazu i ochrony zasobów wód podziemnych uzasadnia konieczność dokonania zmian proekologicznych w bilansie paliw, z wyraźną preferencją paliw gazowych.

#### **14. Propozycje i wnioski dla programu działań w zakresie energetycznego rozwoju gminy i miasta Jabłonowo Pomorskie.**

Jak wynika z przeprowadzonych i zaprezentowanych wcześniej analiz stanu istniejącego aktualnie oraz prognoz dotyczących zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla gminy i miasta nasuwają się niżej przedstawione wnioski i propozycje, których celem jest zapewnienie gminie i miastu bezpieczeństwa energetycznego do roku 2025, poprawa stanu gospodarowania energią oraz zwiększenia udziału paliw ekologicznych w jego bilansie energetycznym.

I. Jako zadanie priorytetowe uznać należy realizowania zamierzenia gazyfikacji przewodowej gminy i miasta mimo spodziewanych znaczących trudności technicznych i finansowych.

W celu poprawienia efektów ekonomicznych gazyfikacji należy dołożyć wszelkich starań aby pozyskać jak największą ilość odbiorców

Gazyfikacja miasta i gminy Jabłonowo Pomorskie jest istotnym działaniem w zakresie ochrony środowiska oraz wpłynie na poprawę warunków bytowych ludności.

Dostępność gazu przewodowego jest znaczącym argumentem dla rozwoju działalności gospodarczej.

II. Ze względu na rezerwę mocy w GPZ – cie i liniach przesyłowych, pokrycie szczytowego zapotrzebowania na moc i energię elektryczną aktualnie oraz w rozpatrywanej perspektywie czasu nie budzi obaw. Powyższe może sprzyjać rozwojowi wszelkich rodzajów działalności turystycznej i gospodarczej – nie przewiduje się, więc okoliczności hamujących zapotrzebowania na moc i energię elektryczną dla wszystkich grup odbioru. Oszacowano, że średnioroczny wzrost zużycia energii elektrycznej będzie się kształtował następująco:

- w latach 2012 – 2015 - 1,00 %,
- w latach 2016 – 2020 - 1,20 %,
- w latach 2021 – 2025 - 1,30 %

Wzrost średnioroczny mocy będzie wynosił 1,00 %.

III. Stwierdza się, że układ elektroenergetyczny 110 kV jest w bardzo dobrym stanie technicznym, a stan techniczny linii 15 kV i niskiego napięcia jest dobry. Stopień obciążenia stacji transformatorowych 15/0,4 kV jest zróżnicowany ( średnio 45 % - 80 % ) co w sumie daje znaczącą rezerwę mocy. Z informacji uzyskanych z w Oddziale Operatora Systemu Toruń wynika, że konfiguracja sieci WN pozostanie niezmieniona, natomiast rozbudowie i modernizacji ulegać będzie sieć średniego i niskiego napięcia.

IV. Winna być kontynuowana modernizacja oświetlenia ulicznego, ponieważ jak wykazała praktyka uzyskiwane są ta drogą znaczące oszczędności finansowe. Można rozważyć zastosowanie oświetlenia ledowego co daje około 35 – 40 % oszczędności zużycia energii elektrycznej.

- V. Największa ilość energii cieplnej w gminie wytwarzana jest z miału węglowego, koksu i drewna. Powoduje to znaczące negatywne skutki dla środowiska o liczących się walorach.
- Jak wnioskowano w punkcie I, dywersyfikacja paliw poprzez gazyfikację, a w konsekwencji radykalne obniżenie zanieczyszczenia winno być zadaniem o szczególnym znaczeniu dla gminy i miasta.
- VI. Przeprowadzone analizy wskazały, że aktualne zapotrzebowanie na ciepło jest w pełni zaspokajane, a ewentualne prognozowane wzrosty zużycie pokryją zarówno źródła funkcjonujące i skompensowane będą efektami prac termomodernizacyjnych.
- VII. Po przeprowadzeniu analiz techniczno–ekonomicznych, celowe jest rozważenie rozwoju na terenie gminy źródeł ekologicznego wytwarzania energii jak:
- siłownie wiatrowe
  - kotły opalane biomasą
  - biogazownie
  - pompy ciepła.