

**UCHWAŁA NR XX/108/16
RADY GMINY BRODNICA**

z dnia 11 lipca 2016 r.

w sprawie przyjęcia Aktualizacji projektu założeń do planu zaopatrzenia Gminy Brodnica w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe

Na podstawie art.18 ust. 2 pkt 15 ustawy z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (Dz. U. z 2016 r. poz. 446) w związku z art. 19 ust.1, 2 i 8 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997r. Prawo energetyczne (Dz. U. z 2012 r. poz. 1059, z 2013 r. poz. 984, 1238, z 2014 r. poz. 457, 490, 900, 942, 1101, 1662, z 2015 r. poz. 151, 478, 942, 1618, 1893, 1960, 2365, z 2016 r. poz. 266) uchwała się co następuje:

§ 1. Przyjmuje się „Aktualizację projektu założeń do planu zaopatrzenia Gminy Brodnica w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe”, stanowiącą załącznik do niniejszej uchwały.

§ 2. Wykonanie uchwały powierza się Wójtowi Gminy Brodnica.

§ 3. Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia i podlega ogłoszeniu na stronie internetowej Urzędu Gminy Brodnia.

Przewodnicząca Rady Gminy

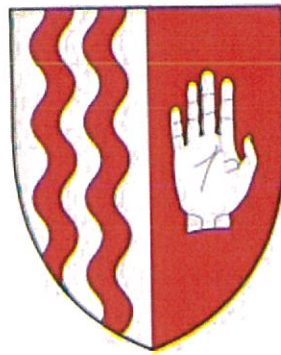


Violetta Sternicka - Twarogowska

Załącznik do Uchwały Nr XX/108/16
Rady Gminy Brodnica
z dnia 11 lipca 2016 r.

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

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



WRZESIEŃ 2015 r.

Spis treści

1. Wstęp	
1.1. Podstawa opracowania	2
1.2. Przedmiot i zakres opracowania	2
1.3. Założenia polityki energetycznej Polski do 2030 r.....	3
1.4. Polityka oraz rozwój cen energii i paliw w Polsce.....	5
1.5. Prawdopodobne scenariusze uwarunkowań zewnętrznych.....	5
1.6. Wyjściowe założenia rozwoju społeczno-gospodarczego gminy.....	6
2. Uwarunkowania prawne.....	6
3. Ogólna charakterystyka gminy Brodnica.....	9
3.1. Położenie, dane ogólne	9
3.2. Warunki klimatyczne	10
3.3. Warunki środowiskowe – infrastruktura	11
4. Charakterystyka istniejącego stanu zasilania w czynniki energetyczne	12
4.1. Charakterystyka systemu elektroenergetycznego	12
4.2. Charakterystyka systemu gazowniczego.....	18
4.3. Charakterystyka systemu zasilania w ciepło.....	20
5. Bilans mocy i zużycia czynników energetycznych.....	21
5.1. Bilans mocy i zużycia energii elektrycznej	21
5.2. Bilans mocy i zużycia gazu ziemnego.....	22
5.3. Bilans mocy i zużycia energii cieplnej.....	23
6. Ocena rynku paliw.....	33
7. Analiza racjonalności gospodarowania mocą i energią	40
7.1. Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie nośników w tym oszczędności w oświetleniu ledowym	40
7.2. Możliwość budowy alternatywnych źródeł energii.....	46
7.3. Odnawialne źródła energii.....	51
7.4. Możliwość skojarzonego wytwarzania energii elektrycznej i cieplnej.....	66
8. Ocena możliwości oraz sposobów pokrycia zapotrzebowania na nośniki energetyczne.....	67
9. Program inwestycji i remontów sieci elektroenergetycznych dla gminy Brodnica w latach 2015- 2017.....	68
10. Ocena oddziaływania na środowisko systemu zaopatrzenia w energię ciepłą.....	69
10.1. Dostosowanie do prawodawstwa unijnego.....	72
11. Współpraca z gminami ościennymi.....	74
12. Podsumowanie.....	75
13. Zgodność założeń rozwojowych gminy Brodnica z założeniami polityki energetycznej państwa.....	76
14. Propozycje i wnioski dla programu działań w zakresie energetycznego rozwoju gminy Brodnica.....	76
15. Załączniki.....	79

1. Wstęp

1.1. Podstawa opracowania.

Podstawą opracowania stanowią następujące dokumenty:

1. Umowa zawarta pomiędzy Urzędem Gminy Brodnica, 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 04.03.2005 r. o zmianie Ustawy Prawo Energetyczne).
3. Ustawa z dnia 20.02.2015 r o odnawialnych źródłach energii.
4. Założenia polityki energetycznej Polski do roku 2030 oraz korekta Rządowa z 2014 r.
5. Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Brodnica.
6. Materiały graficzne ze „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Brodnica”.
7. Strategia rozwoju gminy Brodnica.
8. Koncepcja gazyfikacji gminy Brodnica.
9. Informacje i dane dotyczące ludności i zabudowy na terenie gminy Brodnica.
10. Informacje i dane techniczne dotyczące systemu elektroenergetycznego oraz charakterystyki obiektów znajdujących się w eksploatacji Operatora Systemu Energa – Gdańsk.
11. Informacje Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska województwa kujawsko-pomorskiego dotyczące stanu zanieczyszczeń atmosfery w regionie kujawsko pomorskim.
12. Informacje i dane techniczne dotyczące systemu gazowniczego z PGNiG S.A. – Bydgoszcz i Gdańsk.
13. Plany miejscowe obowiązujące długookresowe sporządzone w trybie Ustawy o planowaniu przestrzennym.
14. Pismo Marszałka województwa kujawsko-pomorskiego z dn. 18.05.2010 r. znak PSG nr 0725-14/2009 w sprawie odnawialnych źródeł energii.

1.2. Przedmiot i zakres opracowania.

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

Zakres opracowania obejmuje:

- ocenę stanu aktualnego i przewidywanych zmian zapotrzebowania na energię elektryczną, ciepłą i paliwa gazowe do roku 2030,
- ocenę rynku nośników energii na terenie gminy Brodnica,
- propozycje przedsięwzięć racjonalizujących użytkowanie energii elektrycznej, ciepła i paliw gazowych,
- ocenę możliwości oraz zasobów pokrycia zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i gaz do roku 2030,
- zakres współpracy z gminami ościennymi,
- zgodność założeń rozwojowych gminy z założeniami polityki energetycznej państwa do roku 2030,
- wnioski i propozycje działań zmierzających do zaspokojenia potrzeb energetycznych gminy Brodnica.

1.3. Założenia polityki energetycznej Polski do 2030 r.

Strategiczne kierunki działań państwa w „Założeniach polityki energetycznej Polski do 2030 r.” (przyjęte przez Radę Ministrów w lutym 2014 r.) rozpisane są:

- strategię zintegrowanego zarządzania energią i środowiskiem,
- strategię decentralizacji organizacyjno-technicznej systemów energetycznych (rozwój rozproszonych, skojarzonych źródeł małej mocy elektrycznej i ciepła),
- wykorzystanie lokalnych zasobów, w tym odnawialnych, rozwój lokalnych rynków energetycznych,
- strategię liberalizacji sieciowych rynków energetycznych,
- strategię poprawy efektywności energetycznej.

Zdając sobie sprawę z barier i uwarunkowań realizacji tych strategicznych działań Rząd postrzega w założeniach potrzebę „Strategii okresu przejściowego”.

W strategii okresu przejściowego kluczowymi problemami do rozwiązania będą:

- procesy związane z restrukturyzacją kopalń węgla kamiennego,
- procesy restrukturyzacji długoterminowych w elektroenergetyce, w kontekście dochodzenia proponowanego modelu rynku energii elektrycznej,
- proces restrukturyzacji Polskiego Górnictwa Naftowego i Gazowego,
- budowa spójnego systemu współdziałania samorządu gminy z przedsiębiorstwami energetycznymi,
- dostosowanie systemu gromadzenia informacji statystycznej do potrzeb analiz rynkowych oraz budowa systemu monitorowania realizacji polityki energetycznej,
- zawarcie kontraktu długoterminowego na dostawę gazu ziemnego do Polski dywersyfikujące w sposób trwały obecna strukturę dostaw. Docelowo Polska powinna uzyskać znaczące ilości gazu ze zdywersyfikowanych kierunków, przy zachowaniu zasad polityki realizowanej na obszarze Unii Europejskiej.

Realizację strategicznych kierunków działań przejąć ma program działania państwa. Program działania państwa rozgranicza zakresy odpowiedzialności, według dokonanego prawnie rozdziału kompetencji tj.:

- na organy administracji państwowej za przygotowanie założeń polityki energetycznej w horyzoncie nie krótszym niż 15 lat oraz długofalowego programu działania państwa w tym zakresie,
- na gminę za sposób pokrywania lokalnych potrzeb energetycznych,
- przedsiębiorstwom energetycznym zezwala na osiąganie przychodów, pokrywających uzasadnione koszty i uczestnictwo w grze rynkowej.

W programie działania państwa definiuje się:

- politykę inwestycyjną,
- politykę koncesjonowania działalności przedsiębiorstw energetycznych,
- politykę cenową,
- politykę przekształceń własnościowych w sektorze energetycznym,
- działania w zakresie ochrony środowiska,
- politykę racjonalizacji.

Dla organizacji planowania zapotrzebowania gminy w paliwa i energię najważniejszymi elementami programu będą:

a) w polityce inwestycyjnej:

- podejmowanie przez zarządy spółek energetycznych bardziej skutecznych działań zaradczych dla dostosowania się do przemian rynkowych,

- budżet państwa, poza programami restrukturyzacji górnictwa i rozbudową sieci wiejskich, nie będzie uczestniczył w finansowaniu potrzeb inwestycyjnych sprywatyzowanych przedsiębiorstw energetycznych,
 - uzyskanie własnościowych pakietów akcji inwestorów strategicznych uwarunkowane było podniesieniem kapitału akcyjnego, przeznaczonego na rozwój przedsiębiorstw energetycznych.
- b) w polityce koncesjonowania:**
- równoważenie interesów przedsiębiorstw energetycznych i odbiorców przez Urząd Regulacji Energetyki z prawem cofania koncesji (w przypadku zagrożenia bezpieczeństwa, rażącego naruszenia przepisów ochrony środowiska, bezprawnego ograniczenia zakupu energii wytwarzanej w odnawialnych źródłach energii, utrudniania odbiorcom korzystania z prawa do usług przesyłowych).
- c) w polityce cenowej:**
- po okresie przejściowym najlepszą ochronę odbiorców przed nieuzasadnionym wzrostem cen będą stanowiły mechanizmy niezakłóconej konkurencji,
 - Urząd Regulacji Energetyki opublikuje kryteria wydawania decyzji uznającej dane przedsiębiorstwo za działające na konkurencyjnym rynku energii,
 - sieciowe przedsiębiorstwa elektroenergetyczne, gazownicze i ciepłownicze są i pozostaną obszarem rynku regulowanego przez URE (monopol naturalny),
 - ewolucyjne zmiany poziomu i struktury taryf,
 - URE ma egzekwować przepisy, by taryfy i ceny zawierały pozytywne skutki wyrównania krzywych obciążeń poboru energii elektrycznej, paliw gazowych i ciepła.
- d) w polityce przekształceń własnościowych:**
W procesie prywatyzacji respektowane będą priorytety:
- ochrony konsumentów przez tworzenie konkurencyjnego rynku energii elektrycznej,
 - dopływu kapitału inwestycyjnego do przedsiębiorstw,
 - dopływu środków finansowych do budżetu.
- e) w działaniach w zakresie ochrony środowiska:**
- praktycznie przystępuje się do wdrażania strategii zintegrowanego zarządzania energią i środowiskiem – Minister Środowiska przygotowuje szczegółowy harmonogram wdrażania, w tym obowiązek wykonania zintegrowanych analiz energetycznych na etapie dokonywania oceny oddziaływania na środowisko.
- f) w polityce racjonalizacji:**
Opracowanie i wdrożenie szeregu instrumentów o charakterze:
- regulacji bezpośrednich (normy prawne),
 - stymulacji rynkowych (ekonomiczno-finansowych),
 - wspomagających (informacje, edukacja, badania i rozwój).
- Dla realizacji programu państwa przewiduje się uruchomienie następujących instrumentów:
- a) Minister Gospodarki w porozumieniu z właściwymi ministrami:**
- dokona przeglądu przepisów prawa w celu wyeliminowania barier prawnych uniemożliwiających modernizację systemów energetycznych (ciepłownictwo, energia elektryczna itp.) w jednostkach finansowych budżetu centralnego i budżetów jednostek samorządów terytorialnych, w szczególności przy zastosowaniu metody finansowania inwestycji modernizacyjnych przez trzecią stronę i eksploatacji w systemie Przedsiębiorstw Usług Energetycznych (ESCO),

- spowoduje wydanie przepisów umożliwiających kontynuowanie działalności modernizacyjnej ze środków gromadzonych z tytułu zaoszczędzenia energii,
 - opracuje instrumenty prawne, finansowe i organizacyjne umożliwiające racjonalizację użytkowania energii w jednostkach finansowanych z budżetu centralnego i jednostkach samorządów terytorialnych.
- b) Prezes Urzędu Mieszkalnictwa i Rozwoju Miast w oparciu o wnioski z monitoringu skutków funkcjonowania ustawy z dnia 18 grudnia 1998 roku o wspieraniu przedsięwzięć termomodernizacyjnych, po zasięgnięciu opinii Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji, podejmie działania umożliwiające uwzględnienie ich w ustawie budżetowej na 2001 r. i wystąpi do Ministra Finansów o zwiększenie zakresu inwestycji objętych ustawą.
- c) Minister Gospodarki dokona oceny funkcjonowania Prawa energetycznego w obszarze wykorzystania energii odnawialnych, w tym skuteczności działania przepisów o obowiązkowym zakupie energii z tych źródeł.
- d) Minister Gospodarki w porozumieniu z Prezesem URE, określi jednolite kryteria i szczegółowe zasady umożliwiające prowadzenie polityki taryfowej, uwzględniającej w planach rozwoju przedsiębiorstw konieczność stosowania metody „Planowania wg najmniejszych kosztów”.
- e) Minister właściwy w sprawach transportu i gospodarki morskiej opracuje program obniżenia energochłonności przewozów osobowych i towarowych.

1.4. Polityka oraz rozwój cen energii i paliw w Polsce.

Rozwój rynku energii będzie zasadniczo rzutował na rozwój cen paliw i energii w Polsce, a z racji przystosowania się do zasad prawnych i gospodarczych Unii Europejskiej, dodatkowym uwarunkowaniem i sygnałem zmian będzie rozwój konkurencyjnych rynków energii elektrycznej i gazu w krajach UE.

Porównanie cen paliw i energii krajowych do zagranicznych pozwala na zgrubną ocenę docelowego ukształtowania się cen. Niestety (jeżeli chodzi o pewność takiego oszacowania), takie podejście nie może być podstawą do przewidywań, wychodząc tylko z aktualnych relacji i wielkości cen paliw i energii. Rynek i zmiany cen w UE są w procesie dynamicznej transformacji i można tylko śledzić trendy tych zmian.

1.5. Prawdopodobne scenariusze uwarunkowań zewnętrznych.

Zjawisko globalizacji oraz otwierania się coraz większych dziedzin i obszarów na konkurencję stwarza nowe i silniejsze wyzwania dla inwestorów. Dotyczy to również rynku energii, na którym, przez liberalizację i deregulację produkcji i handlu energią, państwa wycofują się z podejmowania decyzji i odpowiedzialności za trafne czy nietrafne inwestycje energetyczne. Stąd podstawowym znaczeniem w decyzjach inwestora staje się właściwa ocena ryzyka, która przesądza o podjęciu lub niepodjęciu inwestycji.

W podejmowaniu decyzji o budowie nowych czy modernizacji źródeł wytwarzania energii elektrycznej i ciepła standardem staje się ocena ryzyka i sposób zarządzania tym ryzykiem.

Typowe rodzaje ryzyka przy inwestycjach elektrowni i elektrociepłowni, ciepłowni itd. to ryzyko:

- technologiczne,
- w budowie i kompletacji urządzeń,

- przychodów,
- eksploatacji,
- zawieszenia kredytów,
- wymienialności i stopy walut.

Na rynku energii elektrycznej lub ciepła istnieje dostatecznie dużo sprawdzonych i od dziesiątków lat występujących technologii. Postęp technologiczny dokonuje się bardzo szybko. Zalety i wady danej technologii poznaje się właśnie w porównaniach z innymi technologiami, z tym, że jak to w życiu codziennym tak i w decyzjach energetycznych bywa, występuje wiele kryteriów ocen, które niestety w większości wypadków nie są jednoznaczne.

W technologiach produkcji energii elektrycznej o konkurencyjności danej technologii, wyznaczonej np. jednostkowymi kosztami produkcji, decydują najczęściej dwa czynniki: koszty kapitałowe i koszty paliwowe (ale nie tylko, bowiem w elektrowniach atomowych duży udział mają pozapaliwowe koszty eksploatacyjne). W uproszczonym podejściu skrajne wyroby mogłyby się dokonać między dwoma przypadkami:

- kiedy mamy tani kapitał a drogie paliwa kopalne, to wybór kierować się może w kierunku elektrowni wiatrowych,
- kiedy mamy drogi kapitał a tanie paliwa, to wybór może paść na wysokosprawne zespoły prądotwórcze (turbina gazowa i generator elektryczny).

Podobnie jak w przypadku rynku ciepła kiedy w pierwszym przypadku atrakcyjne będzie skojarzone wytwarzanie energii elektrycznej i ciepła, a w drugim przypadku standardowy kocioł gazowy.

1.6. Wyjściowe założenia rozwoju społeczno – gospodarczego miast i gmin.

Podstawą do planu zaopatrzenia miasta i gminy w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe są założenia rozwoju społeczno – gospodarczego, bowiem przyjęcie tych założeń spowoduje określoną potrzebę rozwoju infrastruktury energetycznej miasta i gminy.

Założenia rozwoju społeczno-gospodarczego gminy wyznaczają również kierunki zagospodarowania przestrzennego w studium uwarunkowań i planie zagospodarowania przestrzennego gminy. Planowanie w horyzoncie czasu 15 lat w przód zawsze obarczone jest niepewnością, która dodatkowo pogłębia niezakończony jeszcze proces transformacji gospodarki.

2. Uwarunkowania prawne.

Ustawa z dnia 8 marca 1990 roku o samorządzie gminnym (art. 1 pkt 3) do zadań własnych realizowanych przez gminy zaliczała zaspokajanie potrzeb zbiorowych wspólnoty, do których włączono między innymi zaopatrzenie mieszkańców w energię elektryczną i ciepłą. Obowiązki gminy w tym zakresie precyzuje ustawa – Prawo energetyczne z dnia 10 kwietnia 1997 roku wraz z późniejszymi zmianami tj. ustawa z dn. 04. 03.2005 r. o zmianie ustawy Prawo energetyczne.

Art. 18 przytoczonej ustawy stanowi, 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 Brodnica,
- planowanie oświetlenia miejsc publicznych i dróg znajdujących się na terenie gminy,

- finansowanie oświetlenia ulic, placów i dróg, znajdujących się na terenie gminy, dla których gmina jest zarządcą.

Art. 19 przytoczonej ustawy stanowi, że wójt (burmistrz, prezydent miasta) opracowuje projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło energię elektryczną i paliwa gazowe, zwany dalej projektem założeń.

Zadania te gmina powinna realizować zgodnie z założeniami polityki energetycznej państwa do 2030 roku, 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 nie krótszy 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 są władze samorządowe tej gminy, od gminy winna wyjść pierwsza inicjatywa tworzenia skoordynowanych organizacyjnie i merytorycznie planów wszystkich zainteresowanych podmiotów.

Ustawa Prawo energetyczne (art. 19 i 20) na gminy 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”, „Projekt planu”, aktualizowany 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.

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, z drugiej strony stworzyć warunki do uzyskania zgodności w procesie koordynacji planów gminy i przedsiębiorstw

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

Chociaż samorząd gminy 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 niesie ze sobą istotne korzyści wszystkim podmiotom lokalnego rynku. Władze gminy mają możliwość zrealizowania poprzez „Założenia 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 to dla ubiegających się o przyłączenie do sieci, czy to elektrycznej, gazowej czy ciepłowniczej, opłaty przyłączeniowe stanowiąc będą 25 % rzeczywistych nakładów przedsiębiorstwa na inwestycje. Warunkiem jest, by zadanie inwestycyjne było przewidziane w założeniach do planu zaopatrzenia w media energetyczne. Ustawa Prawo energetyczne nakłada na przedsiębiorstwa energetyczne obowiązek rozbudowy sieci i przyłączenia odbiorców

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 2025 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 2030”, będącej zbiorem wytycznych dla resortów opracowujących strategię 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 ciepłej. W części poświęconej programowi działań państwa dokument stwierdza:

„Władze gminne, 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 Brodnica

3.1. Położenie, dane ogólne.

Gmina Brodnica położona jest w wschodniej części województwa kujawsko-pomorskiego w powiecie brodnickim. Północna część gminy znajduje się w obrębie Pojezierza Brodnickiego, wschodnia i południowo-zachodnia leży w dolinie Drwęcy, a południowa i południowo-wschodnia w obrębie Pojezierza Dobrzyńskiego. Teren

gminy okala miasto Brodnicę, która stanowi odrębną jednostkę samorządową, a także siedzibę powiatu. Gmina podzielona jest na 20 sołectw, które zamieszkuje 7927 osób (stan na 30.09.2015r.).

Graniczy z następującymi gminami:

- od północy z gminami Brzozie i Zbiczno
- od wschodu z gminą Bartniczka
- od zachodu z gminą Bobrowo
- od południa z gminami Świdziebnia, Osiek i Wąpielsk

Dobre warunki przyrodnicze i glebowe sprawiły, że podstawą funkcją gminy jest produkcja rolna.

Użytki rolne w gminie zajmują 8 885 ha, co stanowi 70,13% ogólnej powierzchni gminy. Grunty leśne, zadrzewione i zakrzewione zajmują 2 433 ha co stanowi 19,20 % ogólnej powierzchni.

Przez teren gminy przebiega droga krajowa Nr 15 Ostróda-Toruń-Gniezno-Trzebnica. Przebiegają również 3 drogi wojewódzkie Nr 560, 544, 543 oraz drogi powiatowe i gminne. Przez teren gminy przebiegają również 3 linie kolejowe relacji Kutno-Brodnica, Działdowo-Chojnice, Brodnica-Bydgoszcz.

Obszar gminy Brodnica zasobny jest w wody powierzchniowe. Największą rzeką jest Drwęca. Dla mieszkańców gminy pełni rolę rekreacyjno-wypoczynkową oraz główny rezerwuuar wody do celów komunalnych i gospodarczych. Mniejsze ciekły wodne na obszarze gminy to:

- Skarlanka 0,6 km w gminie Brodnica,
- Pisiak 9,3 km w gminie Brodnica,
- Pissa 4,0 km w gminie Brodnica,
- Rypienica 2,7 km w gminie Brodnica.

Na terenie gminy Brodnica występują jeziora Bachotek, Ostrów, Szczuka, Cieleta, Niewierz, Mielno.

3.2. Warunki klimatyczne

Gmina Brodnica pod względem regionalizacji klimatycznej należy do IV Dzielnicy Klimatycznej Pomorskiej w strefie Nizy Polskiego, który uzależniony jest od wędrowek powietrza.

Region gminy Brodnica kształtuje się następująco:

- | | | |
|--------------------------------------|---|-------------------|
| • średnia temperatura otoczenia | - | 7 °C |
| • średnia prędkość wiatru | - | 3,2 m/sek |
| • średnia suma opadów | - | 500 mm – 560 mm |
| • średnioroczna wilgotność powietrza | - | 80% |
| • czas trwania okresu zimowego | - | 90 - 100 dni |
| • czas trwania okresu letniego | - | 75 – 96 dni |
| • liczba dni z przymrozkami | - | od 126 do 130 dni |
| • średnie nasłonecznienie w lecie | - | 7,0-7,5 h |
| • średnie nasłonecznienie w zimie | - | 1,3 h |

Wiatry najczęściej wieją z sektora:

- | | | |
|----------------|---|---------------|
| • zachodniego | - | 44,50% w roku |
| • południowego | - | 7,70 % w roku |
| • północnego | - | 8,60% w roku. |

Średnia liczba dni z silnym wiatrem powyżej 8,0 m/sek wynosi 40-70 dni.

3.3. Warunki środowiskowe – infrastruktura

Na terenie gminy Brodnica zlokalizowane są następujące rezerваты przyrody:

- Jar Grądowy Cielęta – rezerwat przyrody,
 - Rzeka Drwęca – obejmuje rzekę Drwęcę, w tym Rypienicę – rezerwat ichtiologiczny o powierzchni na terenie gminy 55,54 ha.
- Obszary w ramach sieci Natura 2000 podlegają specjalnej ochronie.

3.3.1. Zaopatrzenie w ciepło

Zaopatrzenie gminy Brodnica w ciepło oparte jest na indywidualnych źródłach ciepła. Są to kotłownie opalane: węglem, koksem, olejem opałowym oraz drewnem. Potrzeby cieplne w gospodarce bytowo – komunalnej zaspakajane są przez użytkowników: węglem, drewnem, gazem propan-butan, gazem ziemnym przewodowym, olejem opałowym i energią elektryczną. Kotłownie zbiorowe pracują przy Spółdzielni Mieszkaniowej w Karbowie i Cielętach. Wykaz kotłowni przedstawiono w rozdziale 5.

3.3.2. Elektroenergetyka.

Gmina Brodnica zasilana jest w energię elektryczną z dwóch głównych punktów zasilania (GPZ – tu) Brodnica Grunwald oraz Brodnica Podgórz. W każdym z wymienionych GPZ-tów pracują po dwa transformatory 110/15 kV o mocy 16MVA każdy. Na teren gminy Brodnica z GPZ –tu Grunwald i Podgórz wyprowadzone są linie magistralne - napowietrzne o przekrojach 50 i 70 mm², które zasilają stacje transformatorowe 15/0,4 kV zlokalizowane w gminie. Z wyżej wymienionych stacji transformatorowych 15/0,4 kV wyprowadzona jest sieć elektroenergetyczna o napięciu 0,4 kV napowietrzna i kablowa do odbiorców energii elektrycznej, z którymi Energa Operator ma zawartą umowę. Na terenie gminy Brodnica zlokalizowane są odcinki linii elektroenergetycznej napowietrznej o napięciu 110 kV, łączące GPZ-ty.

3.3.3. Zaopatrzenie w gaz ziemny przewodowy.

Na dzień dzisiejszy w gmina Brodnica nie posiada gazu ziemnego przewodowego za wyjątkiem jednej miejscowości Karbowo – sieć o długości 12 km, zasilana z sieci miasta Brodnica. Potrzeby cieplne w pozostałych miejscowościach zaspakajane są gazem bezprzewodowym z butli, węglem, drewnem, energią elektryczną oraz olejem opałowym. Gmina posiada możliwości techniczne zasilania gazem ziemnym przewodowym z gazociągu wysokiego ciśnienia DN 250/150 relacji Wąbrzeźno-Brodnica ze stacji redukcyjno - pomiarowej o wydajności Q=8000 m³/h. Długość odcinków tego gazociągu na terenie gminy wynosi ogółem 10580 m w tym w/c – 6815 m oraz ś/c 3765 m. realizacja gazyfikacji gminy odbywać się powinna etapami po uzyskaniu środków finansowych.

3.3.4. Zaopatrzenie w wodę i gospodarka ściekowa

Długość sieci wodociągowej na terenie gminy Brodnica wynosi 174,8 km, z podłączenia do niej skorzystali prawie wszyscy mieszkańcy oprócz kilkunastu rodzin w

miejsowościach Niewierz, Kominy i Nowy Dwór. Zużycie wody w gminie wynosi 347 400 m³/rok. Zaopatrzenie wody odbywa się dzięki ujęciom wód podziemnych wraz dwiema stacjami uzdatniania wody zlokalizowanymi w miejscowościach:

- Szymkowo – ujęcie komunalne składające się łącznie z 2 otworów studziennych w Szymkowie i 2 w Szczuce,
 - Mszano – składające się z 3 studni wierconych.
- Wydajność wynosi w sumie $Q = 212,50 \text{ m}^3/\text{h}$. Roczne wydobycie wody ze studni wynosi 393 300 m³.

Odprowadzenie ścieków komunalnych ma miejsce do komunalnej oczyszczalni ścieków w Brodnicy. Długość sieci kanalizacyjnej na terenie gminy Brodnica wynosi 57,7 km, ilość podłączeń do budynków mieszkalnych wynosi 517. Z sieci kanalizacyjnej na terenie gminy korzysta 2443 mieszkańców. Sieć kanalizacyjna eksploatowana jest w miejscowościach Cieleta, Szczuka, Podgórz, Wybudowanie Michałowo, Niewierz, Karbowo, Mszano, Szabda, Kruszyнки, Gorczenica, Bartniki, Moczadła.

3.3.5. Gospodarka odpadami

Odbiorem odpadów komunalnych z terenu gminy Brodnica zajmuje się Przedsiębiorstwo Usług Komunalnych w Lipnie. Producentami odpadów są:

- gospodarstwa domowe,
- zakłady produkcyjne,
- jednostki użyteczności publicznej.

Odpady wywożone są na międzygminne składowisko odpadów w Lipnie lub zamiennie na składowisko odpadów w Puszczy Miejskiej pod Rypinem.

4. Charakterystyka istniejącego stanu zasilania systemów w czynniki energetyczne

4.1. Charakterystyka systemu elektroenergetycznego.

Dostawcą energii elektrycznej dla gminy Brodnica jest Koncern energetyczny Energa - Operator, który odpowiada za sprawność, eksploatację, rozwój infrastruktury, modernizację, kapitalne remonty, ciągłość dostaw, jakość dostarczanej energii elektrycznej, całego układu elektroenergetycznego oraz wszystkich urządzeń energetycznych do granicy majątkowej stron. Prowadzi również obsługę wszystkich odbiorców energii elektrycznej, z którymi została zawarta umowa na dostawę energii elektrycznej.

Zasilanie gminy Brodnica w energię elektryczną ma miejsce z:

- Głównego Punktu Zasilania GPZ-tu Brodnica Grunwald o napięciu 110/15 kV.
- Głównego Punktu Zasilania GPZ-tu Brodnica Podgórz o napięciu 110/15 kV.

Wymienione GPZ-ty pracują w oparciu o zewnętrzne powiązania układu krajowego systemu elektroenergetycznego wysokiego napięcia tj. 400 – 220 i 110 kV, a poprzez układ transformacji zasilana jest cała sieć napowietrzna i kablowa średniego i niskiego napięcia.

Gwarancją ciągłości i bezawaryjności dostawy energii elektrycznej i mocy do wymienionych GPZ-tów są linie napowietrzne wysokiego napięcia 110 kV, których zdolność przesyłowa ma bardzo duże rezerwy sięgające 45% faktycznego obciążenia.

GPZ Brodnica Grunwald powiązany jest liniami 110 kV pomiędzy:

- GPZ Grunwald – GPZ Jabłonowo o przekroju 240 mm²

- GPZ Grunwald – GPZ Brodnica Podgórz przekroju 240 mm²
GPZ Brodnica Podgórz powiązany jest liniami 110 kV pomiędzy:
- GPZ Podgórz – GPZ Rypin o przekroju 240 mm²
- GPZ Podgórz – GPZ Nowe Miasto o przekroju 240 mm²
- GPZ Podgórz – GPZ Grunwald o przekroju 240 mm²
- GPZ Podgórz – GPZ Lidzbark Welski o przekroju 240 mm²

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

4.1.1. Stacja transformatorowe

Stacja transformatorowa 110/15kV GPZ –tu Brodnica Grunwald

Lp	Transformator 110/15 kV	Moc zainstalowana	Moc czynna	Obciążenie transformatorów	
				[%]	
		[MVA]	[MW]	2014 r.	2015 r.
1	TR I	16	13,60	62,00	63,10
2	TR II	16	13,60	31,18	34,00

Stacja transformatorowa 110/15kV GPZ –tu Brodnica Podgórz

Lp	Transformator 110/15 kV	Moc zainstalowana	Moc czynna	Obciążenie transformatorów	
				[%]	
		[MVA]	[MW]	2014 r.	2015 r.
1	TR I	16	13,60	31,40	33,17
2	TR II	16	13,60	39,70	45,10

Jak z powyższych danych wynika przyrosty roczne obciążenia pracujących jednostek transformatorowych są bardzo małe, osiągające nieznaczny wzrost obciążenia. Trzeba podkreślić, że w źródłach zasilania w energię elektryczną rezerwy mocy w obu stacjach transformatorowych 110/15 kV wynoszą około 20 MW, co daje bardzo dużą możliwość rozwoju bardzo energochłonnych poborów mocy bez jakichkolwiek ograniczeń czy barier.

4.1.2. Potencjał techniczny w stacjach i liniach elektroenergetycznych Operatora Dystrybucji i Obrotu - Brodnica na koniec 2014 r.

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość i długość
1	Ilość odbiorców energii elektrycznej	60 770 szt.
2	Sprzedaz energii elektrycznej	234 510 MWh
3	Łączna długość linii o napięciu 110 kV - napowietrznych	190,00 km
4	Łączna długość linii o napięciu 15 kV - napowietrznych	2 513,00 km
5	Łączna długość linii o napięciu 0,4 kV - napowietrznych	3 217,00 km
6	Ilość stacji transformatorowych 15/0,4 kV	2 240 szt.

4.1.3. Taryfa na energię elektryczną

Na terenie Oddziału Operatora Obrotu - Brodnica obowiązuje od dnia 01.01.2015 r. Taryfa energii elektrycznej, przesyłu i dystrybucji oraz opłata abonamentowa zatwierdzona decyzją Prezesa Urzędu i Regulacji z dnia 10.12.2014 r.. 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 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 22⁰⁰ od poniedziałku godz. 6⁰⁰ oraz w pozostałe dni w godz. od 13⁰⁰ do 15⁰⁰

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 6⁰⁰ - 13⁰⁰ i 15⁰⁰ - 22⁰⁰
- tania - noc i poza szczytem od 22⁰⁰ - 6⁰⁰ oraz 13⁰⁰ - 15⁰⁰

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

4.1.4. Sieć elektroenergetyczna średniego i niskiego napięcia gminy Brodnica.

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

Na terenie gminy Brodnica pracują 146 stacji transformatorowych 15/0,4 kV, będących na majątku i w eksploatacji Operatora Dystrybucji – Toruń. Stan techniczny stacji 15/0,4 kV uznać należy jako dobry. Ogólna moc elektryczna tych stacji transformatorowych wynosi 12 934 kVA. Stopień obciążenia jest zróżnicowany (średnio od 59 % do 90 %) 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 Brodnica wynosi 187,773 km. W liniach napowietrznych przekroje są od 35 mm² do 70 mm².

Ogólnie stan techniczny tych linii elektroenergetycznych Operatora Dystrybucji - Toruń określa jako zadawalający, a wysoka wartość wskaźnika średniej mocy obciążeń przypadająca na km sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia świadczy o dobrym wykorzystaniu infrastruktury rozdzielczej.

Z danych uzyskanych od Operatora Dystrybucji - Toruń wynika, że konfiguracja sieci wysokiego napięcia pozostanie niezmienną, natomiast rozbudowie i modernizacji ulegać będzie sieć niskiego i średniego napięcia.

4.1.5. Oświetlenie ulic i placów.

Gmina Brodnica korzysta z 669 punktów oświetlenia ulicznego z żarówkami o średniej mocy od 100 do 150 W. Łączna moc elektryczna zainstalowana w oświetleniu ulicznym wynosi 42 KW, a zużycie roczne energii elektrycznej w 2015 r. wynosiło 106480 kWh.

Stan techniczny tego oświetlenia ulega systematycznej modernizacji i poprawie, w latach 2010 - 2014 nastąpiła wymiana opraw oświetleniowych na energooszczędne w dużym stopniu.

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.
- oszczędności wynikające z zastosowania oświetlenia ledowego

4.1.6. Parametry dostarczanej energii elektrycznej.

W celu poprawy parametrów dostarczanej energii elektrycznej oraz zmniejszenia awaryjności dostawca energii elektrycznej Operator Dystrybucji – 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.

4.1.7. Awaryjność.

Od lipca 2014 r. do lipca 2015 r. na terenie gminy Brodnica zanotowano 56 awarii energetycznych na wszystkich rodzajach napięć, które spowodowały wyłączenia w dostawie energii elektrycznej o łącznym czasie wyłączeń 554 minuty.

Istniejąca rezerwa mocy elektrycznej w GPZ-tach 110/15 kV około 24,00 MW oraz w stacjach transformatorowych 15/0,4 KV daje duże szanse powodzenia relacji rozwojowych gminy 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.

4.1.8. Ilość odbiorców i zużycie energii elektrycznej przez gminę Brodnica w 2014 roku.

Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka	2014 r.
1	Ilość odbiorców	[szt.]	2 484
2	Zużycie energii elektrycznej	[kWh]	7 411 240

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

4.1.9. Zapotrzebowanie mocy i energii elektrycznej gminy Brodnica na koniec 2014 roku

Na koniec 2014 roku szczytowe zapotrzebowanie mocy i energii elektrycznej dla gminy Brodnica wynosiło 4 120 kW, a energii elektrycznej – zużycie 7 411 240 kWh. Na terenie gminy Brodnica znajduje się 6 farm wiatrowych o łącznej mocy 4,91 MW. Warunki przyłączeniowe wydano jeszcze na moc 6 MW.

4.1.10. Ocena stanu zasilania gminy Brodnica w energię elektryczną.

Stan zasilania gminy Brodnica 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 – tach 110/15 kV wynosząca 20,00 MW w stacjach transformatorowych 15/0,4 kV oraz przepustowość na liniach elektroenergetycznych 110 kV średniego i niskiego napięcia są tego gwarantem.

W ramach programu prac rozwojowych i modernizacyjnych prowadzonych przez Oddział Operatora Dystrybucji – Toruń, zachowane zostanie bezpieczeństwo energetyczne gminy Brodnica 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 Brodnica 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.

4.1.11. Uwarunkowania w zakresie gospodarki energetycznej.

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

- linii elektroenergetycznej 110 kV,
- rurociągów gazu ziemnego przewodowego Dębowa Łąka - Brodnica oraz Brodnica – Rypin i Brodnica – Nowe Miasto,
- linii telefonicznych,

- rurociągu naftowego, 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 Brodnica i zastąpienia paliw uciążliwych paliwem ekologicznym.

4.1.12. Bariery rozwojowe.

1. Brak dostatecznych środków finansowych w Oddziale Operatora Dystrybucji – 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 dla Oddziału Operatora Dystrybucji – Toruń.

4.2. Charakterystyka systemu gazowniczego.

Obecnie gmina Brodnica jest częściowo (Karbowo) zasilana gazem ziemnym przewodowym z krajowego systemu zasilania gazowniczego.

Potrzeby ciepłne w gospodarce komunalno – bytowej, gospodarstwach rolnych, usługach oraz w handlu zaspokajane są dostawą gazu płynnego LPG, dostarczanego w butlach gazowych przez okoliczne firmy prowadzące dystrybucję tego gazu oraz gazem ziemnym przewodowym (Karbowo). Drugim źródłem zaspokajania potrzeb ciepłych jest paliwo stałe – węgiel, miał, drewno, olej opałowy, energia elektryczna oraz kotłownie lokalne zasilając w ciepło wyżej wymienionych użytkowników.

Dla gminy Brodnica opracowano koncepcję programową gazyfikacji w oparciu o wstępne zapewnienie dostawy gazu przez Pomorskie Okręgowe Zakłady Gazownicze w Gdańsku z 1995 roku. Koncepcja została opracowana przez Przedsiębiorstwo Projektowo-Budowlane „PROSJAN”.

Źródłem zasilania gazu jest gazociąg wysokiego ciśnienia DN – 250/150 mm relacji Dębowa Łąka – Brodnica, będący źródłem zasilania dla miasta Brodnica i gminy Brodnica.

Zasilanie stacji redukcyjno-pomiarowej I stopnia nastąpiło odgałęzieniem – przyłączeniem DN 150 mm wysokiego ciśnienia.

Z sieci miasta Brodnica – stacji redukcyjno pomiarowej I stopnia zlokalizowanej przy ul. Targowej, mają być zasilane wsie przyległe do miasta Brodnica.

Gaz na teren gminy dla odbiorców będzie rozprowadzany siecią gazową średniego ciśnienia. Redukcja ciśnienia gazu ze średniego na niskie będzie odbywała się poprzez indywidualne reduktory lub punkty redukcyjne w zależności od zapotrzebowania gazu. Zapotrzebowanie gazu wyliczono dla stanu perspektywicznego przy następujących założeniach:

- 60 % mieszkańców będzie stosować gaz ziemny do przygotowywania posiłków, ciepłej wody użytkowej i przygotowywania karmy dla zwierząt,
- 30 % drobnego przemysłu, usług, handlu przejdzie na zasilanie gazem ziemnym,

- 30 % odbiorców używać będzie gazu do celów grzewczych, budownictwa jednorodzinne i wielorodzinne,
- rezerwa perspektywiczna – 15 % ogólnego zużycia
- straty przyjęto 3,50 % zużycia gazu

Wskaźniki przyjęto wg wytycznych dla projektowania opracowanych przez Gazprojekt – Wrocław, dla budownictwa jednorodzinne i zagrodowe (tylko takie występuje na terenie gminy Brodnica) wynoszą:

- przygotowanie posiłków - 1,40 GJ/osob/rok,
- ogrzewanie pomieszczeń w budynkach jednorodzinnych - 86,00 GJ/odb/rok,
- ciepła woda użytkowa - 3,90 GJ/odb/rok,

Przewiduje się etapowe doprowadzenie gazu ziemnego przewodowego do gminy Brodnica w miarę rozbudowy infrastruktury i środków finansowych, co w dalszym okresie przyniosłoby efekt w postaci całkowitej gazyfikacji gminy.

Właściwości fizykochemiczne gazu w zakresie kaloryczności przedstawiają się następująco:

- ciepło spalania 9 397 kcal/Nm³ – 39,34 MJ/m³
- wartość opałowa 8 457 kcal/Nm³ – 35,41 MJ/m³

Szczytowe godzinowe zapotrzebowanie gazu przyjęto zgodnie z danymi zawartymi w pakiecie programowym wspomaganie projektanta sieci rozdzielczej.

Na podstawie powyższych wskaźników – odbiorców domowych, gospodarstw rolnych, kotłowni oszacowano ich perspektywiczne zapotrzebowanie na gaz ziemny przewodowy.

4.2.1. Przewidywany pobór gazu ziemnego dla gminy Brodnica do roku 2030.

Lp.	Wyszczególnienie	Roczne zapotrzebowanie gazu w tys. Nm ³ /rok	Szczytowy godzinowy pobór gazu w Nm ³ /h
1	Gospodarstwa domowe	1260,50	405,00
2	Gospodarstwa rolne	332,00	110,00
3	Usługi, Handel, Rzemiosło	1 020,50	357,00
4	Ogrzewanie pomieszczeń	5 412,00	1900,00
5	Rezerwa perspektywiczna	1 204,00	418,00
6	Straty	323,00	110,00
7	Razem	9 552,00	3 300,00

Inicjatywa w sprawie gazyfikacji gminy 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. i aktami wykonawczymi do niej.

Plany rozwoju Polskiej Spółki gazownictwa do 2020 roku uwzględniają zadanie inwestycyjne, którego zakres obejmuje gazyfikację południowo-wschodniego obszaru miasta Brodnica oraz docelowo części terenów gminy Brodnica. Zakres planowanej sieci gazowej przedstawiono na mapie (załącznik nr 2). Ponadto źródło zasilania dla obiektów na obszarze gminy stanowić może w ograniczonych zakresach gazociąg średniego ciśnienia DN 355 relacji Brodnica – Rypin.

4.2.2. Bariery dla przyszłych użytkowników gazu.

- wysokie opłaty przyłączeniowe dla przyszłych odbiorców
- brak instalacji wewnętrznych w budynkach
- nieprzygotowane budynki pod względem technicznym do odbioru gazu
- wysokie koszty inwestycyjne realizacji tego programu
- przestrzeganie zasady ekonomicznej opłacalności gazyfikacji przez Zakłady Gazownicze
- pozyskiwanie odbiorców strategicznych o dużym poborze gazu
- niedostateczna ilość środków finansowych w gminie i zakładach gazowniczych na realizację gazyfikacji gminy

4.2.3. 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. Przedstawia to poniższa tabela.

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

4.3. Charakterystyka zasilania systemu w ciepło

Na terenie gminy Brodnica nie istnieje centralny system ciepłowniczy. Zasilanie części odbiorców w terenie rozproszonej zabudowy odbywa się głównie poprzez ogrzewanie piecowe spalające węgiel (miał, koks), drewna, sporadycznie olej opałowy. Tym sposobem ogrzewa się zarówno budownictwo wielorodzinne jak i jednorodzinne o różno-rodnym 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, eko-groszek),
- olej opałowy lekki,
- gaz płynny z butli,
- energia elektryczna,
- drewno.
- gaz ziemny przewodowy – w miejscowości Karbowo

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 gminy Brodnica wykorzystuje się sieć rozdzielczą wysokiego napięcia 110 kV za pośrednictwem krajowego systemu elektroenergetycznego.

Gmina poprzez sieć średniego i niskiego napięcia zasilana jest z GPZ – tów 110/15 Brodnica Grunwald i Brodnica Podgórz, gdzie pracują po dwa transformatory każdy o mocy 16 MVA.

5.1.1. Bilans mocy i zużycie energii elektrycznej na koniec 2014 roku.

Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka	Wartość
1	Moc zainstalowanych transformatorów w GPZ – tach	[MVA]	64
2	Moc czynna transformatorów w GPZ – cie	[MW]	54,40
3	Moc znamionowa transformatorów 15/0,4 kV w gminie	[kVA]	12 934
4	Moc czynna transformatorów 15/0,4 kV w gminie	[kW]	10 994
5	Ilość pracujących transformatorów 15/0,4 kV	[szt.]	146
6	Szczytowe zapotrzebowanie mocy elektrycznej gminy	[kW]	4 120
7	Roczne zużycie energii elektrycznej przez gminę	[kWh]	7 41 240

Analizując strukturę poboru mocy i energii elektrycznej w ostatnich trzech latach, stwierdza się dynamikę wzrostu zapotrzebowania na energię elektryczną przez odbiorców ogółem w gminie w granicach od 1,00 % do 1,40 %. Z informacji uzyskanych u Operatora Obrotu - Toruń 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 bytowo – komunalne oraz rozwijającego się przemysłu i usług w gminie na poziomie średniorocznym:

- 2016 – 2020 - 1,20 %,
- 2021 – 2025 - 1,30 %.
- 2026 – 2030 - 1,40 %

W mocy natomiast wzrost średnioroczny będzie wynosił 1,00 % w całym okresie
Spowodowane to będzie:

- wzrostem liczby odbiorców energii elektrycznej,
- 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 31.12.2014 r.

5.1.2. Prognoza zapotrzebowania mocy szczytowej i rocznego zużycia energii elektrycznej dla gminy Brodnica.

Parametr	Jedn.	Stan na 31.12.2014	Przyrost w latach 2015 - 2020	Przyrost w latach 2021 - 2025	Przyrost w latach 2026 - 2030	Suma zapotrzebowania w 2030 roku
Moc elektryczna	[kW]	4 120	206	206	206	4 740
Przyrost roczny	[%]		1,00	1,30	1,40	
Energia elektryczna	[kWh]	7 411 240	900 000	963 000	1 037 000	10 311 240
Przyrost roczny	[%]		1,20	1,30	1,40	

Jak wynika z zamieszczonych danych przewidywane łączne zużycie energii elektrycznej w gminie na koniec prognozowanego okresu wyniesie ok. 10 311 240 kWh.

Wielkość zapotrzebowania mocy elektrycznej wynosić będzie 4 740 kW.

W prognozie zapotrzebowania do roku 2030 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.

Ustalona prognoza zapotrzebowania gazu ziemnego, uwzględnia:

- demografię 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,
- potrzeby technologiczne w gospodarstwach rolnych,
- straty techniczne i przesyłowe,
- rezerwę perspektywną.

Prognoza docelowa dla gminy Brodnica określiła wielkość rocznego zapotrzebowania na gaz ziemny w wysokości 9 552,00 tys. Nm³/rok.

Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie gazu ziemnego wyniesie 3 300 Nm³/h.

Patrząc na czasokres rozpoczęcia realizacji tego zamierzenia oraz możliwości finansowe, jak również na podane powyżej uwarunkowania dla przyszłych użytkowników, wielkość ta zostanie osiągnięta w 2030 roku.

5.3. Bilans mocy i zużycia energii cieplnej.

Gmina Brodnica położona jest w III strefie klimatycznej Polski, określonej normą PN-82/B-02403. Temperatura obliczeniowa zewnętrzna powietrza tej strefy wynosi -20 °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 z obszaru gminy wynika, z czasu trwania temperatury obliczeniowej, która dla gminy Brodnica wynosi -20°C (jest bardzo krótki).

W celu przeprowadzenia obliczeń bilansujących potrzeby cieplne gminy Brodnica w zakresie mocy i energii cieplnej podzielono obszar gminy na rejonów 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 Brodnica wykorzystywana jest:

- do ogrzewania pomieszczeń i przygotowywania ciepłej wody w budownictwie mieszkaniowym,
- do przygotowywania posiłków w gospodarstwach domowych,
- 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 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 w punkcie 4.3. niniejszego opracowania.

Do sporządzenia bilansu potrzeb cieplnych 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.

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 od 1970 do 1990 przyjęto średnią wartość rocznego zapotrzebowania ciepła wynoszącą $Q = 65 \text{ kW/m}^3$, oraz zapotrzebowania mocy cieplnej ok. 35 W/m^3 . Średnia powierzchnia mieszkania wynosi w budownictwie wielorodzinnym ok. 55 m^2 , zaś w budownictwie jednorodzinnym ok. 80 m^2 .

Zapotrzebowanie mocy do przygotowania ciepłej wody użytkowej obliczono przyjmując zapotrzebowanie mocy 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 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 (koks, miał, ekogroszek), drewnem i olejem. Zgodnie z uzyskanymi informacjami do przygotowywania posiłków praktycznie gospodarstwa domowe wykorzystują węgiel, gaz płynny propan – butan, energię elektryczną.

Na terenie gminy Brodnica łącznie jest ok. 2058 mieszkań, z czego w budynkach jednorodzinnych i zagrodowych 1811 mieszkań zaś w budynkach wielorodzinnych 247 mieszkań. Do obliczeń przyjęto, że ilość gospodarstw domowych rozkłada się na poszczególne miejscowości gminy następująco:

**Charakterystyka jednostek strukturalnych gminy Brodnica.
Ludność i mieszkalnictwo. Stan na koniec 2014 r.**

Lp	Jednostka strukturalna	Ilość mieszkańców	Ilość mieszkań					
			Ogółem	Spółdzielcze	Wspólnoty	Komunalne	Wielorodzinne prywatne	Pozostałe jednorodzinne
1	Ciełeta	636	222	80				142
2	Dzierżno	157	37					37
3	Gorczenica	582	172			23	11	138
4	Gorczeniczka	84	21					21
5	Gortatowo	230	54			1		53
6	Karbowo	1868	372	99		11	1	261
7	Kominy	156	37			5		32
8	Kozi Róg	119	27					27
9	Kruszynki	342	126					126
10	Mszano	322	79					79
11	Moczadla	433	108			8		100
12	Niewierz	292	74					74
13	Nowy dwór	84	41			1		40
14	Opalenica	138	32					32
15	Podgórz	349	103					103
16	Sobiesierzno	152	39					39
17	Szabda	620	172			3		169
18	Szczuka	490	140			1		139
19	Szymkowo	163	73			3		70
20	Wybudowanie Michałowo	448	129					129
razem		7 665	2 058	179	0	56	12	1 811

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

Lp	Wyszczególnienie	Mieszkania ogółem	Budownictwo wielorodzinne	Budownictwo indywidualne
		[szt.]	[szt.]	[szt.]
1	ilość mieszkań, w tym mieszkania wyposażone w:	2 058	247	1 811
	c.o. z kotłowni lokalnych	247	247	-
	c.w.u. z kotłowni lokalnych	247	247	-
2	ogrzewanie indywidualne	1 811	-	1 811

Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia gminy Brodnica w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe

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

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

Wykaz głównych kotłowni w gminie Brodnica

Lp	Podmiot	Moc	Wyposażenie	Sprawność kotłów	Kubatura ogrzew.	Pow. ogrzew.	Rodzaj paliwa	Zużycie paliwa w	Ilość miesięcy pracy w roku	Uwagi
		zainstalowana						2014 r.		
		[kW]	(ilość i typ kotłów)	[%]	[m3]	[m2]		[m3, l, t, kWh]		
1	Szkoła Podstawowa Goratowo	180		85	4 700,00	1 379,46	olej opałowy	22 500,00	7	szkolne
2	Szkoła Podstawowa Gorzenica	160		92	7 513,00	1 355,04	olej opałowy	17 000,00	12	szkolne
3	Szkoła Podstawowa Szabda	105		60	2 880,00	810,00	olej opałowy	16 000,00	11	szkolne
4	Szkoła Podstawowa Cieleńca	20		60	580,00	184,00	olej opałowy	2 350,00	8	szkolne
5	Gimnazjum Szczuka	105		94	2 900,00	800,00	olej opałowy	15 000,00	12	szkolne
6	Wiejski Dom Kultury Karbowo	50		90	1 200,00	457,80	olej opałowy	5 000,00	6	inne
7	Spółdzielnia Mieszkaniowa Karbowo	380			13 700,00	5 500,00	węgiel	245,00	12	mieszkaniowe
8	Świetlica w Sztuce	160			8 073,90	1 481,00	węgiel	3,50	6	inne
9	Spółdzielnia Mieszkaniowa Cieleńca	450		90	9 500,00	3 658,00	węgiel	265,00	12	mieszkaniowe

5.3.2. Zużycie paliwa w gminie Brodnica.

Lp	Paliwo	Zużycie	Wartość opałowa	Ilość wytw. ciepła	Sprawność spalania	Masa paliwa
		[%]	[GJ/kg]	[GJ]	[%]	[Mg/rok]
1	Węgiel kamienny, miał	60	0,025	75 804	70	4 332
2	Olej opałowy	12	0,043	15 161	90	392
3	Gaz propan - butan	4	0,046	5 054	90	122
4	Gaz ziemny	4	0,0335	5 054	78	193
5	Drewno	16	0,016	20 214	20	6 317
6	Energia elektryczna	4	-	5 054	100	-
Razem		100		126 339		

5.3.3. Bilans zapotrzebowania na moc cieplną w podziale na grupy odbiorców ciepła w gminie Brodnica - stan na koniec 2014 r.

Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia gminy Brodnica w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe

Lp	Rodzaj odbiorcy ciepła	Moc	Zużycie energii
		zapotrzebowana	cieplnej
		[kW]	[GJ/rok]
1. Budownictwo mieszkaniowe			
1a	Budownictwo wielorodzinne: c.o. z kotłowni lokalnych c.w.u. z kotłowni lokalnych	1 236	8 265
1b	Budownictwo jednorodzinne: c.o. z kotłowni lokalnych c.w.u. z kotłowni lokalnych	-	-
1c	Indywidualne ogrzewanie budynków: wielorodzinnych jednorodzinnych	13 184	88 145
1d	Indywidualne przygotowanie ciepłej wody w budownictwie mieszkaniowym	4 116	10 817
1e	Przygotowanie posiłków	3 087	6 112
	Razem budownictwo mieszkaniowe	21 623	113 339
2. Zakłady przemysłowe, rzemiosło i usługi			
2a	Przemysł, rzemiosło, usługi: lokalne kotłownie źródła indywidualne	450	3 000
	Razem przemysł, rzemiosło i usługi	450	3 000
3. Pozostałe (obiekty użyteczności publicznej, usługi i inne)			
3a	Pozostałe: lokalne kotłownie źródła indywidualne	1 700	10 000
	Razem pozostałe	1 700	10 000
	Łącznie	23 773	126 339

5.3.4. Bilans mocy i energii cieplnej wytwarzanej w źródłach na terenie gminy Brodnica – stan na koniec 2014 r.

Zapotrzebowanie na 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 Brodnica przedstawiono poniżej.

Lp.	Rodzaj źródła	Moc	Roczna	[%]
		zainstalowana	produkcja	
		[kW]	[GJ]	
1	Kotłownie lokalne	3 386	21 265	17
2	Indywidualne źródła ciepła	-	-	-
3	Ogrzewanie indywidualne	13 184	88 145	70
4	Indywidualne przygotowanie c.w.u.	4 116	10 817	9
5	Przygotowanie posiłków	3 087	6 112	5
	Razem	23 773	126 339	100

Do produkcji ciepła wykorzystuje się na terenie gminy węgiel, koks, ekogroszek, olej opałowy, gaz płynny propan – butan, drewno i energię elektryczną. Poniżej przedstawiony został bilans produkcji ciepła w źródłach zlokalizowanych na terenie gminy 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 Brodnica najczęściej energii cieplnej wytwarza się z węgla kamiennego, miału, koksu, ekogroszku ok. 60,00%. Udział oleju opałowego wynosi ok. 12,00%, gazu płynnego propan – butan 4,00%, gazu ziemnego 4% drewna ok. 16,00%, zaś udział energii elektrycznej i innych nośników w zaspokajaniu potrzeb cieplnych oszacowano na ok. 4,00%.

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 Gminy wynika, że w najbliższym czasie nie przewiduje się wyraźnego wzrostu zainteresowania inwestycjami na terenie 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.

Nowe mieszkania będą powstawały w gminie dla poprawy aktualnych warunków mieszkaniowych jej mieszkańców. W ciągu ostatnich lat rocznie przybywa w gminie kilka mieszkań. Przyjęto, że całkowity przyrost mieszkań w gminie w perspektywie 2030 roku wyniesie ok. 60 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 m²,
- zapotrzebowanie mocy do ogrzewania nowych, budowanych wg aktualnie obowiązujących standardów cieplnych, mieszkań wyniesie ok. 17 W/m³, wskaźnik rocznego zużycia energii na ogrzewanie powinien wynosić maksymalnie 30kWh/m³,
- w związku z prognozowanym rozwojem infrastruktury usługowej wraz z obiektami użyteczności publicznej w gminie, towarzyszącym rozwojowi budownictwa mieszkaniowego i przyrostowi ludności, przewiduje się w perspektywie roku 2025 przyrost zapotrzebowania mocy cieplnej na poziomie 0,80 MW,
- na skutek termomodernizacji budynków mieszkalnych oraz innych działań energooszczędnych, zapotrzebowanie ciepła w grupie dotychczasowych odbiorców spadnie o ok. 0,80 MW.

Od 1998 roku zgodnie z Rozporządzeniem MSWiA z dn. 30.09.1997 r.

(Dz.U. Nr 132, poz. 878) wymagany współczynnik przenikania dla ścian zewnętrznych wynosi od 0,30 W/m²K do 0,45 W/m²K.

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 – 40 kWh/m³ energii w ciągu sezonu grzewczego.

Na terenie gminy Brodnica 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. Wymiana okien i drzwi na nowe o zwiększonej izolacyjności cieplnej i szczelności dokonywana 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.

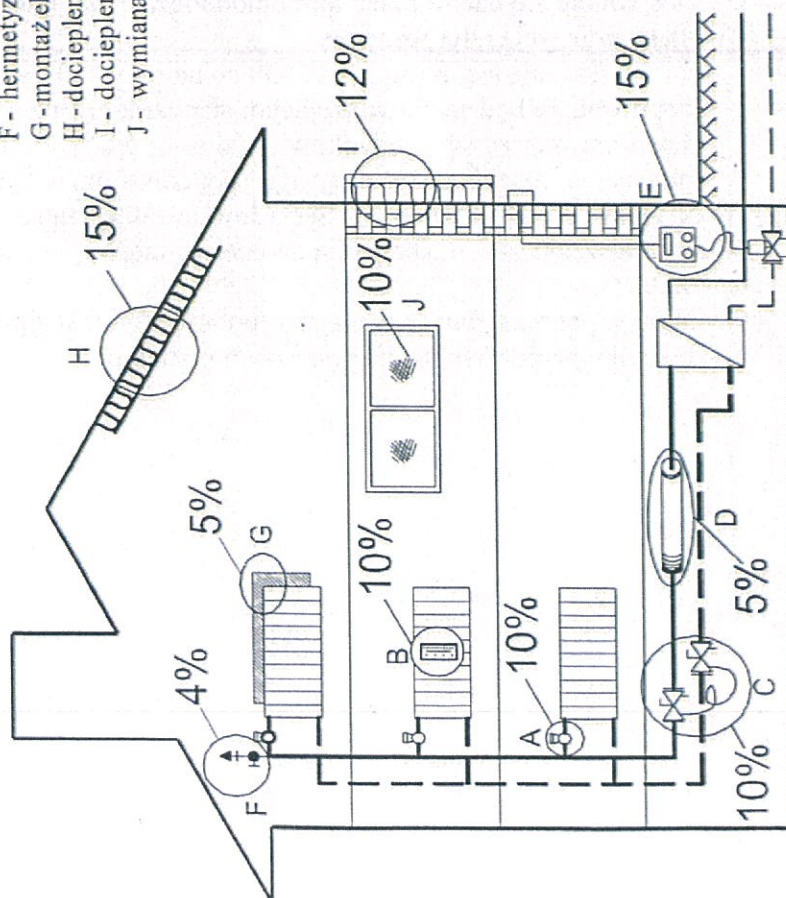
Według wstępnych oszacowań stopień termomodernizacji zasobów mieszkaniowych gminy nie przekracza kilku procent. W horyzoncie roku 2030 przewiduje się dalsze prace termomodernizacyjne, mające na celu również poprawienie standardu życia mieszkańców.

Szacuje się, że do roku 2030 co najmniej 20 % zasobów mieszkaniowych gminy odpowiadało będzie obowiązującym standardom (tzn. współczynnik przenikania K dla ścian zewnętrznych budynków wyniesie od 0,30 W/m²K do 0,45 W/m²K oraz przeciętne roczne zużycie energii końcowej na ogrzanie budynku wyniesie od 30 kWh/m³ do 40 kWh/m³). 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 termostatycznych,
- B - montaż podzielników kosztów ogrzewania,
- C - montaż podpionowych zaworów regula-cyjnych,
- D - montaż izolacji cieplnej przewodów,
- E - montaż automatyki pogodowej w węźle 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 2030 przedstawiono w kolejnych tabelach

Przyrosty zapotrzebowania mocy i energii cieplnej do 2030 roku dla gminy Brodnica wynikające z rozwoju budownictwa.

Lp	Wyszczególnienie	Jed.	Przewidywane przyrosty			Razem
			2015 - 2020	2021 - 2025	2026 - 2030	2015 - 2030
1	Przyrost powierzchni mieszkalnej	[m ²]	833	833	833	2 500
2	Przyrost zapotrzebowania energii cieplnej na ogrzewanie w bud. mieszkaniowym	[GJ/rok]	234	234	234	702
3	Przyrost zapotrzebowania energii cieplnej na przygotowanie ciepłej wody	[GJ/rok]	44	44	44	176
4	Przyrost zapotrzebowania energii cieplnej na przygotowanie posiłków	[GJ/rok]	25	25	25	100
5	Przyrost zapotrzebowania ciepła w usługach	[GJ/rok]	600	600	600	1 800
6	Łączny przyrost zapotrzebowania na energię cieplną u odbiorców	[GJ/rok]	903	903	903	2 778
7	Przyrost zapotrzebowania na moc cieplną w budownictwie mieszkaniowym (łącznie z c.w.u. i przygotowaniem posiłków)	[MW]	0,10	0,10	0,10	0,20
8	Przyrost mocy w usługach i przemyśle	[MW]	0,15	0,15	0,15	0,30
9	Łączny przyrost mocy cieplnej	[MW]	0,25	0,25	0,25	0,50

Planowane efekty działań termomodernizacyjnych w 2015 – 2030 w gminie Brodnica

Lp	Wyszczególnienie	Jednostka	Do roku 2030
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 ² /rok]	0,08
6	Zysk ciepła roczny na koniec okresu (u odbiorcy)	[GJ/rok]	2 000
7	Spadek zapotrzebowania na moc cieplną z tytułu termomodernizacji	[MW]	1,17

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:

Przyrost zapotrzebowania ciepła wynikający z rozwoju budownictwa [GJ/rok]	2 778
Zmniejszenie zapotrzebowania ciepła w wyniku termomodernizacji [GJ/rok]	2 000
Wynikowy przyrost zapotrzebowania ciepła [GJ/rok]	778
Prognozowane zapotrzebowanie ciepła roku 2030 [GJ/rok]	127 117
Prognozowane zapotrzebowanie na moc cieplną w roku 2025 [MW]	23,103

Bilans mocy i energii cieplnej w miejscowościach gminy Brodnica – prognoza na 2030 r.

Lp	Nazwa	Stan obecny		Stan prognozowany	
		Moc	Energia cieplna	Moc	Energia cieplna
		[MW]	[GJ]	[MW]	[GJ]
1	Kotłownie lokalne	3,39	21 265	3,69	23 065
2	Źródła indywidualne	-	-	-	-
3	Ogrzewanie indywidualne	13,18	88 145	12,21	86 847
4	Przygotowanie c.w.u.	4,12	10 817	4,12	10 993
5	Przygotowanie posiłków	3,09	6 112	3,09	6 212
Razem		23,773	126 339	23,103	127 117

W celu pokrycia perspektywicznego zapotrzebowania na ciepło w gminie 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 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 gminy Brodnica.

Węgiel kamienny, koks .

Na terenie 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:

Lp.	Wyszczególnienie	Węgiel	Koks
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 ekogroszku na poziomie 750 zł/Mg natomiast miału na poziomie 560 zł/Mg. Udział węgla, koksu, ekogroszku oraz miału w wytwarzaniu energii cieplnej w gminie wynosi ok. 60%.

Zapotrzebowanie na węgiel jest i będzie w pełni zaspokajane przez dostawców.

Drewno (trociny, odpady drzewne, słoma 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/m³. Dużym powodzeniem wśród mieszkańców gminy cieszy się drobna opałowa z lasu sprzedawana w cenie 30 – 60 zł/m³.

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 Brodnica ocenia się na ok. 16,00 %.

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 ≤ 0,90 g/ml,
- zawartość siarki ≤ 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. 12,00 %.

Gaz płynny propan – butan.

Gaz płynny propan - butan jest paliwem powszechnie dostępnym rozprowadzanym przez licznych przedstawicieli producentów tego paliwa. W gminie Brodnica 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/m³ oraz 45 zł za butlę 11 kg (razem z podatkiem VAT). Udział gazu w ogólnej produkcji wynosi ok. 4,00 %.

Gaz ziemny.

Na dzień dzisiejszy w gminie Brodnica gaz ziemny przewodowy istnieje w miejscowości Karbowo – sieć o długości 12 km. Potrzeby cieplne w pozostałych miejscowościach zaspokajane są gazem bezprzewodowym.

Wartość opałowa gazu ziemnego dostępnego wynosi ok. 33,50 MJ/kg. Udział gazu w ogólnej produkcji wynosi ok. 4,00 %.

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 i sterowany 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.

W gminie kotłów opalanych słomą lub brykietem nie używa się.

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 opałowa wierzby wiciowej (suchej) wynosi ok. 18 MJ/kg., koszt zakupu kształtuje się na poziomie 80 – 100 zł/Mg.

Obecnie na terenie gminy Brodnica 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 zadowalającą. 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 akceptowalnej 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.

6.2.1. Kotły BLOWAT

Są to kotły, wsadowe, zaprojektowane do ogrzewania domów do 320m² 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.

Komorą paliwa wyłożoną 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 podgrzany 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 95 °C.

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 - 230m² 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 zadaszyc.

Przy średnich zimowych temperaturach, kotły ładuje się paliwem dwa razy na dobę. Dom ~250m² 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 zmieszać 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 karpę bez rąbania.

6.2.2. 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: paździerz 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 dopalanie gazów. Z komory dopalania gazy przepływają do wymiennika. Wymiennik jest płomieniówkowy lub skrzynkowy i płomieńnikowy.

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.

Maksymalną opłacalną moc kotłowni przy zastosowaniu kotłów Ekopal szacujemy na 1500 kW (3 x 500 kW). Większe moc posiadają 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.**

Spraw- ność kotła	Ilość kJ na KWh	Ilość węgla	Ilość węgla	Ilość mialu	Ilość słomy	Ilość słomy
[n]	1 kWh = 3600 kJ	Q = 28000 kJ/kg	Q = 25000 kJ/kg	Q = 20000 kJ/kg	Q = 14000 kJ/kg	Q = 16000 kJ/kg
[%]	3600 kJ n	na 1 kWh 3600 kJ 28000 kJ n kg	na 1 kWh 3600 kJ 25000 kJ n kg	na 1 kWh 3600 kJ 20000 kJ n kg	na 1 kWh 3600 kJ 14000 kJ n kg	na 1 kWh 3600 kJ 16000 kJ n kg
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

Sprawność wykorzystania ciepła zawartego w paliwie na ogrzewanie pomieszczeń i ciepłej wody zależy jeszcze od sprawności sieci rozpraszającej i sprawności wykorzystania.

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.

Typ kotła	ładunek paliwa [kg]	ilość kJ w ładunku paliwa [kJ]	ilość kWh w ładunku paliwa [kWh]	Sprawność kotłów [%]	ilość kWh w ładunku paliwa x sprawność	Godziny											
						2	2,5	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
						[kW]											
EKOPAL RM10 62 kW	48,00	672 000,00	187,70	82,00	153,00	76,50	61,20	51,00	38,00	30,60	25,50	22,00	19,00	17,00	15,00	14,00	13,00
EKOPAL RM01 250 kW	150,00	2 100 000,00	583,00	80,00	466,00	233,00	186,40	155,00	117,00	93,20	78,00	67,00	58,00	52,00	47,00	42,00	39,00
EKOPAL RM05 500 kW	300,00	4 200 000,00	1 167,00	80,00	934,00	467,00	373,60	311,00	234,00	187,00	156,00	133,00	117,00	104,00	93,00	85,00	78,00
	600,00	8 400 000,00	2 333,00	83,00	1 936,00	968,00	774,40	645,00	484,00	387,00	323,00	277,00	242,00	215,00	194,00	176,00	161,00
	1 000,00	1 400 000,00	3 889,00	83,00	3 228,00	1 614,00	1 291,20	1 076,00	807,00	645,60	538,00	461,00	404,00	359,00	323,00	293,00	269,00

1 kWh = 3600 kJ

wartość opałowa słomy 14 000 kJ/kg

wartości teoretyczne

Pojemność cieplna zbiorników z wodą

L.p.	Pojemność zbiornika	Ilość ciepła zmagazynowana przy różnicy temperatur $T=30^{\circ}\text{C}$	Równoważna ilość kilowatogodzin	Równoważna ilość słomy o wartości opałowej 14 000 kJ/kg spalonej 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 ciepłej w gminie Brodnica, 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 i przejście na olej opałowy,
- zmniejszenie strat przesyłu energii elektrycznej i ciepła oraz modernizacja węzłów ciepłych 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 użytkownika 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 przeciwdziałają uszkodzeniom mechanicznym (wandalizm) i zwiększa bezpieczeństwo użytkownika,
- 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.

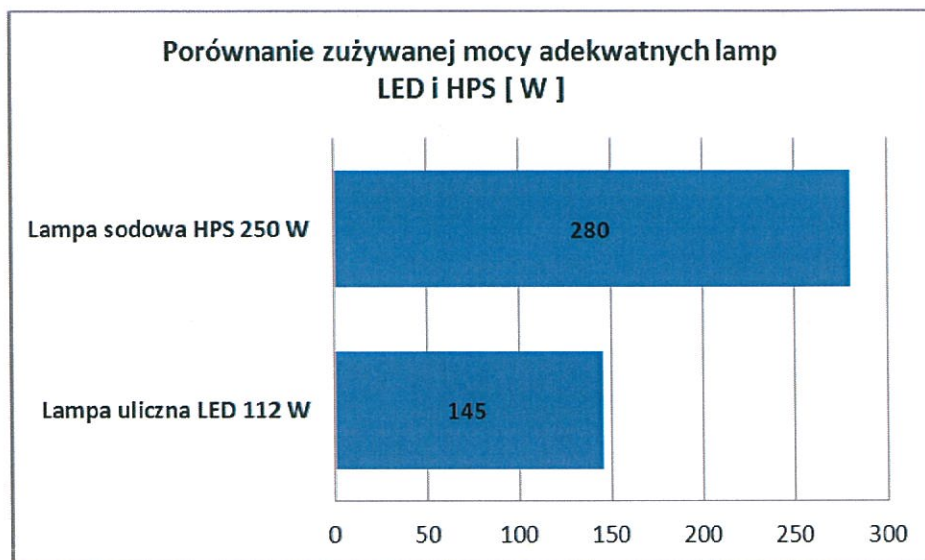
Porównanie oświetlenia, temperatury barwowej i współczynnika oddawania kolorów.

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

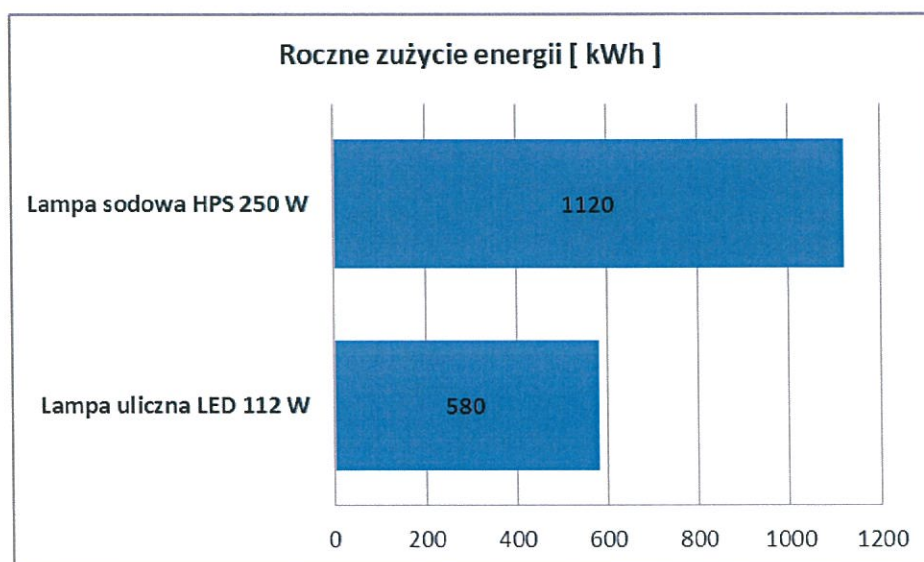
Poniższe wykresy pokazują porównanie kilku zasadniczych wskaźników mających wpływ na oszczędności i zmniejszenie nakładów na oświetlenie uliczne.

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 :



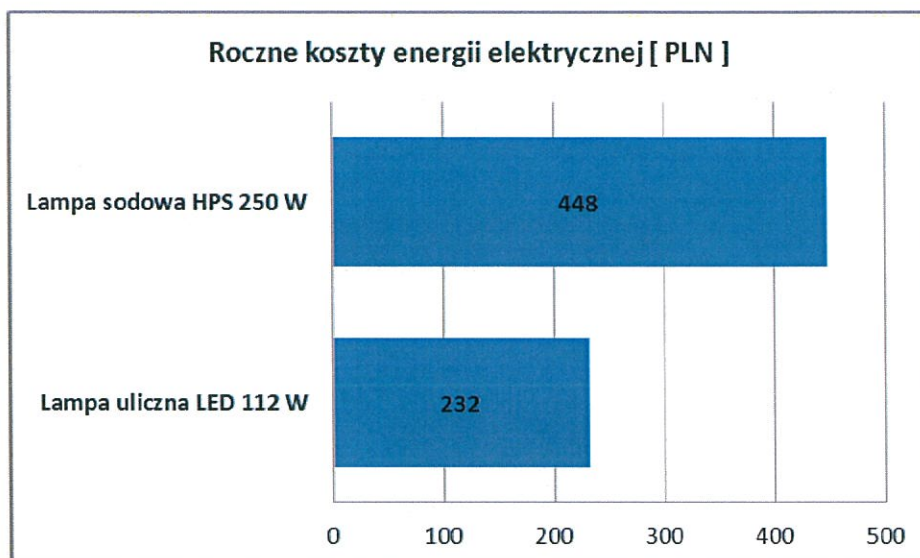
Zastosowanie oprawy ulicznej LED o mocy całkowitej 145W umożliwia zastąpienie lampy sodowej o całkowitej mocy 280W.

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



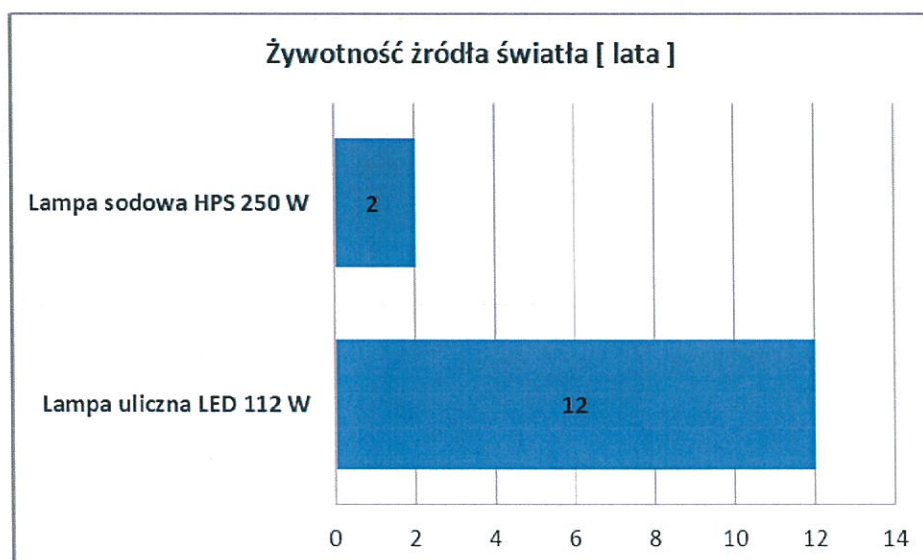
Jedna lampa uliczna typu LED 145W zastępująca żarówkę sodową o mocy 250W, pozwala rocznie zaoszczędzić 540 kWh. Zamiana 1000 lamp oszczędza już 540 MWh.

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.

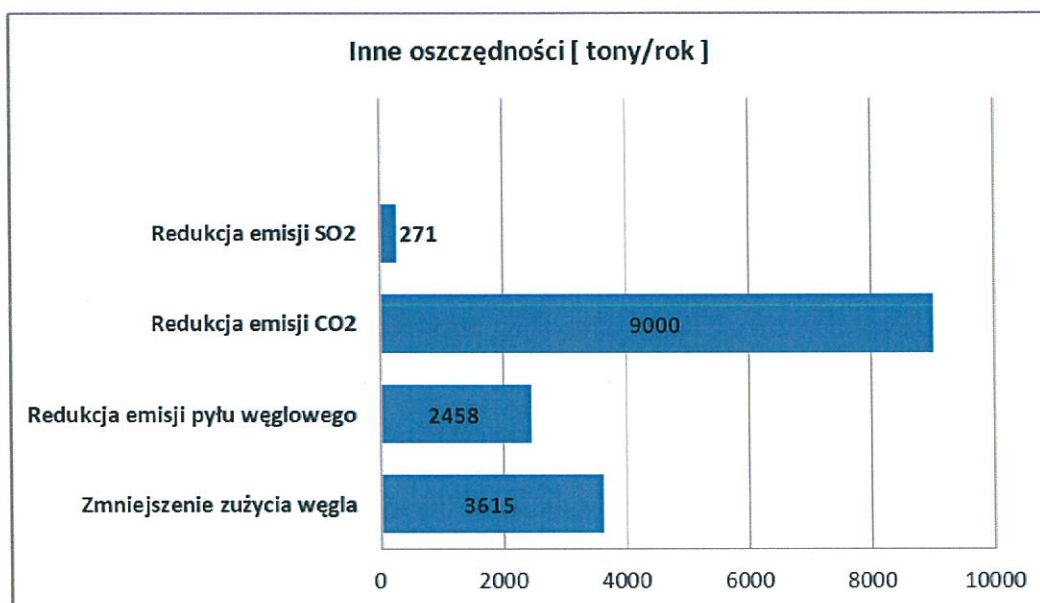
Porównanie żywotności lamp sodowych i lamp LED (przyjęto czas pracy 4000h w ciągu roku)



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 CO₂ i SO₂ 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 miesięcy. 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 Brodnica.

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.

Odpady komunalne z terenu gminy Brodnica są utylizowane i wywożone na teren międzygminnego wysypiska śmieci.

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 m³ gazu. Przeciętna wartość opałowa gazu wysypiskowego wynosi ok. 20MJ/m³.

Biogaz może być również pozyskiwany z ferm hodowlanych. Dla przykładu, zasilenie od 100 krów mlecznych dostarcza około 85 m³ gazu dziennie z zawartości 66 % CH₄. 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 SO₂ i CO₂. 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)
- 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 regułom, 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,
- fermy hodowlane,
- gorzelnie rolnicze,
- cieplarnie 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 ciekę przed zmywaniem
- 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 m² 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 pozwoliłoby 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 m² i wierzba energetyczna.

Kotły wsadowe

Koszt inwestycji dla domu 200 m² – ok. 14 000 zł.

Organizacja i plan postępowania jak wyżej.

Koszty inwestycji zakładają duży udział pracy własnej.

3. Kotłownie zawodowe 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 karpy, 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 mialowe kotłownie.

Współspalanie miału 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 nieenergetycznym 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 grupą 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 zostałby przewieziony w cysternach do odbiorcy gazu ziemnego (spółek ciepłowniczych, zakładów produkcyjnych, elektrociepłowni) lub zostałby wtłoczony 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 ciepłą, 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 biogazownie można wykorzystać:

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

7.3. Odnawialne źródła energii.

Ustawa z dn. 20.02.2015 r. o odnawialnych źródłach energii określiła:

- zasady i warunki wykorzystania działalności w zakresie wytwarzania:
 - energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii,
 - biogazu rolniczego,
 - biopłynów
- mechanizmy i instrumenty wspierania wytwarzania:
 - energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii,
 - biogazu rolniczego,
 - ciepła
- zasady wydawania gwarancji pochodzenia energii elektrycznej wytwarzanej z odnawialnych źródeł energii w instalacjach odnawialnego źródła energii
- zasady realizacji krajowego planu działania w zakresie energii ze źródeł odnawialnych
- zasady współpracy międzynarodowej w zakresie odnawialnych źródeł energii oraz wspólnych projektów inwestycyjnych.

7.3.1. Energia wodna.

Należy do najczystszych źródeł energii nie powodujących ubocznych niekorzystnych zjawisk. Gmina Brodnica 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 Brodnica ze względu na:

- brak dostatecznych zasobów wodnych, które pozwoliłyby postawić elektrownię wodną (opłacalną), rzeka Drwęca nie wchodzi w rachubę ze względu na ochronę przyrody i ogromne koszty inwestycyjne,
 - wysokie nakłady inwestycyjne,
 - małą opłacalność w stosunku do uzyskanej mocy elektrycznej.
- 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 m³/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 urządzeniami 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 z retencjonowanej 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.

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 CO₂ ze spalania wszelkiego rodzaju paliw kopalnianych. Moce produkowanych turbin wiatrowych wynoszą od kilkudziesięciu watów do 3 MW.

W 2014 roku moc zainstalowanych elektrowni wiatrowych wynosiła:

- Niemcy - 40 600 MW,
- Dania - 14 200 MW,
- Hiszpania - 11 300 MW,
- Polska - 4 300 MW.

Tej energii warto poświęcić uwagę, ponieważ nie stwarza problemów ekologicznych. W gminie Brodnica 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 postacie energii.

Wiatr wiejący z prędkością nie mniejszą 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 1kW mocy określa się na około 5 200 zł.

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 Brodnica znajduje się 16 elektrowni wiatrowych o łącznej mocy 4,91 MW. Warunki przyłączeniowe wydano jeszcze na moc 6 MW.

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.

7.3.2.1. 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. Wykonanie 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.
- Urząd regulacji Energetyki ustalił cenę taryfową za oddaną do sieci energetyki energię elektryczną w wysokości od 270 zł do 375 zł za 1MWh netto.

7.3.2.2. Obliczenie przepływu gotówki dla turbiny wiatrowej NES-18

Inwestycja

L.p.	Wyszczególnienie	Koszt
		[zł]
1	Turbina i maszt	150 000
2	Fundament	20 000
3	Instalacja	10 000
4	Podłączenie do sieci	42 000
5	Pozwolenia itp.	15 000
	Razem	237 000

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

7.3.2.3. 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 jedną 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.

7.3.3. 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/m² rocznie. Oznacza to 1,1 x 10⁶ 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 (ciepłe kolektory słoneczne) oraz w elektroenergetyce (ogniwa fotowoltaiczne).

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

7.3.4. Farmy fotowoltaiczne.

Fotowoltaika ma swoje zastosowanie zarówno w instalacjach dachowych, jak i naziemnych. Farmy fotowoltaiczne to instalacje gruntowe. Panele fotowoltaiczne umieszcza się najczęściej na nieużytkach lub ziemiach zbyt słabych do produkcji rolnej. Energia słoneczna jest w nich przetwarzana na energię elektryczną za pomocą specjalnych paneli słonecznych.

Są to elektrownie wolnostojące, w których panele fotowoltaiczne umieszczane są na specjalnych stelażach zakotwionych w gruncie. Moc elektrowni waha się od 0.5 MW do 50 MW, jednak najczęściej są to moce rzędu 1-5 MW.

Elektrownia jest w całości ogrodzona i monitorowana 24 h, ponadto każda instalacja posiada monitoring on-line, który informuje o pracy elektrowni i ewentualnych nieprawidłowościach w pracy poszczególnych elementów elektrowni.

Brak części ruchomych i mogących ulec uszkodzeniu czyni taką instalacją bezproblemową a co za tym idzie koszty obsługi bieżącej zredukowane są do minimum – jest to wyjątek w energetyce odnawialnej. Przykładowy opis farmy fotowoltaicznej przedstawiono poniżej.

PANELE FOTOWOLTAICZNE NA FARMIE o mocy 1 MW

MODUŁ POLI VI GENERACJI

Moduły posiadają moc w zakresach 235 – 255 W

Skrócona charakterystyka techniczna:

- 25 lat gwarancji na produkt,
- 15 lat gwarancji liniowej na 90 % wydajności i 25 na 80 % ,
- duża wytrzymałość do 5,6 kN/m² (grad, śnieg itp.),
- komórki PV Polikrystaliczne,
- innowacyjny system przeciw-odbiciowy, który maksymalizuje pochłanianie światła słonecznego,
- pokrycie warstwą teflonu co minimalizuje zabrudzenie i zaśnieżenie paneli słonecznych.

FALOWNIKI CENTRALNE LUB ROZPROSZONE

Układ rozproszony składający się z 34 urządzeń/na 1 MW mocy elektrowni:

Skrócona charakterystyka techniczna:

- sprawność 98,2 %,
- zabezpieczanie pasm,
- wysoka klasyfikacja ochrony IP65,
- wbudowane zabezpieczenia stringów wbudowane zabezpieczenia przeciwprzepięciowe,
- monitorowanie sieci wg. RS485 ,
- graficzny wyświetlacz,
- moc wyjściowa AC 30000 W,
- falownik trójfazowy

W ramach budowy elektrowni montuje się falowniki wg projektu, podłącza do systemu okablowanie AC i DC, podłącza monitoring systemu i odpowiednio konfiguruje falowniki.

KONSTRUKCJA NOŚNA

Konstrukcja stalowa, ocynkowana z elementami ze stali nierdzewnej , która służy do zamocowania i ustawienia pod odpowiednim kątem modułów PV (paneli fotowoltaicznych). Jest to konstrukcja niezwykle stabilna i prosta w budowie którą można zastosować niemal na każdym gruncie, niezależnie od uwarunkowań terenu . Konstrukcja mocowana jest na pojedynczych podporach które wbijane są kafarem w ziemię na głębokość $\approx 1,5$ m w zależności od rodzaju gruntu lub mocowane systemem gruntowych kołków rozporowych.

OGRODZENIE TERENU ELEKTROWNI

Skrócona charakterystyka techniczna produktu:

Płot z ocynkowanej siatki w kolorze zielonym (opcjonalnie panel ogrodzeniowy), grubość drutu 2,5 mm, wysokość 2,0 m, drut kolczasty ocynkowany , o grubości 4 mm na szczycie ogrodzenia, słupki ocynkowane, fundamenty słupków z betonu BN 25, odpowiednie oznaczenia typu „Wysokie Napięcie”, dwuskrzydłowa brama wraz furtką 2400 x 4000 mm

PRACE ZIEMNE:

Prace ziemne związane są z wykopaniem koryt kablowych na przewody AC ; DC (komunikacyjny i bednarka). Zakres prac obejmuje wykonanie podsypki z 20 cm piachu w korytach, ułożenie kabli w korytach z rozdzieleniem warstw piachem, ułożenie taśmy ochronnej, ułożenie w „peszli”, a następnie zasypanie koryt piachem i ziemią i wyrównanie terenu.

OKABLOWANIE DC

Do łączenia modułów PV (panele fotowoltaiczne) z falownikami za pomocą „stringów” używa się komponentów systemowych lub przewodów, a także konektorów systemowych.

Skrócona charakterystyka techniczna:

- przekrój 1 x 6 mm²
- podwójna izolacja,
- guma odporna na promieniowanie UV, odporna na wysokie i niskie temperatury, napięcie do 1000V DC

OKABLOWANIE AC:

Skrócona charakterystyka techniczna:

- przewody siłowe o średnicy 60 -240 mm²
- przewody łączące falowniki 5 x 35 mm²
- podwójna izolacja
- duża odporność na uszkodzenia mechaniczne

SYSTEM MONITOROWANIA WYDAJNOŚCI:

System monitorowania instalacji służy do pomiarów wielkości aktualnej produkcji, pomiarów wiatru, temperatury modułów, temperatury otoczenia, monitoruje prawidłową pracę systemu, a w razie wystąpienia awarii powiadamia o tym za pomocą modułu GSM.

Skrócona charakterystyka techniczna:

System zawiera komplet wszystkich czujników (nasłonecznienia, wiatru, temperatury), skrzynki dla urządzeń systemu Aurora Vision, wszystkie niezbędne przewody i urządzenia współdziałające z systemem monitorującym

SYSTEM MONITORINGU WIZYJNEGO:

System zapewnia klientowi oraz ewentualnie operatorowi systemu podgląd wizyjny przez 24 h/dobę z dowolnego miejsca na świecie - wystarczy posiadać dostęp do Internetu.

Skrócona charakterystyka techniczna:

- system wyposażony jest w rejestrator cyfrowy DVS,
- dysk twardy 1T,
- 16 x kamer DVS + podczerwień,
- listwę ZLL oraz wszystkie przewody i wtyki potrzebne do montażu.

PROJEKT:

Dokumentacja projektowa powinna być sporządzona w oparciu o:

- pomiary terenu inwestycji wraz z przeglądem geologicznym.
- przygotowanie koncepcji technicznej i przestrzennej elektrowni.

Dokumentacja projektowa wykonawcza powinien zawierać:

- projekt ustawienia konstrukcji oraz projekt konstrukcyjny z panelami fotowoltaicznymi
- projekt koryt kablowych
- projekt okablowania AC oraz DC
- projekt niskiego i średniego napięcia
- projekt przyłącza energetycznego uzgodniony z Zakładem Energetycznym
- projekt falowników
- harmonogram budowy
- zestawienie ilościowo - materiałowe

PRZYKŁADOWA CENA ELEKTROWNI 1 MW - farma fotowoltaiczna

Cena kompletnej instalacji fotowoltaicznej o mocy 1 MW	1 250 000,00 €
Podatek Vat 23%	287 500,00 €
Razem	1 537 500,00 €

ZWROT NAKŁADÓW INWESTYCYJNYCH DLA PRZYKŁADOWEJ ELEKTROWNI O MOCY 1 MW

Cena kompletnej elektrowni:	1.250.000 €
Roczny przychód wg. nowej Ustawy o OZE	ok. 230.000 €
Umowa z Zakładem Energetycznym – na 15 lat	
Łączny przychód przez okres trwania umowy:	ok. 3.450.000 €

STANDARDOWE WARUNKI PŁATNOŚCI:

- 10 % przy podpisaniu umowy
- 40 % przy rozpoczęciu budowy
- 40 % po dostarczeniu urządzeń elektronicznych
- 10 % po uruchomieniu instalacji

Informacyjnie, elektrownia słoneczna o mocy 1MW pracująca w miejscowości Wierzchosławice, przynosi roczny przychód w wysokości 700 000 zł. Energia elektryczna wyprodukowana na farmie słonecznej sprzedawana jest do sieci energetycznej Operatora Systemu, dodatkowy przychód przynosi sprzedaż zielonych certyfikatów. Obiekt składa się z 4,5 tys. paneli słonecznych. Koszt budowy wyniósł 8 ,6 mln. zł, obecnie kwota ta spadłaby do ok. 6,00 mln.

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 przykarpackim.

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:

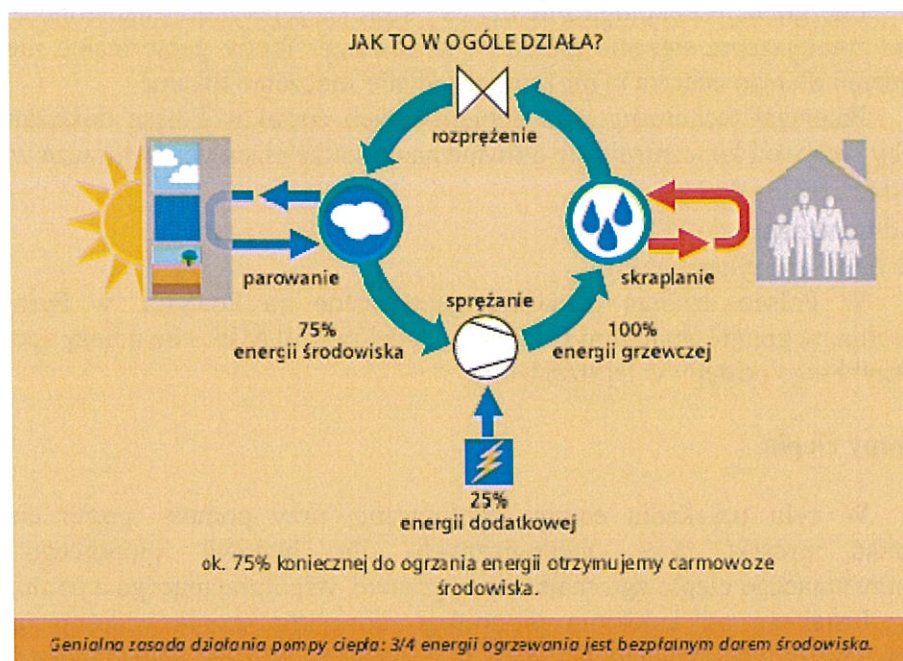
- Ustawa z dnia 4 lutego 1994 roku Prawo geologiczne i górnicze,
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 19 grudnia 2001 r. w sprawie projektów prac geologicznych (Dz.U. Nr 153 poz. 1777),
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 23 czerwca 2005 r. w sprawie określenia przypadków, w których jest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

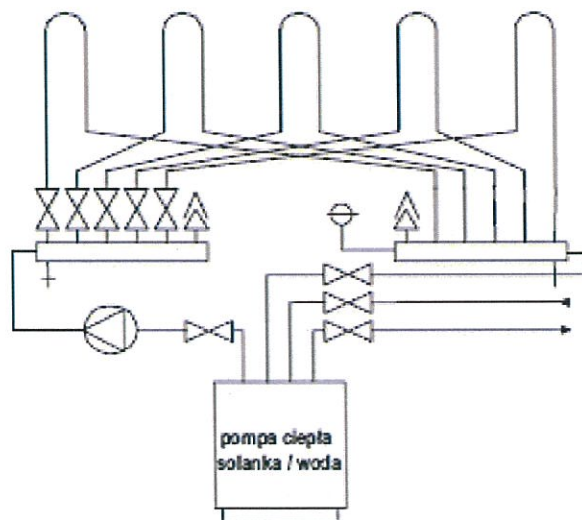
Nośnikiem ciepła w pompach ciepła może być woda, solanka na podłożu glikolu (zimą nie zamarza) lub powietrze.

Zasadę działania pomp ciepłych przedstawia poniższy schemat



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

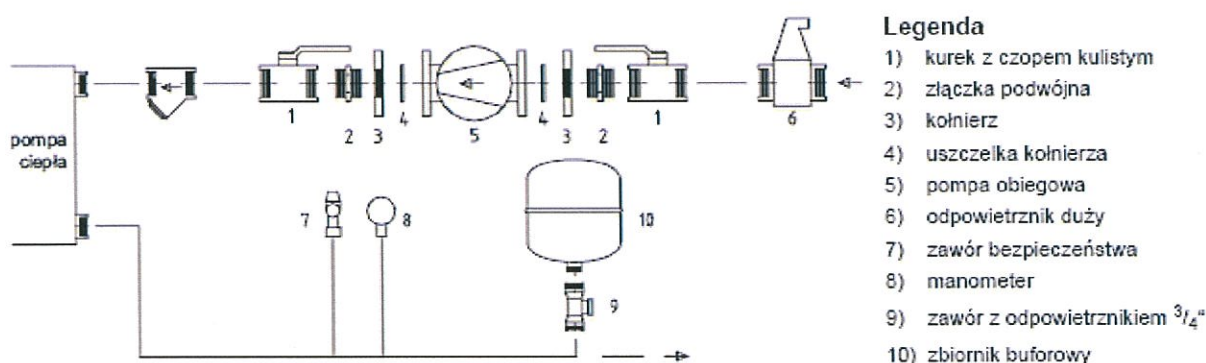
Przy instalacji obiegu solanki należy uwzględnić:



Hydrauliczne podłączenie obwodów solanki

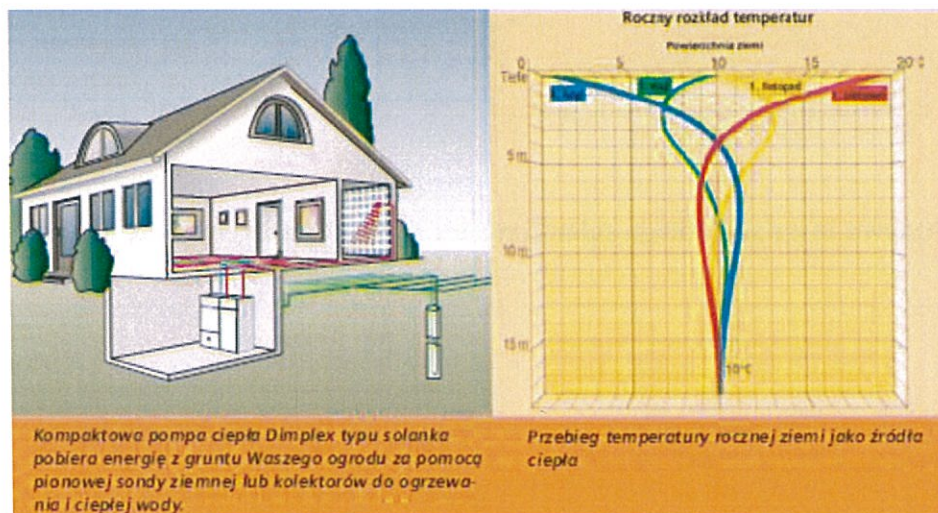
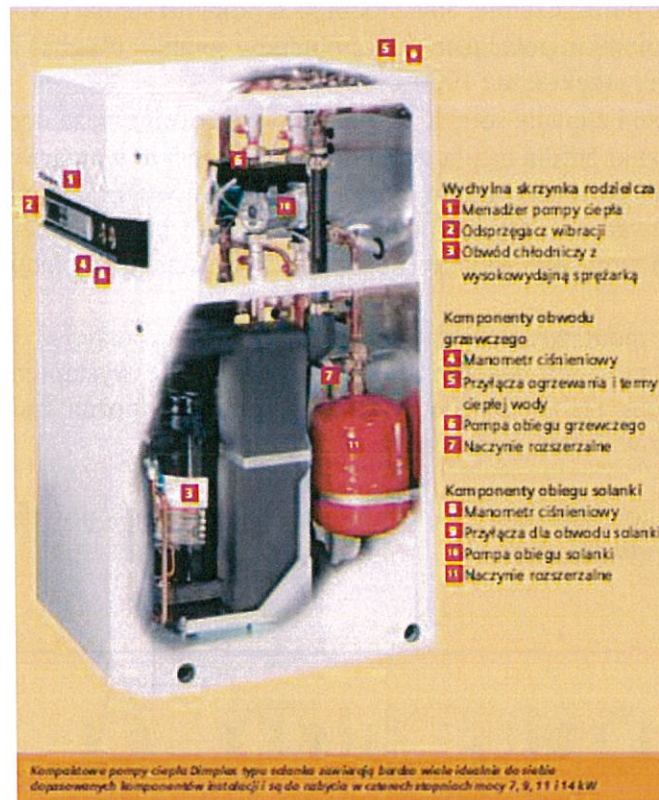
- zabudować zawór odcinający na każdym obwodzie solanki,
- obwody solanki muszą mieć tę samą długość, aby zapewnić równomierny przepływ i wydajność odprowadzenia obwodów solanki,
- kolektory geotermalne powinny się zainstalować w miarę możliwości parę miesięcy przed sezonem grzewczym, aby ułożyły się 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.



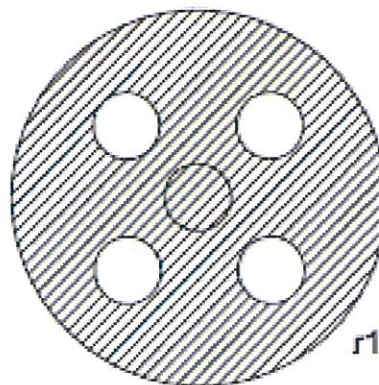
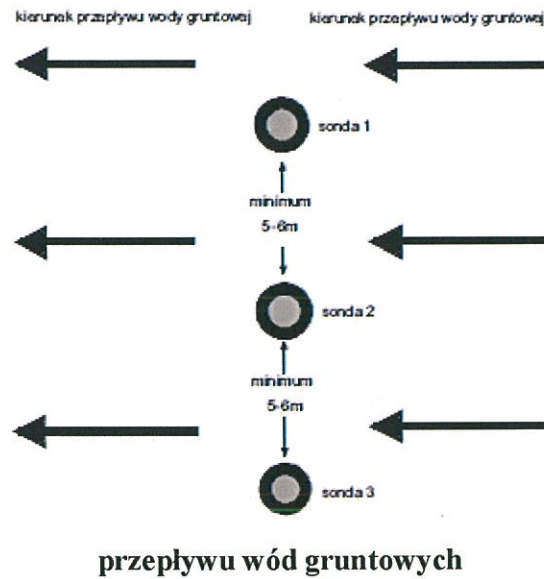
Budowa instalacji obiegu solanki włącznie z dodatkowymi elementami

Przykład budowy pompy ciepła typu solanka /woda firmy DIMPLEX



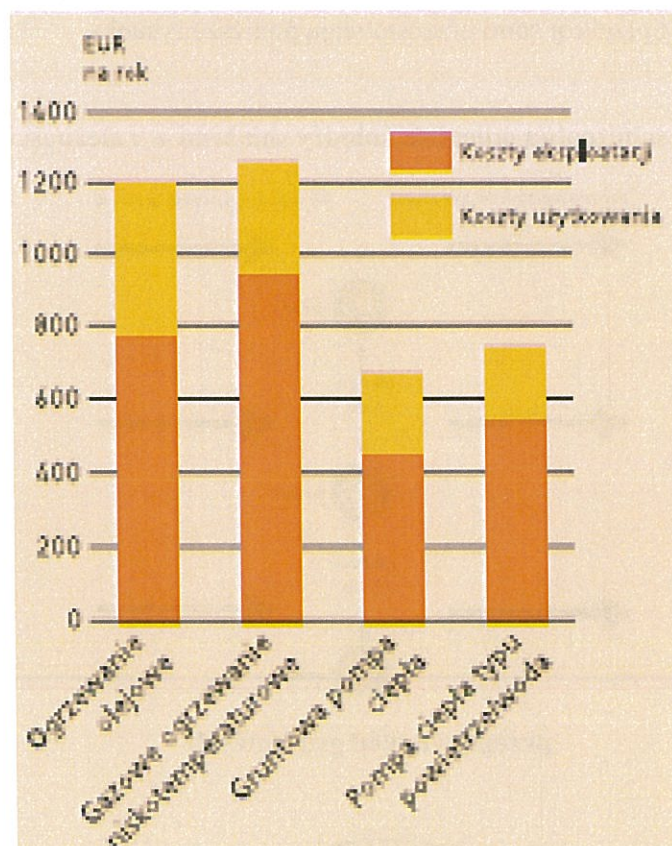
Jako sondy geotermiczne stosuje się rury PEHD o średnicy Dn 40 mm lub Dn 63 mm (grubościenne), montowane pionowo w ziemi jako podwójne „U”. Odległość między sondami i przekrój sond przedstawiają poniższe rysunki

Rozmieszczenie i minimalna odległość między sondami w zależności od kierunku



Przekrój poprzeczny sondy o kształcie podwójnego „U”

Koszty ogrzewania dla domku o powierzchni 140 m² 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 czystą energią jak energia słoneczna, wiatrowa czy wodna. Spalanie biomasy powoduje emisje takich składników jak CO czy NO_x ale obniża w znacznym stopniu emisje tak szkodliwego składnika jak SO₂ w stosunku do węgla jest to obniżenie aż 20 – 30 krotne.

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.

7.4. 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 Brodnica 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 perspektywnie do 2030 roku istnieje pełne pokrycie zapotrzebowania na moc i energię elektryczną dla gminy Brodnica.

Pokrycie gwarantuje rezerwa 20,00 MW mocy elektrycznej w GPZ – tach Brodnica Grunwald i Brodnica Podgórz 110/15 kV oraz moc znamionowa 146 transformatorów 15/04 kV w wysokości 12 934 kVA przy szczytowym zapotrzebowaniu gminy Brodnica wynoszącym 4 120 kW.

Drugim elementem gwarancji jest duża przepustowość linii zasilających 110 kV wchodzących do GPZ – tów Brodnica Grunwald i Brodnica Podgórz.

Trzecim elementem tej gwarancji jest zadawalający stan magistralnych linii elektroenergetycznych i odgałęźnych 15 kV wchodzących na teren gminy Brodnica.

Trzeba podkreślić, że wg danych statystycznych Oddziału Operatora Systemu w okresie pięciu 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,
- zmniejszenie ilości nielegalnego poboru energii elektrycznej.

Z informacji uzyskanych w Oddziale Dystrybucji Toruń, symulacji i przeprowadzonych analiz w zakresie sprzedaży energii elektrycznej z wielolecia oraz z przesłanek ekonomicznych i demograficznych, przewiduje się wzrost rozwoju pod względem wielkości zużycia energii elektrycznej przez gminę Brodnica w granicach średniorocznych od 1,20 % do 1,40 % 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 Brodnica gazem ziemnym przewodowym, co dałoby gwarancję pełnego pokrycia rocznych i

perspektywicznych do 2030 roku potrzeb zaopatrzenia przyszłych użytkowników w gaz ziemny przewodowy.

W zakresie ciepła – ciepło jest dostarczane z rozproszonych kotłowni lokalnych i źródeł indywidualnych.

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

Istotną zmianą jakościową winno być odchodzenie od zasilania paliwami 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 2030 roku jak wynika z przeprowadzonych analiz, przewiduje się pokrycie zapotrzebowania na czynniki energetyczne – ciepło, energię elektryczną i paliwo gazowe w pełni.

9. Program inwestycyjno – remontowy sieci elektroenergetycznych średniego i niskiego napięcia gminy Brodnica w latach 2015 - 2017

Realizacja tego programu uzależniona jest od kondycji finansowej Energa-Operatora.

LP	Województwo	Gmina	Nazwa/rodzaj projektu inwestycyjnego	Zakres rzeczowy	Planowany rok realizacji
1	kujawsko-pomorskie	Brodnica	Wymiana - modernizacja	Transformatory podwieszane 63 kVA	2015
2	kujawsko-pomorskie	Brodnica	Montaż 10 rozłączników sterowanych radiowo	1) Poprawa standardów zasilania odbiorców 2) Zabudowa sterowanego radiem rozłącznika 250A z napędem na linii 15 kV	2015
3	kujawsko-pomorskie	Brodnica		1) Poprawa standardów zasilania odbiorców 2) Zabudowa sterowanego radiem rozłącznika 250A z napędem na linii 15 kV	2016

4	kujawsko-pomorskie	Brodnica	Wymiana istniejącej rozdzielni SN w stacji transformatorowej 15/0,4 szt. 3	Wymiana istniejącej rozdzielni SN w stacji transformatorowej 15/0,4 na rozdzielnię XIRIA	2016
5	kujawsko-pomorskie	Brodnica	Wymiana istniejącej rozdzielni SN w stacji transformatorowej 15/0,4 szt. 3	Wymiana istniejącej rozdzielni SN w stacji transformatorowej 15/0,4 na rozdzielnię XIRIA	2016
6	kujawsko-pomorskie	Brodnica	LWN 110kV Brodnica Podgórz – Lidzbark Welski	Przebudowa linii 110 kV	2015

10. Ocena oddziaływania na środowisko systemu zaopatrzenia w energię ciepłą.

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 termozaworów, 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 Brodnica 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 Brodnica:

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:

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

$$E_{NO2} = B_{sr} \times W_{NO2}$$

$$E_{CO2} = B_{sr} \times W_{CO2}$$

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

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

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

gdzie:

B_{sr} - średnie zużycie [Mg/rok]

W_x - wskaźnik unosu substancji zanieczyszczających powstających przy energetycznym spalaniu węgla

η_{deSOx} - sprawność odsiarczania spalin

η - 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:

$$E_{SO2} = 2 \times B_{sr} \times s$$

$$E_{NO2} = B_{sr} \times W_{NO2}$$

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

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

gdzie:

B_{sr} - średnie zużycie paliwa [m³/rok]

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 ⁶ Nm ³]
- dwutlenek azotu	900	[kg/10 ⁶ Nm ³]
- tlenek węgla	225	[kg/10 ⁶ Nm ³]
- dwutlenek węgla	1 375 000	[kg/10 ⁶ Nm ³]
- pył	10,50	[kg/10 ⁶ Nm ³]

gdzie:

s - zawartość siarki całkowitej w paliwie wyrażona w mg/Nm³

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

$$E_{SO2} = B_{sr} \times s$$

$$E_{NO2} = B_{sr} \times W_{NO2}$$

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

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

gdzie:

B_{sr} - średnie zużycie paliwa [Nm³/rok]

W_x - 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 Brodnica przedstawiono poniżej:

Analiza i prognoza ilości emitowanych do atmosfery zanieczyszczeń z energetycznego spalania paliw w gminie Brodnica

Lp	Rodzaj zanieczyszczenia	Jednostka	Ilość zanieczyszczeń z energetycznego spalania paliw	
			Stan na 2013 r.	Stan na 2030 r.
1	SO ₂	[Mg/rok]	44,58	36,18
2	NO ₂	[Mg/rok]	16,96	13,53
3	CO	[Mg/rok]	462,14	370,34
4	CO ₂	[Mg/rok]	22 182	18 616
5	Pył	[Mg/rok]	125,36	98,06
6	Sadza	[Mg/rok]	3,90	3,27
7	Benzo-a-piren	[Mg/rok]	0,061	0,051

Zastępowanie paliw stosowanych w gminie do wytwarzania energii cieplnej paliwami ekologicznymi jak również spadek zapotrzebowania na energię ciepłą 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, obejmuje 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 SO₂ 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 NO₂, 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 z zapłonem samoczynnym zaostrożąca 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 Brodnica położona jest w wschodniej części województwa kujawsko-pomorskiego w powiecie Brodnickim. Gmina znajduje się w obrębie:

- Pojezierza Brodnickiego,
- doliny Drwęcy,
- Pojezierza Dobrzyńskiego.

Graniczy z następującymi gminami:

- Brzozie i Zbiczno od północy
- Bartniczka od wschodu
- Bobrowo, Wapielsk od zachodu
- Świedziebna, Osiek i Wapielsk od południa

Gmina Brodnica jest obszarem rolniczym o stosunkowo silnie rozproszonej zabudowie, znajduje się w obszarze chronionego krajobrazu (52,70% powierzchni ogólnej gminy).

Siedziba władz gminy Brodnica znajduje się w miejscowości Brodnica.

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

- linie napowietrzne wysokiego napięcia 110 kV,
- linie telekomunikacyjne,
- rurociąg naftowy relacji Płock – Gdańsk
- Rurociąg gazu ziemnego przewodowego Dębowa Łąka – Brodnica oraz Brodnica Rypin i Brodnica – Nowe Miasto

Współpraca z gminami ościennymi powinna dotyczyć:

- skoordynowania działań w rozwiązaniu problemów inwestycyjno – modernizacyjnych linii elektroenergetycznych, telekomunikacyjnych, rurociągów gazu ziemnego przewodowego, 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 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 Brodnica należy do województwa kujawsko – pomorskiego, powiat Brodnica. Jest gminą 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 rozchwieanego, sytuacja której skutki ekonomiczne przekładać się będą m.in. na tempo rozwoju gospodarczego i na realne zapotrzebowanie na nośniki energetyczne i sposób ich wykorzystania.

W zakresie bezpieczeństwa energetycznego analizy w sposób jedno-znaczny wskazują, że przewidywany wzrost zużycia energii elektrycznej i mocy na wszystkie obszary gminy nie jest zagrożony, spełnia warunki bezpieczeństwa energetycznego – również nie budzi żadnych obaw bezpieczeństwo cieplne dla gminy – 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 wody dla uruchomienie elektrowni wodnych 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 dysponuje terenami dla aktywizacji gospodarczej.

W konkluzji ostatecznej w perspektywie do roku 2030 przewiduje się pełne pokrycie potrzeb gminy w czynniki energetyczne.

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

13. Zgodność założeń rozwojowych gminy Brodnica z założeniami polityki energetycznej państwa.

Za najistotniejsze zasady polityki energetycznej Polski do roku 2030 uważa się:

- zasadę harmonijnego gospodarowania energią w warunkach społecznej gospodarki rynkowej,
- pełną integrację polskiej energetyki z europejską i światową,
- zasadę rynku konkurencyjnego z niezbędną administracyjną regulacją w obszarach, w których mechanizmy rynkowe nie działają,
- wspomaganie rozwoju Odnawialnych Źródeł Energii,
- wypełnianie zobowiązań traktatowych Polski.

Polityka energetyczna musi być realizowana przez administrację rządową jak i samorządową.

Priorytety i kierunki działań w zakresie polityki energetycznej to:

- kształtowanie zróżnicowanej struktury paliw pierwotnych,
- efektywność energetyczna gospodarki,
- ochrona środowiska poprzez zmianę struktury nośników energii oraz stosowanie paliw przyjaznych środowisku,
- wsparcie odnawialnych źródeł energii uzyskanie 20,00% udziału energii pochodzącej z tych źródeł, w bilansie energii pierwotnej do roku 2030,

Za bezpieczeństwo energetyczne odpowiedzialni są:

- administracja rządowa,
- samorządowa administracja wojewódzka i gminna,
- operatorzy systemów sieciowych (przesyłowych i dystrybucyjnych).

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

W „Projekcie założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię, elektryczną i paliwa gazowe” dokonana została ocena aktualnego stanu systemów zaopatrzenia gminy w czynniki energetyczne z uwzględnieniem warunków jego funkcjonowania. Przedstawiono również stan zanieczyszczenia środowiska i sposoby jego ograniczenia oraz możliwość wykorzystania lokalnych źródeł energii odnawialnej.

Przyjmując za podstawę dokonane oceny i uwzględniając postanowienia „Założeń polityki energetycznej Polski do roku 2025” 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 do roku 2030.

Usytuowanie gminy w bezpośrednim sąsiedztwie obszarów chronionych przyrodniczo oraz ochrony zasobów wód podziemnych uzasadnia konieczność dokonania zmian proekologicznych w bilansie paliw, z wyraźną preferencją paliw gazowych i odnawialnych.

14. Propozycje i wnioski dla programu działań w zakresie energetycznego rozwoju gminy Brodnica.

Jak wynika z przeprowadzonych i zaprezentowanych wcześniej analiz stanu istniejącego aktualnie oraz prognoz dotyczących zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla gminy Brodnica nasuwają się niżej przedstawione wnioski i propozycje, których celem jest zapewnienie gminie bezpieczeństwa

energetycznego do roku 2030, poprawa stanu gospodarowania energią oraz zwiększenia udziału paliw ekologicznych w jego bilansie energetycznym.

- I. Jako zadanie priorytetowe uznać należy realizowanie zamierzenia gazyfikacji przewodowej gminy, mimo spodziewanych znaczących trudności technicznych i finansowych. Docelowe, realne maksymalne zapotrzebowanie roczne na gaz szacuje się na poziomie 9 522 tys./m³/rok.
- II. Ze względu na rezerwę mocy w GPZ – tach Brodnica Grunwald i Brodnica Podgórz 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 zapotrzebowanie na moc i energię elektryczną dla wszystkich grup odbioru. Oszacowano, że średnioroczny wzrost zużycia energii elektrycznej będzie się kształtował następująco:
 - w roku 2015 - 2020 - 1,20 %,
 - w latach 2021 – 2025 - 1,30 %,
 - w latach 2023 – 2030 - 1,40 %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 50 % - 90 %) co w sumie daje znaczącą rezerwę mocy. Z informacji uzyskanych u Operatora Oddziału Energa Toruń wynika, że konfiguracja sieci wysokiego napięcia 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.
- V. Największa ilość energii cieplnej w gminie (50 %) wytwarzana jest z węgla, miału węglowego, koksu, 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 Brodnica.
- 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. Celowe jest zalecenie stosownym organom administracyjnym prowadzenie działań informacyjno – propagandowych zmierzających do zachęcenia mieszkańców do termomodernizacji budynków wielorodzinnych i indywidualnych, a także możliwości zastosowania odnawialnych źródeł energii.

- VIII. Celowe jest rozważenie rozwoju na terenie gminy źródeł ekologicznego wytwarzania energii po przeprowadzeniu analiz techniczno – ekonomicznych oraz ich opłacalności do uzyskanego efektu (kotły na słomę lub wierzbę wiciową, baterie lub panele fotowoltaiczne). Z uwagi na brak na terenie gminy terenów pod nowe inwestycje związane z budową siłowni wiatrowych nie przewiduje się ich wznoszenia na obszarze gminy Brodnica.
- IX. Na terenach podmokłych należy rozważyć uprawę wierzby energetycznej, pod kątem możliwości jej wykorzystania jako paliwa w kotłowniach do produkcji ciepła dla ogrzewania pomieszczeń.
- X. Prowadzić na terenie intensywnie prace termomodernizacyjne w gminie, zarówno w budynkach komunalnych jak i w gospodarstwach indywidualnych polegających na:
- dociepleniu ścian, dachów,
 - wymianie okien,
 - regulacji systemów grzewczych,
 - zastosowaniu zaworów termostatycznych i podzielników w budynkach administracyjnych oraz komunalnych.

Załącznik nr 1



