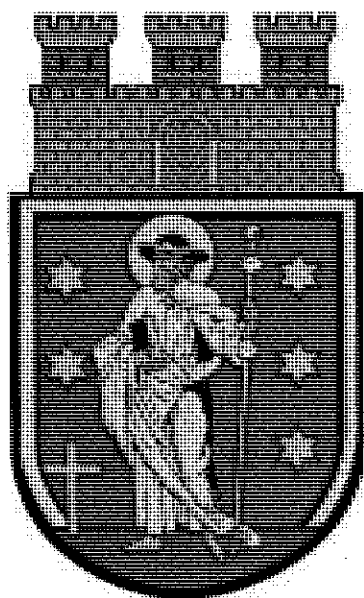
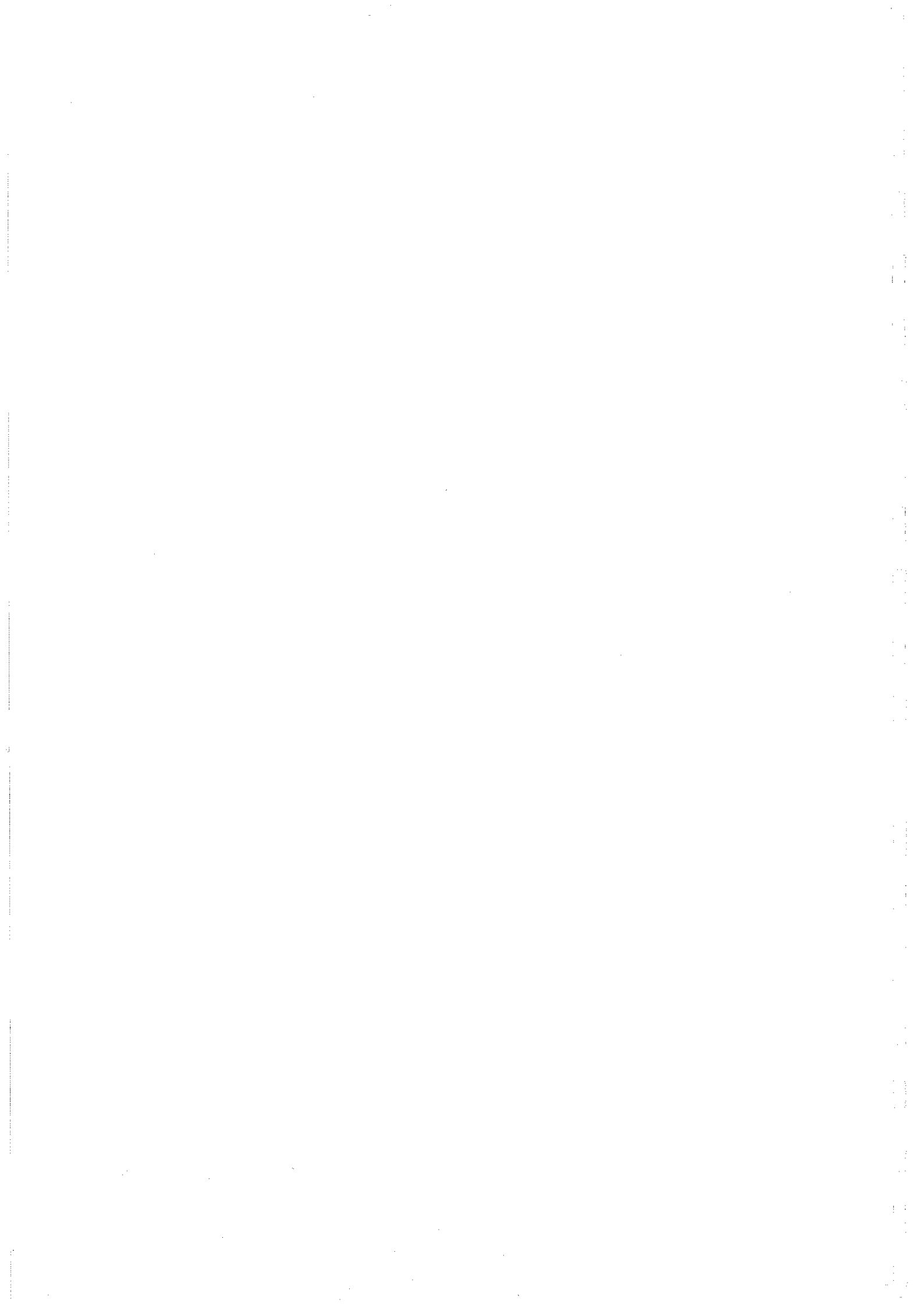


**Założenia do planu zaopatrzenia
Miasta i Gminy Pakość
w ciepło, energię elektryczną i paliwa
gazowe**



na lata 2012 – 2027

Pakość, wrzesień 2012



Wykonawca i autor opracowania:

HENKE Consulting

Adres

Izabelin 50
62-510 Konin
Tel/fax: 63 247 08 31
kom.604 62 10 76

Podziękowania:

Wszystkim uczestnikom procesu tworzenia Projektu założeń do planu zaopatrzenia miasta i gminy Pakość w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe za udostępnione dane, złożone wnioski i cenne uwagi składamy serdeczne podziękowania.

Autorzy opracowania

SPIS TREŚCI

| | | |
|-------------|---|-----------|
| I. | Wstęp | 3 |
| 1. | <i>Założenia polityki energetycznej Polski do 2030 r.</i> | 3 |
| 1.1. | Uwarunkowania..... | 3 |
| 1.2. | Podstawowe kierunki polityki energetycznej..... | 3 |
| 2. | <i>Podstawa prawna</i> | 13 |
| 3. | <i>Program ochrony środowiska dla gminy Pakość</i> | 14 |
| 3.1. | Stan powietrza atmosferycznego..... | 14 |
| II. | Charakterystyka Gminy Pakość | 17 |
| 1. | <i>Położenie i ludność miasta i gminy Pakość</i> | 17 |
| 1.1. | Położenie..... | 17 |
| 1.2. | Ludność..... | 17 |
| 1.3. | Warunki i jakość życia mieszkańców..... | 18 |
| 2. | <i>Środowisko przyrodnicze</i> | 19 |
| 3. | <i>Gospodarka i rolnictwo</i> | 21 |
| 3.1. | Działalność gospodarcza..... | 21 |
| 3.2. | Rolnictwo..... | 23 |
| 3.3. | Warunki do rozwoju społeczno-gospodarczego..... | 23 |
| 4. | <i>Zaopatrzenie w ciepło</i> | 25 |
| 4.1. | Systemy ogrzewania zbiorowego..... | 25 |
| 4.2. | Istniejąca infrastruktura wytwórcza, przesyłowa i odbiorcza podłączona do kotłowni miejskiej przy ul Jankowskiej 37 w Pakości..... | 26 |
| 4.3. | Wielorodzinne budynki mieszkalne ogrzewane z własnych kotłowni lokalnych..... | 30 |
| 4.4. | Ogrzewanie indywidualne..... | 31 |
| 5. | <i>Infrastruktura techniczna</i> | 34 |
| III. | Ocena stanu aktualnego i przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe | 51 |
| 1. | <i>Badanie ankietowe</i> | 51 |
| 1.1. | Opis badania ankietowego w 2011 r..... | 51 |
| 1.2. | Treść ankiet..... | 51 |
| 1.3. | Opracowanie badań ankietowych mieszkańców z 2011 r..... | 54 |
| 1.4. | Opracowanie badania ankietowego przeprowadzonego u sołtysów..... | 57 |
| 2. | <i>Aktualne zapotrzebowanie na ciepło paliwa gazowe i energię elektryczną do celów mieszkaniowych i ocena przewidywanych zmian</i> | 59 |
| 2.1. | Zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynków mieszkalnych..... | 59 |
| 2.2. | Zapotrzebowanie na gaz płynny propan – butan do kuchni gazowych i piecyków..... | 63 |
| 2.3. | Zapotrzebowanie mieszkań na energię elektryczną..... | 63 |
| 2.4. | Ocena przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło paliwa gazowe i energię elektryczną w zasobach mieszkaniowych..... | 64 |
| 3. | <i>Aktualne zapotrzebowanie na ciepło i paliwa gazowe do ogrzewania budynków użyteczności publicznej oraz zapotrzebowanie na energię elektryczną i ocena przewidywanych zmian</i> | 75 |
| 3.1. | Zapotrzebowanie na ciepło i energię elektryczną..... | 75 |
| 3.2. | Przewidywane zmiany w zapotrzebowaniu na ciepło i energię elektryczną..... | 80 |
| 4. | <i>Potrzeby komunalne gminy w zakresie energii elektrycznej i ocena przewidywanych zmian</i> | 82 |
| 4.1. | Zużycie energii elektrycznej..... | 82 |
| 4.2. | Przewidywane zmiany w zużyciu energii elektrycznej..... | 83 |
| 5. | <i>Aktualne zapotrzebowanie na ciepło energię elektryczną i paliwa gazowe przez podmioty gospodarcze i ocena przewidywanych zmian</i> | 84 |

| | | |
|--------------|---|------------|
| 5.1. | Zapotrzebowanie na ciepło energii elektryczną i paliwa gazowe | 84 |
| 5.2. | Ocena przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło paliwa gazowe i energię elektryczną 86 | |
| 6. | <i>Zestawienie aktualnego zapotrzebowania w gminie na ciepło paliwa gazowe i energię elektryczną i ocena przewidywanych zmian</i> | 88 |
| IV. | Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych... | 91 |
| 1. | <i>Wytyczne dla przedsięwzięć na poziomie krajowym</i> | 91 |
| 1.1. | Działania na rzecz poprawy efektywności energetycznej..... | 92 |
| 1.2. | Rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii, w tym biopaliw..... | 92 |
| 1.3. | Działania na rzecz rozwoju wykorzystania OZE..... | 93 |
| 1.4. | Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych na poziomie lokalnym | 94 |
| V. | Możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii | 100 |
| 1. | <i>Polityka i podstawy możliwości wykorzystania nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii</i> | 100 |
| 2. | <i>Nadwyżki i lokalne zasoby paliw i energii oraz możliwości ich wykorzystania</i> | 102 |
| 2.1. | Hydroenergia | 102 |
| 2.2. | Energia wiatru..... | 104 |
| 2.3. | Energia słoneczna do produkcji ciepła | 111 |
| 2.4. | Energia słoneczna do produkcji energii elektrycznej..... | 115 |
| 2.5. | Energia geotermalna. | 116 |
| 2.6. | Pompy ciepła | 118 |
| 2.7. | Energia z biomasy..... | 119 |
| 2.8. | Biogaz..... | 131 |
| 2.9. | Skojarzone wytwarzanie energii elektrycznej i ciepłej | 133 |
| VI. | Zakres współpracy z innymi gminami | 135 |
| VII. | Możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej | 137 |
| 1. | <i>Główne cele polityki energetycznej</i> | 137 |
| 2. | <i>Zadania jednostek sektora publicznego w zakresie efektywności energetycznej</i> | 138 |
| VIII. | Podsumowanie | 141 |
| IX. | Spisy | 143 |
| 1. | <i>Spis tabel</i> | 143 |
| 2. | <i>Spis ilustracji</i> | 144 |
| X. | Literatura | 145 |

I. WSTĘP

1. Założenia polityki energetycznej Polski do 2030 r.

1.1. Uwarunkowania

Polski sektor energetyczny stoi obecnie przed poważnymi wyzwaniami. Wysokie zapotrzebowanie na energię, nieadekwatny poziom rozwoju infrastruktury wytwórczej i transportowej paliw i energii, znaczne uzależnienie od zewnętrznych dostaw gazu ziemnego i niemal pełne od zewnętrznych dostaw ropy naftowej oraz zobowiązania w zakresie ochrony środowiska, w tym dotyczące klimatu, powodują konieczność podjęcia zdecydowanych działań zapobiegających pogorszeniu się sytuacji odbiorców paliw i energii.

Jednocześnie w ostatnich latach w gospodarce światowej wystąpił szereg niekorzystnych zjawisk. Istotne wahania cen surowców energetycznych, rosnące zapotrzebowanie na energię ze strony krajów rozwijających się, poważne awarie systemów energetycznych oraz wzrastające zanieczyszczenie środowiska wymagają nowego podejścia do prowadzenia polityki energetycznej.

W ramach zobowiązań ekologicznych Unia Europejska wyznaczyła na 2020 rok cele ilościowe, tzw. „3x20 %”, tj.: zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych o 20 % w stosunku do roku 1990, zmniejszenie zużycia energii o 20 % w porównaniu z prognozami dla UE na 2020 r., zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii do 20 % całkowitego zużycia energii w UE, w tym zwiększenie wykorzystania odnawialnych źródeł energii w transporcie do 10 %. w grudniu 2008 roku został przyjęty przez UE pakiet klimatyczno-energetyczny, w którym zawarte są konkretne narzędzia prawne realizacji ww. celów. Polityka energetyczna poprzez działania inicjowane na szczeblu krajowym wpisuje się w realizację celów polityki energetycznej określonych na poziomie Wspólnoty.

1.2. Podstawowe kierunki polityki energetycznej.

Polska, jako kraj członkowski Unii Europejskiej, czynnie uczestniczy w tworzeniu wspólnotowej polityki energetycznej, a także dokonuje implementacji jej głównych celów w specyficznych warunkach krajowych, biorąc pod uwagę ochronę interesów odbiorców, posiadane zasoby energetyczne oraz uwarunkowania technologiczne wytwarzania i przesyłu energii.

W związku z powyższym, podstawowymi kierunkami polskiej polityki energetycznej są:

- Poprawa efektywności energetycznej,
- Wzrost bezpieczeństwa dostaw paliw i energii,
- Dywersyfikacja struktury wytwarzania energii elektrycznej poprzez wprowadzenie energetyki jądrowej,
- Rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii, w tym biopaliw,
- Rozwój konkurencyjnych rynków paliw i energii,
- Ograniczenie oddziaływania energetyki na środowisko.

Przyjęte kierunki polityki energetycznej są w znacznym stopniu współzależne.

Poprawa efektywności energetycznej

Poprawa efektywności energetycznej jest jednym z priorytetów unijnej polityki energetycznej z wyznaczonym do roku 2020 celem zmniejszenia zużycia energii o 20 % w stosunku do scenariusza "business as usual". Polska dokonała dużego postępu w tej dziedzinie. Energochłonność PKB w ciągu ostatnich 10 lat spadła o 30 %, jednakże w dalszym ciągu efektywność polskiej gospodarki, liczona jako PKB (wg kursu euro) na jednostkę energii, jest dwa razy niższa od średniej europejskiej. rozwój gospodarczy, będący wynikiem stosowania nowych technologii, wskazuje na znaczny wzrost zużycia energii elektrycznej przy relatywnym spadku innych form energii.

Kwestia efektywności energetycznej jest traktowana w polityce energetycznej w sposób priorytetowy, a postęp w tej dziedzinie będzie kluczowy dla realizacji wszystkich jej celów. w związku z tym, zostaną podjęte wszystkie możliwe działania przyczyniające się do wzrostu efektywności energetycznej.

Główne cele polityki energetycznej w tym obszarze to:

- Dążenie do utrzymania zero energetycznego wzrostu gospodarczego, tj. rozwoju gospodarki następującego bez wzrostu zapotrzebowania na energię pierwotną,
- Konsekwentne zmniejszanie energochłonności polskiej gospodarki do poziomu UE-15.
- Szczegółowymi celami w tym obszarze są:
- Zwiększenie sprawności wytwarzania energii elektrycznej, poprzez budowę wysokosprawnych jednostek wytwórczych,
- Dwukrotny wzrost do roku 2020 produkcji energii elektrycznej wytwarzanej w technologii wysokosprawnej kogeneracji, w porównaniu do produkcji w 2006 r.,
- Zmniejszenie wskaźnika strat sieciowych w przesyłach i dystrybucji, poprzez m.in. modernizację obecnych i budowę nowych sieci, wymianę transformatorów o niskiej sprawności oraz rozwój generacji rozproszonej,
- Wzrost efektywności końcowego wykorzystania energii,
- Zwiększenie stosunku rocznego zapotrzebowania na energię elektryczną do maksymalnego zapotrzebowania na moc w szczycie obciążenia, co pozwala zmniejszyć całkowite koszty zaspokojenia popytu na energię elektryczną.

Wzrost bezpieczeństwa dostaw paliw i energii

Przez bezpieczeństwo dostaw paliw i energii rozumie się zapewnienie stabilnych dostaw paliw i energii na poziomie gwarantującym zaspokojenie potrzeb krajowych i po akceptowanych przez gospodarkę i społeczeństwo cenach, przy założeniu optymalnego wykorzystania krajowych zasobów surowców energetycznych oraz poprzez dywersyfikację źródeł i kierunków dostaw ropy naftowej, paliw ciekłych i gazowych.

Węgiel

Głównym celem polityki energetycznej w tym obszarze jest racjonalne i efektywne gospodarowanie złożami węgla, znajdującymi się na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej.

Polityka energetyczna państwa zakłada wykorzystanie węgla jako głównego paliwa dla elektroenergetyki w celu zagwarantowania odpowiedniego stopnia bezpieczeństwa energetycznego kraju.

Szczegółowymi celami w tym obszarze są:

- Zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego kraju poprzez zaspokojenie krajowego
- zapotrzebowania na węgiel, zagwarantowanie stabilnych dostaw do odbiorców i wymaganych parametrów jakościowych,
- Wykorzystanie węgla przy zastosowaniu sprawnych i niskoemisyjnych technologii, w tym zgazowania węgla oraz przerobu na paliwa ciekłe lub gazowe,
- Wykorzystanie nowoczesnych technologii w sektorze górnictwa węgla dla zwiększenia konkurencyjności, bezpieczeństwa pracy, ochrony środowiska oraz stworzenia podstaw pod rozwój technologiczny i naukowy,
- Maksymalne zagospodarowanie metanu uwalnianego przy eksploatacji węgla w kopalniach.

Gaz

Głównym celem polityki energetycznej w tym obszarze jest zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego kraju poprzez dywersyfikację źródeł i kierunków dostaw gazu ziemnego.

Szczegółowymi celami w tym obszarze są:

- Zwiększenie przez polskie przedsiębiorstwa zasobów gazu ziemnego pozostających w ich dyspozycji,
- Zwiększenie możliwości wydobywczych gazu ziemnego na terytorium Polski,
- Zapewnienie alternatywnych źródeł i kierunków dostaw gazu do Polski,
- Rozbudowa systemu przesyłowego i dystrybucyjnego gazu ziemnego,
- Zwiększenie pojemności magazynowych gazu ziemnego,
- Pozyskanie przez polskie przedsiębiorstwa dostępu do złóż gazu ziemnego poza granicami kraju,
- Pozyskanie gazu z wykorzystaniem technologii zgazowania węgla,
- Gospodarcze wykorzystanie metanu, poprzez eksploatację z naziemnych odwiertów powierzchniowych.

Ropa naftowa i paliwa płynne

Światowy rynek ropy naftowej i paliw płynnych jest rynkiem konkurencyjnym. w przypadku Polski istnieje jednak zagrożenie bezpieczeństwa dostaw ropy naftowej, a także monopolistycznego kształtowania jej ceny, co związane jest z ogromną dominacją rynku przez dostawy z jednego kierunku. Aby uniknąć takiej sytuacji, należy zwiększyć stopień dywersyfikacji dostaw (istotne jest nie tylko zwiększenie liczby dostawców, ale również wyeliminowanie sytuacji, w której ropa pochodzi z jednego obszaru, a jej przesył jest kontrolowany przez jeden podmiot).

Głównym celem polityki energetycznej w tym obszarze jest zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego, poprzez:

- zwiększenie stopnia dywersyfikacji źródeł dostaw ropy naftowej, rozumianej jako uzyskiwanie ropy naftowej z różnych regionów świata, od różnych dostawców z wykorzystaniem alternatywnych szlaków transportowych,

- budowę magazynów ropy naftowej i paliw płynnych o pojemnościach zapewniających utrzymanie ciągłości dostaw, w szczególności w sytuacjach kryzysowych.

Szczegółowymi celami w tym obszarze są:

- Dywersyfikacja dostaw ropy naftowej do Polski z innych regionów świata, m.in. poprzez budowę infrastruktury przesyłowej dla ropy naftowej z regionu Morza Kaspijskiego,
- Rozbudowa infrastruktury przesyłowej i przeładunkowej dla ropy naftowej i produktów ropopochodnych,
- Rozbudowa i budowa magazynów na ropę naftową i paliwa płynne (magazyny kawernowe, bazy przeładunkowo-magazynowe),
- Uzyskanie przez polskich przedsiębiorców dostępu do złóż ropy naftowej poza granicami Rzeczypospolitej Polskiej,
- Zwiększenie ilości ropy przesyłanej tranzytem przez terytorium Rzeczypospolitej Polskiej,
- Zwiększenie poziomu konkurencji w sektorze, celem minimalizowania negatywnych skutków dla gospodarki, wynikających z istotnych zmian cen surowców na rynkach światowych,
- Utrzymanie udziałów Skarbu Państwa w kluczowych spółkach sektora, a także w spółkach infrastrukturalnych,
- Ograniczenie ryzyka wrogiego przejęcia podmiotów zajmujących się przerobem ropy naftowej, świadczących usługi w zakresie przesyłu i magazynowania ropy naftowej oraz produktów naftowych,
- Zwiększenie bezpieczeństwa przewozów paliw drogą morską.

Wytwarzanie i przesyłanie energii elektrycznej oraz ciepła

Głównym celem polityki energetycznej w tym obszarze jest zapewnienie ciągłego pokrycia zapotrzebowania na energię przy uwzględnieniu maksymalnego możliwego wykorzystania krajowych zasobów oraz przyjaznych środowisku technologii.

Szczegółowymi celami w tym obszarze są:

- Budowa nowych mocy w celu zrównoważenia krajowego popytu na energię elektryczną i utrzymania nadwyżki dostępnej operacyjnie w szczycie mocy osiągalnej krajowych konwencjonalnych i jądrowych źródeł wytwórczych na poziomie minimum 15 % maksymalnego krajowego zapotrzebowania na moc elektryczną,
- Budowa interwencyjnych źródeł wytwarzania energii elektrycznej, wymaganych ze względu na bezpieczeństwo pracy systemu elektroenergetycznego,
- Rozbudowa krajowego systemu przesyłowego umożliwiająca zrównoważony wzrost gospodarczy kraju, jego poszczególnych regionów oraz zapewniająca niezawodne dostawy energii elektrycznej (w szczególności zamknięcie pierścienia 400kV oraz pierścieni wokół głównych miast Polski), jak również odbiór energii elektrycznej z obszarów o dużym nasyceniu planowanych i nowobudowanych jednostek wytwórczych, ze szczególnym uwzględnieniem farm wiatrowych,

- Rozwój połączeń transgranicznych skoordynowany z rozbudową krajowego systemu przesyłowego i z rozbudową systemów krajów sąsiednich, pozwalający na wymianę co najmniej 15 % energii elektrycznej zużywanej w kraju do roku 2015, 20 % do roku 2020 oraz 25 % do roku 2030,
- Modernizacja i rozbudowa sieci dystrybucyjnych, pozwalająca na poprawę niezawodności zasilania oraz rozwój energetyki rozproszonej wykorzystującej lokalne źródła energii,
- Modernizacja sieci przesyłowych i sieci dystrybucyjnych, pozwalająca obniżyć do 2030 roku czas awaryjnych przerw w dostawach do 50 % czasu trwania przerw w roku 2005,
- Dążenie do zastąpienia do roku 2030 ciepłowni zasilających scentralizowane systemy ciepłownicze polskich miast źródłami kogeneracyjnymi.

Wytwarzanie i przesyłanie energii elektrycznej oraz ciepła

Głównym celem polityki energetycznej w tym obszarze jest zapewnienie ciągłego pokrycia zapotrzebowania na energię przy uwzględnieniu maksymalnego możliwego wykorzystania krajowych zasobów oraz przyjaznych środowisku technologii.

Szczegółowymi celami w tym obszarze są:

- Budowa nowych mocy w celu zrównoważenia krajowego popytu na energię elektryczną i utrzymania nadwyżki dostępnej operacyjnie w szczycie mocy osiągalnej krajowych konwencjonalnych i jądrowych źródeł wytwórczych na poziomie minimum 15 % maksymalnego krajowego zapotrzebowania na moc elektryczną,
- Budowa interwencyjnych źródeł wytwarzania energii elektrycznej, wymaganych ze względu na bezpieczeństwo pracy systemu elektroenergetycznego,
- Rozbudowa krajowego systemu przesyłowego umożliwiająca zrównoważony wzrost gospodarczy kraju, jego poszczególnych regionów oraz zapewniająca niezawodne dostawy energii elektrycznej (w szczególności zamknięcie pierścienia 400kV oraz pierścieni wokół głównych miast Polski), jak również odbiór energii elektrycznej z obszarów o dużym nasyceniu planowanych i nowobudowanych jednostek wytwórczych, ze szczególnym uwzględnieniem farm wiatrowych,
- Rozwój połączeń transgranicznych skoordynowany z rozbudową krajowego systemu przesyłowego i z rozbudową systemów krajów sąsiednich, pozwalający na wymianę co najmniej 15 % energii elektrycznej zużywanej w kraju do roku 2015, 20 % do roku 2020 oraz 25 % do roku 2030,
- Modernizacja i rozbudowa sieci dystrybucyjnych, pozwalająca na poprawę niezawodności zasilania oraz rozwój energetyki rozproszonej wykorzystującej lokalne źródła energii,
- Modernizacja sieci przesyłowych i sieci dystrybucyjnych, pozwalająca obniżyć do 2030 roku czas awaryjnych przerw w dostawach do 50 % czasu trwania przerw w roku 2005,
- Dążenie do zastąpienia do roku 2030 ciepłowni zasilających scentralizowane systemy ciepłownicze polskich miast źródłami kogeneracyjnymi. Dla realizacji powyższych celów zostaną podjęte działania obejmujące:

- Nałożenie na operatorów systemu przesyłowego oraz systemów dystrybucyjnych obowiązku wskazywania w opracowanych planach rozwoju sieci przesyłowej i dystrybucyjnej preferowanych lokalizacji nowych mocy wytwórczych oraz kosztów ich przyłączenia. Plany te będą opracowywane i publikowane co trzy lata,
- Działania legislacyjne, mające na celu likwidację barier inwestycyjnych, w szczególności w zakresie inwestycji liniowych,
- Wprowadzenie przez operatora sieci przesyłowej wieloletnich kontraktów na regulacyjne usługi systemowe w zakresie rezerwy interwencyjnej i odbudowy zasilania krajowego systemu elektroenergetycznego,
- Ogłoszenie przez operatora systemu przesyłowego przetargów na moce interwencyjne niezbędne do zapewnienia bezpieczeństwa pracy systemu elektroenergetycznego,
- Odtworzenie i wzmocnienie istniejących oraz budowa nowych linii elektroenergetycznych, w szczególności umożliwiających wymianę transgraniczną energii z krajami sąsiednimi,
- Ustalenie metodologii wyznaczania wysokości zwrotu z zainwestowanego kapitału, jako elementu kosztu uzasadnionego w taryfach przesyłowych i dystrybucyjnych dla inwestycji w infrastrukturę sieciową,
- Wprowadzenie zmian do Prawa energetycznego w zakresie zdefiniowania odpowiedzialności organów samorządowych za przygotowanie lokalnych założeń do planów i planów zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.
- Przeniesienie do właściwości Ministra Gospodarki nadzoru właścicielskiego nad operatorem systemu przesyłowego energii elektrycznej (PSE Operator S.A.),
- Utrzymanie przez Skarb Państwa większościowego pakietu akcji w PGE Polska Grupa Energetyczna S.A. oraz kontrolnego, na poziomie pozwalającym zachować władztwo korporacyjne Skarbu Państwa, pakietu akcji w spółce Tauron Polska Energia S.A.,
- Wprowadzenie elementu jakościowego do taryf przesyłowych i dystrybucyjnych przysługującego operatorom systemu przesyłowego oraz systemów dystrybucyjnych za obniżenie wskaźników awaryjności i utrzymywanie ich na poziomach określonych przez Prezesa URE dla danego typu sieci,
- Zmiana mechanizmów regulacji poprzez wprowadzenie metod kształtowania cen ciepła z zastosowaniem cen referencyjnych oraz bodźców do optymalizacji kosztów zaopatrzenia w ciepło,
- Preferowanie skojarzonego wytwarzania energii jako technologii zalecanej przy budowie nowych mocy wytwórczych.

Dywersyfikacja struktury wytwarzania energii elektrycznej poprzez wprowadzenie energetyki jądrowej

Bezpieczeństwo energetyczne Polski wymaga zapewnienia dostaw odpowiedniej ilości energii elektrycznej po rozsądnych cenach przy równoczesnym zachowaniu wymagań ochrony środowiska. Ochrona klimatu wraz z przyjętym przez UE pakietem klimatyczno-energetycznym powoduje konieczność przestawienia produkcji energii na technologie o niskiej emisji CO₂. w istniejącej sytuacji szczególnego znaczenia nabrało wykorzystywanie wszelkich dostępnych technologii z równoległym podnoszeniem poziomu bezpieczeństwa energetycznego i obniżaniem emisji zanieczyszczeń przy zachowaniu efektywności ekonomicznej.

Wobec obecnych trendów europejskiej polityki energetycznej, jednym z najbardziej pożądanых źródeł stała się energetyka jądrowa, która oprócz braku emisji CO₂ zapewnia również niezależność od typowych kierunków pozyskiwania surowców energetycznych. Rada

Ministrów, uchwałą z 13 stycznia 2009 roku, zobowiązała wszystkich uczestników procesu do podjęcia intensywnych działań w celu przygotowania warunków do wdrożenia programu polskiej energetyki jądrowej w zgodzie z wymogami i zaleceniami sprecyzowanymi w dokumentach Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej. Dotrzymanie zakładanego terminu uruchomienia pierwszej elektrowni jądrowej do 2020 roku wymaga zapewnienia szerokiego udziału organów państwa i zaangażowania środków budżetowych, posiadania wykwalifikowanej kadry i sprawnych instytucji zarówno w fazie przygotowawczej do podjęcia ostatecznej decyzji o realizacji programu rozwoju energetyki jądrowej, jak i w fazie przygotowań do przetargu.

Prace przygotowawcze związane z wprowadzeniem energetyki jądrowej w Polsce będą obejmowały w szczególności szerokie konsultacje społeczne oraz zidentyfikowanie i minimalizację potencjalnych zagrożeń.

Głównym celem polityki energetycznej w tym obszarze jest:

- przygotowanie infrastruktury dla energetyki jądrowej i zapewnienie inwestorom warunków do wybudowania i uruchomienia elektrowni jądrowych opartych na bezpiecznych technologiach, z poparciem społecznym i z zapewnieniem wysokiej kultury bezpieczeństwa jądrowego na wszystkich etapach: lokalizacji, projektowania, budowy, uruchomienia, eksploatacji i likwidacji elektrowni jądrowych.

Celami szczegółowymi w tym obszarze są:

- Dostosowanie systemu prawnego dla sprawnego przeprowadzenia procesu rozwoju energetyki jądrowej w Polsce,
- Wykształcenie kadr dla energetyki jądrowej,
- Informacja i edukacja społeczna na temat energetyki jądrowej,
- Wybór lokalizacji dla pierwszych elektrowni jądrowych,
- Wybór lokalizacji i wybudowanie składowiska odpadów promieniotwórczych nisko i średnio aktywnych,
- Wzmocnienie kadr dla energetyki jądrowej i bezpieczeństwa radiacyjnego,
- Utworzenie zaplecza badawczego dla programu polskiej energetyki jądrowej na bazie istniejących instytutów badawczych,
- Przygotowanie rozwiązań cyklu paliwowego zapewniających Polsce trwałą i bezpieczny dostęp do paliwa jądrowego, recyklingu wypalonego paliwa i składowania wysoko aktywnych odpadów promieniotwórczych,

Rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii, w tym biopaliw

Rozwój energetyki odnawialnej ma istotne znaczenie dla realizacji podstawowych celów polityki energetycznej. Zwiększenie wykorzystania tych źródeł niesie za sobą większy stopień uniezależnienia się od dostaw energii z importu. Promowanie wykorzystania OZE pozwala na zwiększenie stopnia dywersyfikacji źródeł dostaw oraz stworzenie warunków do rozwoju energetyki rozproszonej opartej na lokalnie dostępnych surowcach. Energetyka odnawialna to zwykle niewielkie jednostki wytwórcze

zlokalizowane blisko odbiorcy, co pozwala na podniesienie lokalnego bezpieczeństwa energetycznego oraz zmniejszenie strat przesyłowych. Wytwarzanie energii ze źródeł odnawialnych cechuje się niewielką lub zerową emisją zanieczyszczeń, co zapewnia pozytywne efekty ekologiczne. rozwój energetyki odnawialnej przyczynia się również do rozwoju słabiej rozwiniętych regionów, bogatych w zasoby energii odnawialnej.

Wspierane będzie zrównoważone wykorzystanie poszczególnych rodzajów energii ze źródeł odnawialnych. w zakresie wykorzystania biomasy szczególnie preferowane będą rozwiązania najbardziej efektywne energetycznie, m.in. z zastosowaniem różnych technik jej zgazowania i przetwarzania na paliwa ciekłe, w szczególności biopaliwa II generacji. Niezwykle istotne będzie wykorzystanie biogazu pochodzącego z wysypisk śmieci, oczyszczalni ścieków i innych odpadów. Docelowo zakłada się wykorzystanie biomasy przez generację rozproszoną. w zakresie energetyki wiatrowej, przewiduje się jej rozwój zarówno na lądzie jak i na morzu. Istotny również będzie wzrost wykorzystania energetyki wodnej, zarówno małej skali jak i większych instalacji, które nie oddziałują w znaczący sposób na środowisko. Wzrost wykorzystania energii geotermalnej planowany jest poprzez użycie pomp ciepła i bezpośrednie wykorzystanie wód termalnych. w znacznie większym niż dotychczas stopniu zakłada się wykorzystanie energii promieniowania słonecznego za pośrednictwem kolektorów słonecznych oraz innowacyjnych technologii fotowoltaicznych.

Wobec oczekiwanego dynamicznego rozwoju OZE istotnym staje się stosowanie rozwiązań, w szczególności przy wykorzystaniu innowacyjnych technologii, które zapewnią stabilność pracy systemu elektroenergetycznego.

Główne cele polityki energetycznej w obszarze OZE obejmują:

- Wzrost udziału odnawialnych źródeł energii w finalnym zużyciu energii co najmniej do poziomu 15 % w 2020 roku oraz dalszy wzrost tego wskaźnika w latach następnych,
- Osiągnięcie w 2020 roku 10 % udziału biopaliw w rynku paliw transportowych, oraz zwiększenie wykorzystania biopaliw II generacji,
- Ochronę lasów przed nadmiernym eksploataowaniem, w celu pozyskiwania biomasy oraz zrównoważone wykorzystanie obszarów rolniczych na cele OZE, w tym biopaliw, tak, aby nie doprowadzić do konkurencji pomiędzy energetyką odnawialną i rolnictwem oraz zachować różnorodność biologiczną,
- Wykorzystanie do produkcji energii elektrycznej istniejących urządzeń piętrzących stanowiących własność Skarbu Państwa.
- Zwiększenie stopnia dywersyfikacji źródeł dostaw oraz stworzenie optymalnych warunków do rozwoju energetyki rozproszonej opartej na lokalnie dostępnych surowcach.

Rozwój konkurencyjnych rynków paliw i energii

Konkurencyjne rynki paliw i energii przyczyniają się do zmniejszenia kosztów wytwarzania, a zatem ograniczenia wzrostu cen paliw i energii.

Detaliczny rynek paliw płynnych można w znacznym stopniu uznać za konkurencyjny, pomimo dostawy na rynek ropy naftowej głównie z jednego kierunku, ponieważ znaczne zdolności rozładunkowe portu w Gdańsku i możliwości przesyłowe

pomiędzy tym portem, a główną rafinerią w Płocku, pozwalają na pewne uniezależnienie od importu rurociągiem „Przyjaźń”. Dwie główne firmy działające na rynku paliw zmieniają ceny w zależności od kosztów zakupu.

W znacznym zakresie działa również rynek węgla, pomimo konsolidacji kopalń. Możliwość importu węgla zarówno drogą morską, jak i lądową tworzy warunki do ustalania rynkowych cen tego paliwa. Część kopalń węgla kamiennego i brunatnego działa w grupach kapitałowych wraz z elektrowniami. w praktyce jednak możliwość ustalania rynkowych cen tego paliwa jest zaburzona kosztami transportu spoza i na terenie kraju.

Rynek gazu, pomimo wprowadzenia struktur wymaganych przez dyrektywę 2003/55/WE⁴, tj. wydzielenia i wyznaczenia przez Prezesa URE operatora systemu przesyłowego oraz operatorów systemów dystrybucyjnych gazowych, a także wyznaczenia pod koniec 2008 r. operatora systemu magazynowania paliw gazowych, nadal jest silnie zmonopolizowany. Dostęp nowych podmiotów do rynku jest utrudniony. Ponadto blisko 70 % zapotrzebowania krajowego na gaz ziemny pokrywane jest z jednego kierunku dostaw, co wpływa zarówno na brak dywersyfikacji dostaw, jak też na możliwość konkurencji cenowej pomiędzy dostawcami gazu.

W znacznie większym stopniu zasady rynkowe zostały wdrożone w elektroenergetyce. Zgodnie z dyrektywą 2003/54/WE⁵ nastąpiło wydzielenie operatorów systemów, odpowiednio operatora systemu przesyłowego oraz operatorów systemów dystrybucyjnych. Zlikwidowano kontrakty długoterminowe ograniczające zakres rynku, zniesiono obowiązek przedkładania do zatwierdzenia przez Prezesa URE taryf na energię elektryczną dla odbiorców niebędących gospodarstwami domowymi. Jednakże pomimo wprowadzonych wielu zmian, rynek nie działa w pełni prawidłowo. Istniejące platformy obrotu, tj. giełda energii i platformy internetowe mają bardzo mały obrót. Niewielu odbiorców zdecydowało się na zmianę sprzedawcy energii elektrycznej ze względu na istniejące bariery, głównie ekonomiczne, techniczne i organizacyjne.

Głównym celem polityki energetycznej w tym obszarze jest zapewnienie niezakłóconego funkcjonowania rynków paliw i energii, a przez to przeciwdziałanie nadmiernemu wzrostowi cen.

Szczegółowymi celami w tym obszarze są:

- Zwiększenie dywersyfikacji źródeł i kierunków dostaw gazu ziemnego, ropy naftowej i paliw płynnych oraz dostawców, dróg przesyłu oraz metod transportu, w tym również poprzez wykorzystanie odnawialnych źródeł energii.
- Zniesienie barier przy zmianie sprzedawcy energii elektrycznej i gazu,
- Rozwój mechanizmów konkurencji jako głównego środka do racjonalizacji cen energii,
- Regulacja rynków paliw i energii w obszarach noszących cechy monopolu naturalnego w sposób zapewniający równowagę interesów wszystkich uczestników tych rynków,
- Ograniczanie regulacji tam, gdzie funkcjonuje i rozwija się rynek konkurencyjny,
- Udział w budowie regionalnego rynku energii elektrycznej, w szczególności umożliwienie wymiany międzynarodowej,

- Wdrożenie efektywnego mechanizmu bilansowania energii elektrycznej wspierającego bezpieczeństwo dostaw energii, handel na rynkach terminowych i rynkach dnia bieżącego, oraz identyfikacji i alokacji indywidualnych kosztów dostaw energii,
- Stworzenie płynnego rynku spot i rynku kontraktów terminowych energii elektrycznej,
- Wprowadzenie rynkowych metod kształtowania cen ciepła.

Ograniczenie oddziaływania energetyki na środowisko

Cele w zakresie ograniczenia oddziaływania energetyki na środowisko

Głównymi celami polityki energetycznej w tym obszarze są:

- Ograniczenie emisji CO₂ do 2020 roku przy zachowaniu wysokiego poziomu bezpieczeństwa energetycznego,
- Ograniczenie emisji SO₂ i NO_x oraz pyłów (w tym PM10 i PM2,5) do poziomów wynikających z obecnych i projektowanych regulacji unijnych,
- Ograniczanie negatywnego oddziaływania energetyki na stan wód powierzchniowych i podziemnych,
- Minimalizacja składowania odpadów poprzez jak najszersze wykorzystanie ich w gospodarce,
- Zmiana struktury wytwarzania energii w kierunku technologii niskoemisyjnych.

Najważniejszymi elementami polityki energetycznej realizowanymi **na szczeblu regionalnym i lokalnym** powinny być:

- dążenie do oszczędności paliw i energii w sektorze publicznym poprzez realizację działań określonych w *Krajowym Planie Działań na rzecz efektywności energetycznej*;
- maksymalizacja wykorzystania istniejącego lokalnie potencjału energetyki odnawialnej, zarówno do produkcji energii elektrycznej, ciepła, chłodu, produkcji skojarzonej, jak również do wytwarzania biopaliw ciekłych i biogazu;
- zwiększenie wykorzystania technologii wysokosprawnego wytwarzania ciepła i energii elektrycznej w układach skojarzonych, jako korzystnej alternatywy dla zasilania systemów ciepłowniczych i dużych obiektów w energię;
- rozwój scentralizowanych lokalnie systemów ciepłowniczych, który umożliwia osiągnięcie poprawy efektywności i parametrów ekologicznych procesu zaopatrzenia w ciepło oraz podniesienia lokalnego poziomu bezpieczeństwa energetycznego;
- modernizacja i dostosowanie do aktualnych potrzeb odbiorców sieci dystrybucji energii elektrycznej, ze szczególnym uwzględnieniem modernizacji sieci wiejskich i sieci zasilających tereny charakteryzujące się niskim poborem energii;
- rozbudowa sieci dystrybucyjnej gazu ziemnego na terenach słabo zgazyfikowanych, w szczególności terenach północno-wschodniej Polski;
- wspieranie realizacji w obszarze gmin inwestycji infrastrukturalnych o strategicznym znaczeniu dla bezpieczeństwa energetycznego i rozwoju kraju, w tym przede wszystkim budowy sieci przesyłowych (elektroenergetycznych, gazowniczych, ropy naftowej i paliw płynnych), infrastruktury magazynowej, kopalni surowców energetycznych oraz dużych elektrowni systemowych.

2. Podstawa prawna

Podstawowym aktem prawnym, który służy do opracowania projektu założeń do planu zaopatrzenia gminy w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe jest:

- ustawa z dnia 10 kwietnia 1997r. **Prawo energetyczne** (Dz. U. nr 54 z 1997, pozycja 348), która narzuca obowiązek opracowania w/w projektu wójtowi, burmistrzowi, prezydentowi.

Zgodnie ze zmianą ustawy — Prawo energetyczne oraz o zmianie niektórych innych ustaw Dz. u z 2011 r. nr 21 poz. 104. w ustawie z dnia 10 kwietnia 1997 r. — Prawo energetyczne (Dz. U. z 2006 r. Nr 89, poz. 625, z późn. zm) wprowadzono następujące zapisy:

Gmina realizuje opracowanie projektu założeń zgodnie z:

- 1) *miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego, a w przypadku braku takiego planu –z kierunkami rozwoju gminy zawartymi w studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy;*
- 2) *odpowiednim programem ochrony powietrza przyjętym na podstawie art. 91 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. –Prawo ochrony środowiska ”;*
zgodnie z art. 19 ust. 2 projekt założeń sporządza się dla obszaru gminy, co najmniej na okres 15 lat i aktualizuje, co najmniej raz na 3 lata.”;

Ogólny zakres, jaki powinien zawierać Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe określony jest w Art. 19 prawa energetycznego i obejmuje cztery punkty:

- 1) Ocenę stanu aktualnego i przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.
- 2) Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych;
- 3) Możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii, z uwzględnieniem energii elektrycznej i ciepła wytwarzanych w odnawialnych źródłach energii, energii elektrycznej wytwarzanej w skojarzeniu z wytwarzaniem ciepła oraz zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych. Możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu ustawy z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej;
- 4) Zakres współpracy z innymi gminami.

Do pozostałych podstawowych aktów prawnych, które służy do opracowania projektu założeń do planu zaopatrzenia gminy w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe należą:

- ustawa z dnia 8 marca 1990r. o *samorządzie gminnym* (Dz.U. z 2001 nr.142 poz.1591. wraz z późniejszymi zmianami)
- ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o *planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym* (Dz. U. z 2003, nr 80, pozycja 717 z późniejszymi zmianami)
- ustawa z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej (Dz. U. nr 94 z 2011 r. wraz z późniejszymi zmianami)

Dodatkowo z opracowaniem Projektu związany jest szereg aktów prawnym do których zaliczyć należy przede wszystkim:

- ustawę o zmianie ustaw określających kompetencje organów administracji publicznej w związku z reformą ustrojową państwa z dnia 24 lipca 1998r. (Dz. U. nr 106 poz. 668 z późniejszymi zmianami)
- ustawę o przeciwdziałaniu praktykom monopolistycznym i ochronie konsumentów z dnia 24 lutego 1990r. (tekst jednolity Dz. U. z 1997r. nr 49, poz. 318 z późniejszymi zmianami)
- Polityka energetyczna Polski do 2030r.
- Strategia rozwoju Energetyki Odnawialnej – dokument rządowy z 8 września 2000 r.

Podczas prac nad Projektem założeń do planu zaopatrzenia miasta i gminy Pakość w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe wykorzystano również szereg dokumentów i opracowań gminy takich jak:

- Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta i gminy Pakość
- Program ochrony środowiska (w tym program ochrony powietrza) i Plan gospodarki odpadami miasta i gminy Pakość
- Strategia rozwoju Miasta i Gminy Pakość
- Plan rozwoju Lokalnego miasta i gminy Pakość

Przeprowadzono również badania ankietowe wśród mieszkańców i firm z terenu gminy, a także nawiązano współpracę z gminami ościennymi. Bardzo ważnym elementem są również plany rozwoju w zakresie zaspokajania obecnego i przyszłego zapotrzebowania na paliwa gazowe, energię elektryczną i ciepło oraz sugestie ze strony Pomorskiej Spółki Gazownictwa sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Bydgoszczy.

3. Program ochrony środowiska dla gminy Pakość

3.1. Stan powietrza atmosferycznego

Przeprowadzony monitoring jakości powietrza we wszystkich powiatach w województwie kujawsko-pomorskim za 2006 rok wykazał przedstawione poniżej wyniki.

Dwutlenek siarki: rejonami najwyższych stężeń okazały się centra największych miast: Bydgoszczy, Torunia i Włocławka oraz otoczenie zakładów przemysłowych IZCh Soda Mątwy i Lafarge –Cement Polska S.A. (stacja pomiarowa Sadłogoszcz). Dwutlenek azotu: najwyższe stężenia średnie odnotowano w miastach: Włocławku, Bydgoszczy i Toruniu i powiatach: mogileńskim, golubsko –dobrzyńskim oraz inowrocławskim.

Pył zawieszony: ogółem najwyższa wartość została osiągnięta w Inowrocławiu w stacji należącej do IZCh Soda –Mątwy przy ul. Poznańskiej.

Najwyższy opad ołowiu zanotowano w rejonie Lafarge – Polska w Piechcinie z maksimum w rejonie drogi Zalesie Sadłogoszcz (0,141 g/m²/rok). Średni opad ołowiu ze wszystkich stacji w województwie wyniósł w 2005 r. 0,026 g/m²/rok.

W przypadku pyłu zawieszonego podano w nawiasie:

- PM10 – pył zawieszony o średnicy równoważnej ziaren do 10 µm,
- BS – pył mierzony met. reflektometryczną
- TSP – pył zwieszony ogółem, mierzony met. wagową lub automatyczną, bez separacji frakcji poniżej 10 µm

Najczęściej realizowanymi przez samorządy działaniami w zakresie ochrony powietrza są

- modernizacja samochodów polegająca na przystosowaniu do zasilania gazem,
- termomodernizacja budynków,
- wymiana stolarki okiennej,
- modernizacja systemów ogrzewania,
- wymiana kotłowni na kotłownie olejowe, gazowe, biomasę,
- opracowanie dokumentacji dot. termomodernizacji budynków,
- dofinansowanie instalacji baterii słonecznych wraz z osprzętem,
- dofinansowanie instalacji systemu ogrzewania pompą ciepłą,
- przebudowa dróg powiatowych i gminnych,
- prowadzenie monitoringu środowiska przez WIOŚ w Bydgoszczy w punktach pomiarowych.

Kierunki działań:

- Wsparcie przedsięwzięć z zakresu wykorzystania odnawialnych źródeł energii. Kontynuacja podjętych działań w rozwoju energii wiatrowej.
- Propagowanie na terenach wiejskich źródeł energii cieplnej wykorzystujących biomasę –słomę i biogaz otrzymany z fermentacji metanowej odchodów zwierzęcych.
- Optymalizacja funkcjonowania transportu publicznego, rozwój innych rodzajów transportu pod kątem ochrony powietrza.
- Identyfikacja i sporządzenie wykazu terenów z przekroczeniami dopuszczalnych stężeń substancji i obszarów ograniczonego użytkowania.
- Opracowanie i wdrożenie programów naprawczych ochrony powietrza dla terenów z przekroczeniami dopuszczalnych stężeń substancji
- Ograniczenie emisji substancji do powietrza przez inwestycje dotyczące budowy i modernizacji infrastruktury drogowej i kolejowej (budowa obwodnic miast w ciągach najważniejszych dróg, poprawa nawierzchni dróg, modernizacja linii kolejowych).
- Ograniczenie emisji substancji do powietrza poprzez modernizację systemów transportu, w tym w szczególności poprzez tworzenie warunków do rozwoju komunikacji zbiorowej, szerszego wykorzystania transportu kolejowego, wodnego oraz budowę ścieżek rowerowych przy ciągach komunikacyjnych, optymalizację prędkości ruchu na obszarach zabudowanych.
- Budowa gazociągów przesyłowych i sieci gazowych w gminach.
- Wyprowadzenie ruchu tranzytowego poza granice miasta, budowa obwodnic.

- Budowa obwodnicy w kierunku wschód–zachód, północ-południe. Długość drogi 4 500m. w celu uniknięcia natężonego ruchu tranzytowego i lokalnego w centrum Pakości..
- Modernizacja kotłowni w obiektach komunalnych (przebudowa na gaz, ropę, biopaliwo).
- Rozbudowa sieci gazowych, zmiana systemu ogrzewania.
- Stworzenie warunków do budowy i budowa elektrowni wiatrowych.
- Wspomaganie rozwoju przemysłu wysokiej technologii i rolno–spożywczego poprzez przygotowanie terenów pod inwestycje, ich wspólną promocję i ulgi podatkowe.
- Modernizacja dróg gminnych i osiedlowych.
- Wzmocnienie działalności kontrolnej organów samorządowych w porozumieniu i w zakresie emisji substancji do powietrza przez podmioty korzystające ze środowiska.
- Kreowanie warunków najlepszego stanu jakości powietrza na terenach o walorach turystyczno – krajobrazowych poprzez akty prawa miejscowego (reglamentacja).
- Likwidowanie uciążliwości zapachowych spowodowanych hodowlą na terenach zabudowy mieszkaniowej.

II. CHARAKTERYSTYKA GMINY PAKOŚĆ

1. Położenie i ludność miasta i gminy Pakość

1.1. Położenie

Gmina Pakość położona jest w południowo-zachodniej części województwa kujawsko-pomorskiego w obrębie krainy historycznej zwanej Kujawami. Miasto Pakość będące siedzibą lokalnych władz samorządowych oddalone jest:

- ok. 42 km od Bydgoszczy, miasta pełniącego funkcję ośrodka administracji rządowej;
- ok. 12,0 km od Inowrocławia, miasta będącego siedzibą władz powiatowych oraz siedzibą władz samorządowych miasta oraz gminy Inowrocław.

Ponadto siedziby gmin bezpośrednio sąsiadujących z gminą Pakość położone są w następujących odległościach od Pakości:

- gmina Barcin –ok. 15,0 km
- gmina Dąbrowa –ok. 17,0 km
- gmina Janikowo –ok. 9,0 km
- gmina Złotniki Kujawskie –ok. 13,0 km

W strukturze osadniczej miasto Pakość pełni rolę ośrodka lokalnego, stanowiąc centrum administracyjne dla mieszkańców miasta i gminy. Na terenie miasta mają siedzibę władze samorządowe.

Dominującą funkcją miasta jest mieszkalnictwo, administracja, usługi i przemysł, nastawione na obsługę mieszkańców miasta i gminy. Jednocześnie z uwagi na istnienie historycznej, zabytkowej Kalwarii Pakoskiej oraz położone na Szlaku Piastowskim, jako uzupełniająca występuje funkcja turystyczno-krajoznawcza, ponadto funkcja związana z wydobywaniem na terenie gminy kopalin surowców pospolitych.

Dominującą funkcją gminy jest rolnictwo z uzupełniającą funkcją usługowo-produkcyjną wykształcającą się w ostatnim okresie, a związaną z lokalną przedsiębiorczością.

Ogólna powierzchnia miasta i gminy Pakość wynosi 8 629 ha, w tym miasto 344 ha, gmina 8 285 ha, a w tym:

- □użytki rolne: 76 %
- □użytki leśne: 3,5 %

1.2. Ludność

Na terenie miasta i gminy Pakość na koniec 2011 roku zamieszkiwało **9 979 osób**.

Meldunek stały:

- miasto – 5 822 osoby
- gmina – 4 157 osoby

- Liczba indywidualnych gospodarstw rolnych* 537 na koniec 2011 r.,
- Liczba gospodarstw domowych . 2871 na koniec 2011 r.,
- Liczbę ludności miasta Pakości w latach 2000–2010 przedstawiono jest w poniższej tabeli.

Tabela 1. Liczba ludności miasta Pakości w latach 2000–2011.

| | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011* |
|-----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| Ludność miasto | 5791 | 5779 | 5802 | 5799 | 5798 | 5796 | 5795 | 5815 | 5762 | 5787 | 5774 | 5822 |
| Ludność gmina | 4153 | 4184 | 4162 | 4136 | 4170 | 4176 | 4148 | 4142 | 4148 | 4117 | 4124 | 4157 |
| Ludność m i g. Pakość | 9944 | 9963 | 9964 | 9935 | 9968 | 9972 | 9943 | 9957 | 9910 | 9904 | 9898 | 9979 |

Źródło: GUS Bank Danych Lokalnych, Dane Urząd Miejski*

Tabela 2. Zmiana procentowa liczby ludności średnio w roku w okresie 2000–2010.

| | Zmiana średnio w roku [%] |
|-----------------------|---------------------------|
| Ludność miasto | 0,0287 % |
| Ludność gmina | 0,0685 % |
| Ludność m i g. Pakość | 0,0460 % |

Opracowanie własne na podstawie danych GUS

W prognozie demograficznej nie zakłada się wzrostu liczby mieszkańców miasta i gminy Pakość do 2027 r.

1.3. Warunki i jakość życia mieszkańców

Tabela 3. Zasoby mieszkaniowe na terenie miasta i gminy Pakość w latach 2000–2010.

| | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Powierzchnia mieszkań miasto | bd | bd | 110125 | 110579 | 111494 | 111905 | 112171 | 113634 | 114218 | 116296 | 117128 |
| Powierzchnia mieszkań gmina | bd | bd | 84814 | 86313 | 86751 | 86901 | 86901 | 86901 | 87410 | 88276 | 89140 |
| Powierzchnia mieszkań m i g. Pakość [m ²] | 181038 | 181951 | 194939 | 196892 | 198245 | 198806 | 199072 | 200535 | 201628 | 204572 | 206268 |

GUS Bank Danych Lokalnych

Tabela 4. Zmiana procentowa powierzchni użytkowej mieszkań średnio w roku w okresie 2000–2010.

| | Zmiana średnio w roku [%] |
|--|---------------------------|
| Powierzchnia użytkowa mieszkań m i g. Pakość | 1,331743 % |

Opracowanie własne na podstawie danych GUS

Zasoby mieszkaniowe i standard wyposażenia mieszkań w latach 2000–2010 przedstawia poniższa tabela.

Tabela 5. Zasoby mieszkaniowe i standard wyposażenia zasobów mieszkaniowych

| | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Powierzchnia mieszkań m i g. Pakość [m ²] | 181038 | 181951 | 194939 | 196892 | 198245 | 198806 | 199072 | 200535 | 201628 | 204572 | 206268 |
| Liczba mieszkań [szt.] | 2862 | 2870 | 2826 | 2840 | 2849 | 2853 | 2855 | 2874 | 2882 | 2904 | 2916 |
| wyposażone w łazienkę [szt.] | bd | bd | 2352 | 2377 | 2386 | 2390 | 2392 | 2411 | 2419 | 2441 | 2453 |
| centralne ogrzewanie [szt.] | bd | bd | 2184 | 2201 | 2210 | 2214 | 2216 | 2235 | 2243 | 2266 | 2278 |
| wyposażone w łazienkę [%] | 0 | 0 | 82,0 | 82,6 | 82,6 | 82,6 | 82,7 | 82,8 | 82,9 | 83 | 83,1 |
| centralne ogrzewanie [%] | 0 | 0 | 76,1 | 76,2 | 76,3 | 76,3 | 76,4 | 76,6 | 76,7 | 76,9 | 77 |

GUS Bank Danych Lokalnych

Tabela 6. Zmiana procentowa powierzchni użytkowej mieszkań wyposażonych w łazienkę i centralne ogrzewanie –średnio w roku w okresie 2002–2010.

| | Zmiana liczby punktów procentowych mieszkań | Zmiana do roku poprzedniego –średnio w roku [%] |
|-----------------------|---|---|
| wyposażone w łazienkę | 0,1375 | 0,592 |
| centralne ogrzewanie | 0,1125 | 0,527 |

Opracowanie własne na podstawie danych GUS

2. Środowisko przyrodnicze

Gmina w swoim obszarze znajduje się w obrębie wysoczyzny polodowcowej utworzonej z gliny zwałowej fazy poznańskiej, zlodowacenia północnopolskiego.

Zachodnia i centralna część tej struktury należy do Pojezierza Gnieźnieńskiego, północno-wschodnia do równiny Inowrocławskiej. Granica pomiędzy tymi jednostkami przebiega Notecią Zachodnią (Jezioro Pakoskie) i Notecią Połączoną na północy.

Równina Inowrocławska jest nieurozmaicona, rzędne terenu wynoszą 85–95 m n.p.m. Pojezierze Gnieźnieńskie także charakteryzuje się mało urozmaiconą powierzchnią o wysokościach 100–110 m n.p.m.

Hydrografia

Obszar gminy w całości leży w zlewni rzeki Noteci Górnej, skanalizowanej zwanej Połączoną, która odbiera wody poniżej śluzy w Pakości z Noteci Wschodniej, płynącej z kierunku jeziora Gopło i z Noteci Zachodniej – z kierunku Zbiornika Pakoskiego. Północna część tego akwenu oraz jezioro Mielno to główne zbiorniki wód powierzchniowych na terenie gminy. Noteć (Połączona) przepływa przez jezioro Mielno, położone na terenie gminy Pakość w kierunku zachodnim, przez jezioro Sadłogoszcz do jeziora Wolickiego na terenie gminy Barcin. Noteć Górna jako rzeka skanalizowana przepływa przez kilka jezior, zaliczona jest do kl. Ia drogi wodnej. Posiada dwie śluzy żeglugowe –komorowe. Szlak żeglowny oznakowany jest znakami brzegowymi. Szerokość szlaku wynosi od 15 do 20 m. Głębokości na szlaku wahają się od 0,80 do 1,20 m w zależności od poziomu piętrzenia. Okres nawigacji: od kwietnia do listopada. Podobne parametry i funkcję spełnia Kanał Górnonotecki – sztuczny kanał o długości 25 km łączący rzekę Noteć Górna (w miejscu włączenia Kanału Nowonoteckiego przy jazie w Antoniewie) z Kanałem Bydgoskim. Trzeba jeszcze nadmienić, że oprócz wymienionych wyżej „Noteci” na wschodzie gminy przebiega jeszcze trzecia odnoga Noteci, zwana Notecią Ludziską – wychodząca z jeziora Węgiereckiego. Zlewnia tej Noteci jest odwadniana przez pompownię, eksploatowaną przez Inowrocławskie Zakłady Chemiczne, jej zasilanie następuje wodami melioracyjnymi (w tym Kanał Kościelecki) oraz wodami ze zrzutów wód gromadzonych w Zbiorniku Pakoskim poprzez upust boczny w Kołudzie Małej do jeziora Ludziskiego, poprzez które następuje zasilanie w wodę Inowrocławskich Zakładów Chemicznych.

Podstawowe parametry zbiornika Pakoskiego

- długość zbiornika –21,0 km
- powierzchnia zbiornika przy stanie maksymalnym –1302 ha
- powierzchnia zbiornika przy stanie minimalnym –835 ha

Poziomy piętrzenia

Dla określonych poziomów piętrzenia zbiornik Pakość dysponuje następującymi pojemnościami użytkowymi:

- pojemność użytkowa (przy maksymalnym piętrzeniu) 41,360 mln m³
- pojemność rezerwowa 4,415 mln m³.

Zbiornik Pakoski spełnia funkcje urządzenia wodnego służącego ochronie przeciwpowodziowej i przeciwdziałanie deficytom wody w okresach posuchy.

Na terenie gminy znajduje się węzeł hydrotechniczny z bardzo ważnymi dla gospodarki wodnej budowlami hydrotechnicznymi. Są nimi: zaporą ziemną z jazem w Pakości na Noteci Zachodniej, śluza żeglugowa w Pakości, która jednocześnie piętrzy

wody w Noteci Wschodniej i jeziorze Gopło. Wymienione budowle służą retencji wód powierzchniowych w ilości do 60 mln m³ zawartej pomiędzy minimalnymi i maksymalnymi poziomami piętrzenia jezior Pakoskich i Gopło.

Średni przepływ roczny Noteci Połączonej dla wodowskazu w Pakości wynosi: ok. 6,5 m³/s. Przepływ nienaruszalny gwarantowany w ramach sterowanej gospodarki wodnej w systemie zbiorników retencyjnych (jeziorowych) Pakoskiego i Gopło, został określony w instrukcji gospodarki wodnej na 1,27 m³/s.

Klimat

Konsekwencją dolinnego położenia, a także warunków gruntowo – wodnych, są złe warunki klimatu lokalnego. Charakteryzuje się on zwiększoną wilgotnością powietrza, narażeniem na mgły i stagnację powietrza, uniemożliwiającą wymianę powietrza, a w konsekwencji utrudniającą procesy samooczyszczania atmosfery. Mimo to występują tu opady zaliczone do jednych z najniższych w kraju (średnioroczna wysokość opadów 443 mm / rok, w rejonie Pakości minimalna wysokość opadów rocznych wyniosła nawet 380mm). Przeważającymi wiatrami są zachodnie 18,9 %, północno–zachodnie 15 % i częściowo południowe 11 %.

Średnie temperatury z wielolecia osiągają zaledwie ok. 6°C. Temperatury najchłodniejszego miesiąca, jakim jest luty, spadają do –3,2°C, minimalne do – 6,2°C, natomiast maksymalne nie przekraczają 0°C. Najcieplejszym miesiącem jest lipiec. Temperaturę powietrza kształtuje w znacznym stopniu Morze Bałtyckie. Jego ocieplający wpływ uwidacznia się w zimie, natomiast chłodzący latem.

Znaczne zróżnicowanie wykazują opady atmosferyczne. w układzie czterech pór roku, zaznacza się przewaga sum opadów jesiennych nad sumami opadów wiosennych, co wskazuje na występowanie stosunkowo „wilgotnych” jesieni i „suchych” wiosen. Opady atmosferyczne charakteryzują się znaczną zmiennością z roku na rok i znacznymi odchyleniami od wartości średnich wieloletnich.

Obszary i obiekty chronione.

Obszar gminy Pakość znajduje się poza obszarami chronionymi Natura 2000 i poza zasięgiem oddziaływania na te obszary. Na terenie gminy brak jest rezerwatów przyrody.

3. Gospodarka i rolnictwo

3.1. Działalność gospodarcza

Pakość nie ma wielkiego przemysłu, rozwój gospodarczy objawia się zwiększeniem ilości zarejestrowanych podmiotów gospodarczych, obecnie jest ich 651 i liczba ta ciągle rośnie. Dominuje działalność handlowo transportowa i produkcyjna. Podstawowe branże, które stanowią znaczący udział w rozwoju gospodarczym naszego regionu to szwalnie, produkcja styropianu, transport krajowy i zagraniczny, firmy budowlane, hurtownie. Wiele nowości wprowadza się do budownictwa, szczególnie mieszkaniowego, stąd pojawia się coraz więcej firm handlowych i produkcyjnych wykorzystujących najnowsze technologie i osiągnięcia w tej branży.

Do największych przedsiębiorstw działających na terenie Gminy Pakość należą:

- Przedsiębiorstwo Produkcyjno –Handlowe "Belpoltex" Sp. z o.o.88–170 Pakość, ul. Inowrocławska 12
- Fabryka Faszyn i Urządzeń do Przemysłu i Górnictwa Odlewnia Żeliwa "Noteć" Bernard Urbaniak88–170 Pakość, ul. Fabryczna 4
- POLO –MARKET Sp. z o.o.88–170 Pakość, Giebnia
- Zakład Produkcji Materiałów Budowlanych "Promax" Sp. z o.o. 88 –170 Pakość –Giebnia www.promax.com.pl
- Przedsiębiorstwo Budowlano–Montażowe i Prefabrykacji Betonów "Kamal" Sp. z o.o. ul. Inowrocławska 12 88–170 Pakość
- Zakład Stolarki PCV, Aluminium "ATiS" S.C. ul. Inowrocławska 12 88–170 Pakość
- Przedsiębiorstwo –Handlowo–Usługowe "Hermes" I.A.Kowalczyk 88–170 Pakość –Radłowo

Tabela 7. Struktura podmiotów gospodarki narodowej w gminie miejskiej Pakość w 2011 r.

| Podmioty Gospodarki Narodowej Wpisane do Rejestru Regon | Liczba podmiotów w 2011 r. |
|--|-----------------------------------|
| podmioty gospodarki narodowej ogółem | 836 |
| sektor publiczny –ogółem | 37 |
| sektor publiczny –państwowe i samorządowe jednostki prawa budżetowego | 14 |
| sektor publiczny –przedsiębiorstwa państwowe | 0 |
| sektor publiczny –spółki prawa handlowego | 0 |
| sektor publiczny –spółki handlowe | 1 |
| sektor prywatny –ogółem | 799 |
| sektor prywatny –osoby fizyczne prowadzące działalność gospodarczą | 648 |
| sektor prywatny –spółki prawa handlowego | 0 |
| sektor prywatny –spółki handlowe | 38 |
| sektor prywatny –spółki prawa handlowego z udziałem kapitału zagranicznego | 0 |
| sektor prywatny –spółki handlowe z udziałem kapitału zagranicznego | 12 |
| sektor prywatny –spółdzielnie | 5 |
| sektor prywatny –fundacje | 1 |
| sektor prywatny –stowarzyszenia i organizacje społeczne | 13 |

GUS Bank Danych Lokalnych

Liczbę podmiotów gospodarczych zarejestrowanych w Urzędzie Miejskim przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 8. Liczba podmiotów gospodarczych zarejestrowanych w Urzędzie Miejskim

| | rok | | | | |
|-------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
| Liczba podmiotów | 587 | 575 | 613 | 631 | 606 |

Dane Urząd Miejski

Tabela 9. Powierzchnia użytkowa budynków, w których prowadzona jest pozarolnicza działalność gospodarcza wg przypisu podatku od nieruchomości.

| Rok | Powierzchnia [m ²] |
|------|--------------------------------|
| 2007 | 63297,76 |
| 2008 | 68781,25 |
| 2009 | 100129,48 |
| 2010 | 101455,37 |
| 2011 | 102564,44 |

3.2. Rolnictwo

Istotnym kryterium podziału terenów miasta i gminy jest sposób użytkowania gruntów. W mieście przeważają tereny zabudowane i grunty rolne, natomiast na terenie gminy grunty rolne. Niekorzystny jest mały udział gruntów leśnych w powierzchni gminy.

Tabela 10. Użytkowanie gruntów w gospodarstwach rolnych w 2011 r.

| Wyszczególnienie | powierzchnia w [ha] | | | [%] |
|---------------------------|---------------------|--------|--------|-------|
| | miasto | gmina | razem | |
| OGÓLEM | 198,6 | 5928,9 | 6118,5 | 100,0 |
| W tym: użytki rolne | 180,6 | 5630,1 | 5810,7 | 94,9 |
| grunty orne | 149,7 | 4953,6 | 5103,4 | 83,4 |
| sady | 1,5 | 54,5 | 56,0 | 0,9 |
| łąki | 23,8 | 460,6 | 484,4 | 7,9 |
| pastwiska | 5,5 | 161,3 | 166,8 | 2,7 |
| lasy i grunty leśne | 0,2 | 26,5 | 26,7 | 0,4 |
| pozostałe grunty | 8,8 | 272,3 | 281,1 | 4,6 |

Zródło danych: dane Urzęd Miejski, sprawozdanie r-02, opracowanie własne.

Na terenie gminy znajduje się ferma drobiu i wytwórnia pasz w Kościelcu. Według przeprowadzonego wywiadu na fermie produkowane są indyki w jednym cyklu ok. 17 000 szt.

3.3. Warunki do rozwoju społeczno-gospodarczego

W Strategii rozwoju Miasta i Gminy Pakość, opisano cele strategiczne, z których wynikać będzie rozwój społeczno – gospodarczy. realizacja celów strategicznych, zacytowanych z ze strategii, przedstawionych poniżej powodować będzie dalszy wzrost zapotrzebowania na ciepło energię elektryczną i paliwa gazowe.

*DOMENA STRATEGICZNA:
PRZEDSIĘBIORCZOŚĆ i RYNEK USŁUG*

*I. CEL STRATEGICZNY:
KREOWANIE SILNEGO OŚRODKA GOSPODARCZEGO
SKUTECZNIE KONKURUJĄCEGO z OTOCZENIEM*

I.2. Cel Operacyjny:

Rozbudowa infrastruktury technicznej niezbędnej dla rozwoju przedsiębiorczości

Infrastruktura techniczna jest jednym z podstawowych elementów warunkujących rozwój gospodarczy gminy. Na terenie miasta i gminy Pakość do najważniejszych problemów infrastrukturalnych należy modernizacja i rozbudowa sieci kanalizacji sanitarnej oraz rozbudowa funkcjonującej oczyszczalni ścieków. Obecnie poziom skanalizowania i wolne zasoby oczyszczania ścieków na terenie gminy praktycznie eliminują ją z możliwości pozyskania dużego inwestora zewnętrznego z wodochłonną technologią – np.: przetwórstwo spożywcze na dużą skalę.

Na terenie miasta pozostaje ok. 10 % zamieszkanego obszaru nie posiadającego kanalizacji sanitarnej. Na terenach wiejskich kanalizacja sanitarna praktycznie nie funkcjonuje. w wielu przypadkach koszt doprowadzenia sieci kanalizacyjnej nie znajduje uzasadnienia ekonomicznego i technicznego (szczególnie na wsi) oraz znacznie przewyższa możliwości finansowe miasta i gminy. rozwiązaniem, do pewnego stopnia, tych problemów może być opracowanie systemu zachęt i preferencji dla ludności wiejskiej do inwestowania w pełni ekologiczne i ekonomiczne przyzagrodowe oczyszczalnie ścieków. Podobny system preferencyjny powinien powstać dla użytkowników kotłowni węglowych w celu zmiany opalania na bardziej ekologiczne (gazowe, olejowe). Istotnym zadaniem realizacyjnym dla miasta i gminy Pakość jest także doprowadzenie infrastruktury technicznej (wodociąg, kanalizacja, sieć gazowa i energetyczna do potencjalnych terenów inwestycyjnych, jak np.: wolne tereny po bazie surowcowo-nasiennej w Giebni, etc.

I.2.5.

Rozbudowa sieci gazowej –doprowadzenie sieci do terenów przeznaczonych pod budownictwo inwestycyjne;

I.2.6.

Opracowanie systemu preferencji finansowych, zachęcającego użytkowników prywatnych do modernizacji kotłowni – zmiana opalania węglowego na bardziej ekologiczne (olejowe lub gazowe);

I.2.7.

Stworzenie dogodnych warunków do inwestycji proekologicznych, produkujących odnawialne źródła energii, tj. elektrownie wiatrowe, kondensatory słoneczne, kotłownie na biomasę – wykorzystanie dobrych wzorów niektórych polskich samorządów oraz kontaktów zagranicznych gminy (np. w Holandii);

**DOMENA STRATEGICZNA:
KULTURA i TURYSTYKA**

**II. CEL STRATEGICZNY:
ROZWÓJ i PROMOCJA TURYSTYKI NA BAZIE ISTNIEJĄCEJ
ZASOBÓW HISTORYCZNYCH ORAZ PRZYRODNICZYCH**

II.4. Cel operacyjny:

Poprawa stanu środowiska przyrodniczego gminy

Zadania:

II.4.2.

Podniesienie jakości powietrza atmosferycznego, a w szczególności: stworzenie i wdrożenie programu wykorzystania alternatywnych i przyjaznych środowisku źródeł energii.

W niniejszym opracowaniu założono lokalny scenariusz zmian zapotrzebowania na ciepło energię elektryczną i paliwa gazowe wychodząc z uzyskanych informacji analitycznych dotyczących:

- realizacji celów strategicznych
- prognozy demograficznej,
- trendu rozwojowego budownictwa mieszkaniowego,
- trendu rozwoju gospodarczego miasta, analizowanego na podstawie analizy zmian zapotrzebowania na ciepło i energię elektryczną,
- racjonalizacji zużycia ciepła i energii,
- wykorzystania istniejącego obecnie i w przyszłości potencjału w zakresie OZE.

Uwzględniono także wprowadzenie reguły 3 x 20 oraz założenia polityki energetycznej państwa do 2030 r, dostosowując je do specyfiki miasta Pakość.

4. Zaopatrzenie w ciepło

4.1. Systemy ogrzewania zbiorowego

Ma terenie miasta i gminy funkcjonują lokalne systemy ogrzewania zbiorowego, ogrzewanie indywidualne kotłami centralnego ogrzewania oraz ogrzewanie piecami.

Przedsiębiorstwo Usług Gminnych Sp. z o.o. posiada w eksploatacji na terenie miasta i gminy Pakość osiem kotłowni, które zaopatruje w energię cieplną następujące obiekty:

- 1) Kotłownia olejowo-gazowa przy ul. Jankowskiej 37 w Pakości na osiedlu „Kujawskie”, która wyposażona jest w dwa kotły wodne
 - a) stalowe firmy VISSMANN typu „Paromat-Triplex” o mocy $Q=975-1120$ kW
 - b) jeden kocioł wodny kondensacyjny ze stali nierdzewnej firmy Viessmann typu „VERTOMAT o mocy $Q=895$ kW
- 2) Kotłownia olejowo-gazowa przy ul. Inowrocławskiej 14 w Pakości w biurcu PUG, wyposażona jest w kocioł wodny stalowy firmy Viessmann typu „Paromat-Triplex” o mocy $Q=150-170$ kW
- 3) Kotłownia olejowa w Kościelcu w Szkole Podstawowej posiada kocioł wodny firmy Viessmann typu „Paromat-Simplex” o mocy 170kW
- 4) Kotłownia gazowa przy ul. Inowrocławskiej 12b w budynku zaplecza technicznego PUG, która wyposażona jest w dwa kotły wodne-stalowe „GENS” typu GK o mocy $Q=120$ kW każdy
- 5) Lokalna kotłownia gazowa w budynku mieszkalnym przy ul. Fabrycznej 2 w Pakości w której zainstalowany jest kocioł grzewczy przepływowy typu Super Exclusive 29 Si o mocy cieplnej 28,8 kW
- 6) Lokalna kotłownia gazowa w budynku stacji uzdatniania wody przy ul. Jankowskiej 29 w Pakości, która wyposażona jest w kocioł grzewczy przepływowy typu GCO-21-02 o mocy cieplnej 21 kW
- 7) Lokalna kotłownia gazowa w budynku stacji uzdatniania wody przy ul. Inowrocławskiej 12 w Pakości, wyposażona w kocioł grzewczy przepływowy typu GCO-19,8-04/E o mocy cieplnej 19,8 kW
- 8) Lokalna kotłownia węglowa w budynku mieszkalnym przy ul. Mieleńskiej 18 w Pakości, wyposażona w kocioł wodny miałowy firmy Vakomet o mocy 125 kW

Wyżej wymienione obiekty są kotłowniami bezobsługowymi. Tylko kotłownia przy ul. Mieleńskiej 18 wymaga obsługi w sezonie grzewczym. Wszystkie kotłownie są pod stałym dozorem a dodatkowo kotłownie przy ul. Jankowskiej 37, Inowrocławskiej 14 oraz w Kościelcu podlegają obsłudze serwisowej firmy specjalistycznej i są obiektami monitorowanymi.

4.2. Istniejąca infrastruktura wytwórcza, przesyłowa i odbiorcza podłączona do kotłowni miejskiej przy ul Jankowskiej 37 w Pakości

4.2.1. Kotłownia PUG olejowo-gazowa przy ul. Jankowskiej 37 w Pakości

Moc poszczególnych kotłów i sprawność, rok budowy:

Kotłownia PUG przy ul. Jankowskiej składa się z trzech kotłów wodnych:

- K1 – typ kotła Viessmann Paromet-Triplex Moc 0,975 MW sprawność η 90 % 1994 rok budowy
- K2 – typ kotła Viessmann Paromat-Triplex Moc 0,975 MW sprawność η 90 % 1994 rok budowy
- K3 – typ kotła Viessmann Vertomax Moc 0,895 MW sprawność η 90 % 1999 rok modernizacji

Liczba dni grzania w 2011 r – 237

Liczba dni grzania ciepłej wody poza sezonem grzewczym w 2011 r – 128

Liczba dni postoju poza sezonem grzewczym w 2011 r – 7

Tabela 11. Charakterystyka pracy kotłowni miejskiej ul Jankowskiej 37 i sieci w 2011 r.

| Data [miesiąc] | Wartość opałowa [MJ/m ³] | Zużycie gazu [m ³] | Zużycie ciepła w nośniku ciepła [GJ] | Produkcja ciepła na wyjściu z kotłowni [GJ] | Sprzedaz ciepła [GJ] | Straty ciepła na sieci [GJ] | Całkowite straty ciepła systemu [GJ] |
|----------------|--------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|---|----------------------|-----------------------------|--------------------------------------|
| styczeń | 35,788 | 58578 | 2096,389 | 1929,10 | 1798,099 | 131,001 | 298,290 |
| luty | 35,860 | 61992 | 2223,033 | 2125,80 | 1971,651 | 154,149 | 251,382 |
| marzec | 35,972 | 45180 | 1625,214 | 1484,20 | 1315,753 | 168,447 | 309,461 |
| kwiecień | 35,795 | 19734 | 706,378 | 648,19 | 540,476 | 107,714 | 165,902 |
| | | | | | | | |
| maj | 36,043 | 11248 | 405,411 | 372,98 | 323,691 | 49,289 | 81,721 |
| czerwiec | 35,792 | 5602 | 200,506 | 197,60 | 135,200 | 62,4 | 65,306 |
| lipiec | 35,839 | 5919 | 212,131 | 181,90 | 126,840 | 55,06 | 85,291 |
| sierpień | 36,001 | 5759 | 207,329 | 203,90 | 135,310 | 68,59 | 72,019 |
| lato | | 28528 | 1025,379 | 956,38 | 721,041 | 235,339 | 304,338 |

| | | | | | | | |
|-------------|---------|--------|-----------|----------|-----------|----------|----------|
| wrzesień | 36,073 | 5763 | 207,888 | 192,60 | 132,300 | 60,3 | 75,588 |
| październik | 35,863 | 27970 | 1003,088 | 948,80 | 801,038 | 147,762 | 202,050 |
| listopad | 35,943 | 43703 | 1570,816 | 1318,80 | 1291,239 | 27,561 | 279,577 |
| grudzień | 35,718 | 50138 | 1790,829 | 1626,85 | 1584,652 | 42,198 | 206,177 |
| zima | | 313058 | 11223,639 | 10274,34 | 9435,208 | 839,132 | 1788,431 |
| Razem | 2011 r. | 341586 | 12249,018 | 11270,35 | 10156,249 | 1114,101 | 2092,769 |

Sprawność kotłowni, sieci i całkowita w całym roku

| Obiekt | Sprawność kotłowni [%] | Sprawność sieci [%] | sprawność całego systemu grzewczego [%] |
|-------------------------------------|------------------------|---------------------|---|
| Kotłownia miejska ul Jankowskiej 37 | 92,01 % | 90,11 % | 82,91 % |

Wielkość zużytej energii elektrycznej przez kotłownię w 2011 roku **100533 kW**

Wielkość zużytej energii elektrycznej przez węzły ciepłownicze w 2011 roku **4284 kW**

Tabela 12. Charakterystyka pracy kotłowni miejskiej ul Jankowskiej 37 i sieci zima 2011r.

| Obiekt | Zużycie gazu [m ³] | Zużycie ciepła w nośniku ciepła [GJ] | Produkcja ciepła-na wyjściu z kotłowni [GJ] | Sprzedaż ciepła [GJ] | Straty ciepła na sieci [GJ] | Całkowite straty ciepła systemu [GJ] |
|---|--------------------------------|--------------------------------------|---|----------------------|---|--------------------------------------|
| Kotłownia miejska ul Jankowskiej 37 | 341586 | 12249,02 | 11270,35 | 10156,25 | 1114,10 | 2092,77 |
| Obiekt | Sprawność kotłowni [%] | | Sprawność sieci [%] | | sprawność całego systemu grzewczego [%] | |
| Kotłownia miejska ul. Jankowskiej 37, sieci i węzły | 91,54 % | | 91,83 % | | 84,06 % | |

Dane PUG 2011 opracowanie własne

Tabela 13. Charakterystyka pracy kotłowni miejskiej ul Jankowskiej 37 i sieci lato w 2011r.

| Obiekt | Zużycie gazu [m ³] | Zużycie ciepła w nośniku ciepła [GJ] | Produkcja ciepła-na wyjściu z kotłowni [GJ] | Sprzedaż ciepła [GJ] | Straty ciepła na sieci [GJ] | Całkowite straty ciepła systemu [GJ] |
|-------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|---|----------------------|-----------------------------|--------------------------------------|
| Kotłownia miejska ul Jankowskiej 37 | 28528 | 1025,379 | 956,38 | 721,041 | 235,339 | 304,338 |

| Obiekt | Sprawność kotłowni [%] | Sprawność sieci [%] | sprawność całego systemu grzewczego [%] |
|---|------------------------|---------------------|---|
| Kotłownia miejska ul. Jankowskiej 37, sieci i węzły | 93,27 % | 75,39 % | 70,32 % |

| Zestawienie charakterystycznych wskaźników całego systemu grzewczego z kotłowni miejskiej przy ul. Jankowskiej 37 | | | |
|---|-------|------|----------------|
| wskaźnik | zima | lato | średnio w roku |
| wskaźnik w1 ¹ | 0,075 | 2,40 | 0,45 |
| wskaźnik w2 ² | 0,19 | 0,42 | 0,31 |

4.2.2. Opis sieci ciepłowniczej

| Srednica nominalna | Długość (m) | Typ |
|--------------------|-------------|--------------|
| 50 | 130 | preizolowana |
| 65 | 159,50 | preizolowana |
| 80 | 69,5 | preizolowana |
| 100 | 411 | preizolowana |
| 125 | 129,9 | preizolowana |
| 159 | 114,5 | preizolowana |
| Razem | 1014,4 | |

| temperatura pracy sieci [C°] | |
|------------------------------|--------|
| zasilanie | powrót |
| 90 | 70 |

4.2.3. Opis węzłów ciepłowniczych na sieci

Opis i charakterystykę węzłów ciepłowniczych przedstawiono na podstawie informacji z PUG w Pakości.

| Węzeł | Obiekt, adres | Φ_{co} (MW) | Φ_{cv} (MW) | Φ_{tech} (MW) | $\Phi_{całk}$ (MW) | Typ |
|---------|----------------------|------------------|------------------|--------------------|--------------------|-----|
| CIEPLNY | Mogileńska 19 CO/CWU | 0,1400 | 0,04270 | | 0,1827 | |
| CIEPLNY | Mogileńska 21 CO/CWU | 0,08970 | 0,03350 | | 0,1232 | |
| CIEPLNY | Mogileńska 23 | 0,05378 | | | 0,05378 | |
| CIEPLNY | Mogileńska 25 | 0,05598 | | | 0,05598 | |
| CIEPLNY | Mogileńska 27 | 0,05805 | | | 0,05805 | |
| CIEPLNY | Mogileńska 35 | 0,05576 | | | 0,05576 | |
| CIEPLNY | Mogileńska 37/1 | 0,06077 | | | 0,06077 | |

¹ Wskaźnik w1 – stosunek całkowitego strumienia traconego ciepła do mocy [kWh/h/kW].

² Wskaźnik w2 – stosunek całkowitych strat ciepła do ciepła dostarczonego do odbiorców (w danym okresie).

| | | | | | | | |
|----|---------------------------|--|--|----------|---------|----------|---------|
| 19 | PAWILON Mogileńska 21A | | | 294,619 | | 294,619 | 0,06620 |
| | RAZEM | | | 6632,619 | 1280,98 | 7913,599 | 1,20817 |

Dane PUG 2011r.

Budynki w administracji Kujawskiej Spółdzielni Mieszkaniowej zasilane z sieci miejskiej Pakości.

| Lp | Obiekt, adres | Dane budynku | | | | | | | |
|----|-------------------|------------------------------------|--|--|--|------------------|--------------------|----------------------------|-------------------------------|
| | | charakterystyka budowlana | | charakterystyka energetyczna budynku | | inne dane | | Stopień ocieplenia budynku | |
| | | kubatura części ogrzewanej budynku | powierzchnia części ogrzewanej budynku | zużycie ciepła na co w sezonie grzewczym 2011 r. | zużycie ciepła na cwu poza sezonem grzewczym 2011 r. | Koszt ogrzewania | Liczba mieszkańców | Wymieniono okna | Ocieplenie ścian zewnętrznych |
| | | [m ³] | [m ²] | [GJ] | [GJ] | [zł] | [os] | [%] | [%] |
| 1 | ul. Mogileńska 25 | 5 095 | 1 156,52 | 460,80 | 0 | 33 501,52 | 45 | 100 | 100 |
| 2 | ul. Mogileńska 23 | 5 164 | 1 143,58 | 434,06 | 0 | 31 563,30 | 71 | 100 | 100 |
| 3 | ul. Mogileńska 37 | 12 969 | 3 210,45 | 1 322,02 | 0 | 96 185,26 | 169 | 100 | 100 |
| 4 | ul. Mogileńska 27 | 5 165 | 1 127,47 | 441 | 0 | 32 122,88 | 70 | 100 | 100 |
| 5 | ul. Mogileńska 35 | 4 323 | 1 069,35 | 451,63 | 0 | 32 898,63 | 56 | 100 | 100 |
| 6 | ul. Mogileńska 39 | 8 645 | 2 138,70 | 890,38 | 0 | 64 768,68 | 121 | 100 | 100 |
| 7 | ul. Mogileńska 41 | 12 570 | 3 100,81 | 1 270,36 | 0 | 92 448,67 | 176 | 100 | 100 |
| 8 | ul. Mogileńska 45 | 3 924 | 959,70 | 386,85 | 0 | 28 143,16 | 44 | 100 | 100 |
| 9 | ul. Mogileńska 47 | 5 466 | 1 328,75 | 454,51 | 0 | 33 064,23 | 67 | 100 | 100 |
| 10 | ul. Mogileńska 19 | 12 713 | 2 789,65 | 876,01 | 323,28 | 63 712,95 | 136 | 100 | 100 |
| 11 | ul. Mogileńska 21 | 10 134 | 2 491,50 | 560,26 | 204,20 | 40 726,60 | 109 | 100 | 100 |

Dane KSM 2011r.

4.3. Wielorodzinne budynki mieszkalne ogrzewane z własnych kotłowni lokalnych

4.3.1. Lokalna kotłownia gazowa w budynku mieszkalnym przy ul. Fabrycznej 2 w Pakości

| | | |
|--|-------------|-------------------|
| Powierzchnia użytkowa ogrzewanych budynków | 226,25 | [m ²] |
| Kubatura użytkowa ogrzewanych budynków | BRAK DANYCH | [m ³] |
| Ilość zainstalowanych kotłów | 1 | [szt] |
| Moc zainstalowanych kotłów | 24 | [kW] |
| Rodzaj kotła | DE DIETRICH | |
| Rodzaj paliwa | gaz | |
| Ilość zużytego gazu w 2011 roku | 6636 | [m ³] |
| Koszt opału w 2011 r. | 11322,99 | [zł] |

| | | |
|--|--------|---------|
| Czy jest instalacja ciepłej wody | NIE | tak/nie |
| Liczba mieszkańców | 15 | [osób] |
| Ilość zużytej energii elektrycznej w 2011 r. | 1722 | [kWh] |
| Koszt energii elektrycznej w 2011 r. | 845,06 | [zł] |
| Rodzaj taryfy | G11 | |

Zgodnie z uzyskaną informacją z PUG w Pakości, nie planuje się w najbliższych latach przeprowadzenia modernizacji lub rozbudowy kotłowni.

4.3.2. Lokalna kotłownia węglowa w budynku mieszkalnym przy ul. Mieleńskiej 18 w Pakości

| | | |
|---|-------------|-------------------|
| Powierzchnia użytkowa ogrzewanych budynków mieszkalnych | 407,10 | [m ²] |
| Kubatura użytkowa ogrzewanych budynków | BRAK DANYCH | [m ³] |
| Ilość zainstalowanych kotłów | 2 | [szt] |
| Moc zainstalowanych kotłów | 600 | [kW] |
| Rodzaj kotła | RUMIA | |
| Rodzaj paliwa | WĘGIEL | |
| Ilość zużytego paliwa w 2011 roku | 44,25 | [ton] |
| Koszt opału w 2011 r. | 20065,94 | [zł] |
| Czy jest instalacja ciepłej wody | NIE | tak/nie |
| Liczba mieszkańców | 36 | [osób] |
| Ilość zużytej energii elektrycznej w 2011 r. | BRAK DANYCH | [kWh] |
| Koszt energii elektrycznej w 2011 r. | BRAK DANYCH | [zł] |
| Rodzaj taryfy | BRAK DANYCH | |

Zgodnie z uzyskaną informacją z PUG w Pakości, nie planuje się w najbliższych latach przeprowadzenia modernizacji lub rozbudowy kotłowni.

4.4. Ogrzewanie indywidualne

Budynki użyteczności publicznej, handlowe, usługowe.

Wykaz odbiorców z grupy, obiekty użyteczności publicznej i usług zasilanych ze źródeł indywidualnych przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 14. Odbiorcy zasilani ze źródeł indywidualnych

| Lp. | Nazwa obiektu | Powierzchnia / kubatura ogrzewana [m ²] / [m ³] | Rodzaj ogrzewania | Zużycie opału w skali roku | Zużycie ciepła w nośniku ciepła | Jednostkowe zużycie ciepła |
|-----|-------------------------------------|---|-------------------|----------------------------|---------------------------------|---|
| 1 | Gimnazjum w Pakości ul. Szkolna 44. | m ² 12178 m ³ | Gz 50 | 28341 m ³ | 973 GJ | GJ/m ² 0,08 GJ/m ³ |

| | | | | | | |
|----|--|--|------------------------------|-----------------------|------------|--|
| 2 | Zespół Placówek Oświaty w Kościelcu | 1632,8 m ² 5434 m ³ | olej | 27000 litr | 971,5 GJ | 0,59 GJ/m ² 0,18 GJ/m ³ |
| 3 | Szkoła Podstawowa w Pakości im. Powstańców Wielkopolskich ul. Błonie 2, | 3706 m ² m ³ | Gz50 | 33139 m ³ | 1137,7 GJ | 0,31 GJ/m ² GJ/m ³ |
| 4 | Przedszkole ul. Św. Jana 14, Pakość | 260 m ² 1040 m ³ | Gaz razem z cwu i kuchnią | 7936 m ³ | 272,5 GJ | 1,0 GJ/m ² 0,26 GJ/m ³ |
| 5 | Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych w Kościelcu i Internat Kościelec 125 | 7 573,25 m ² m ³ | olej | 98000 litr | 3526,1 GJ | 0,47 GJ/m ² GJ/m ³ |
| 6 | Ochotnicza Straż Pożarna w Pakości i Biblioteka Miejska ul. Szkolna 2 w Pakości. | 453,02 m ² 1474,26 m ³ | | | 940,9 GJ | 0,48 GJ/m ² 0,12 GJ/m ³ |
| 7 | Ośrodek Kultury i Turystyki ul. Św. Jana 12, OSP i Biblioteka Miejska ul. Szkolna 2 w Pakości. | 1956,17 m ² 7740,47 m ³ | gaz | 27408 m ³ | | |
| 8 | Przedsiębiorstwo Usług Gminnych Biurowiec i Ośrodek Pomocy Społecznej | 626,32 m ² m ³ | gaz | 8598 m ³ | 295,2 GJ | 0,47 GJ/m ² |
| 9 | Urząd Miejski w Pakości | 889,5 m ² 4.463 m ³ | gaz | 14.655 m ³ | 503,1 GJ | 0,57 GJ/m ² 0,11 GJ/m ³ |
| 10 | Komisariat Policji w Pakości ul. Barcińskiej 1 | 158,09 m ² 802,76 m ³ | gaz | 4653 m ³ | 159,7 GJ | 1,01 GJ/m ² 0,20 GJ/m ³ |
| 11 | Przychodnia Lekarska w Pakości ul. Św. Jana 19 | 477,95 m ² 1526 m ³ | gaz | 7375 m ³ | 253,19 GJ | 0,53 GJ/m ² 0,17 GJ/m ³ |
| 12 | Bank Spółdzielczy ul. Odrodzenia Polski 5 | 680 m ² 2985 m ³ | węgiel | 12 ton | 276 GJ | 0,41 GJ/m ² 0,09 GJ/m ³ |
| 13 | Budynek zaplecza technicznego PUG, kotłownia gazowa przy ul. Inowrocławskiej 12b | bd m ² bd m ³ | gaz | 34282 m ³ | 1176,97 GJ | bd |

| | | | | | | |
|----|--|--|-----|---------------------|--------------|----|
| 14 | Lokalna kotłownia gazowa w budynku stacji uzdatniania wody przy ul. Janowskiej 29 w Pakości | bd m ² bd m ³ | gaz | 3332 m ³ | 114,39 GJ | bd |
| 15 | Lokalna kotłownia gazowa w budynku stacji uzdatniania wody przy ul. Inowrocławskiej 12 w Pakości | bd m ² bd m ³ | gaz | 0 m ³ | 0 GJ | bd |
| | | | | Razem | 10 600,25 GJ | |

Dane uzyskane z ankiet za 2011 r.

Oceny zużycia ciepła przez odbiorców zasilanych ze źródeł indywidualnych dokonano na podstawie badań ankietowych, szacunków oraz obliczeń. Badaniami objęto budynki użyteczności publicznej, służby zdrowia, banki.

Budynki mieszkalne ogrzewane indywidualnie

Indywidualne budynki mieszkalne w dużym stopniu posiadają własne kotłownie lub są ogrzewane piecami. Przeprowadzone badanie ankietowe wśród mieszkańców miasta pozwoliło oszacować zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania, strukturę zużycia wg. rodzajów opału i poziom jednostkowego zużycia ciepła.

Mieszkańcy domów ogrzewanych indywidualnie używają do celów grzewczych ok. 2518 ton miału węglowego, 3762 ton węgla kamiennego, 111 970 m³ gazu, 59 ton oleju opałowego i 3547 ton drewna opałowego.

| | Wielkość zużycia opału w domach indywidualnie |
|-----------------|---|
| miał | 2518 ton |
| węgiel kamienny | 3762 ton |
| gaz ziemny | 111 970 m ³ |
| olej opałowy | 59 ton |
| drewno biomasa | 3547 ton |
| koks | 206 ton |

Struktura zużycia opału średnio w gospodarstwach domowych przedstawia się następująco:

| Rodzaj opału | Struktura zużycia ciepła w budynkach mieszkalnych [%] |
|-----------------|---|
| miał | 26,5 |
| węgiel kamienny | 43,0 |
| olej opałowy | 1,2 |
| Gaz ziemny | 1,8 |
| drewno | 22,7 |
| LPG | 1,0 |

Zgodnie z uzyskanymi danymi za 2011 r. powierzchnia mieszkań zamieszkałych w budynkach indywidualnych wynosi **177 942,87m²**.

$$202\,912\,m^2 - 24\,335,78\,m^2 - 226,25\,m^2 - 407,1\,m^2 = 177\,942,87$$

Na tej podstawie szacuje się, że aktualne zapotrzebowanie na ciepło w nośnikach ciepła do ogrzewania budynków jednorodzinnych wynosi w skali roku.

| Kilowatogodziny energii cieplnej w sposóbne zasilenia | Powierzchnia na ogrzewanie energii [m ²] | Zużycie ciepłej wody w mieszalniku ciepła 2011 r. [kWh/m ²] | Jednostkowe zapotrzebowanie na ciepło [kWh/m ²] |
|---|--|---|---|
| 177 943 | 177 943 | 218 745 | 1,23 |

5. Infrastruktura techniczna

Oświetlenie dróg

Zgodnie z uzyskaną informacją z Urzędu Miejskiego w 2011 r. na jej terenie zainstalowanych było 761 opraw świetlnych przy ulicach i drogach publicznych o łącznej mocy 83 445,85 W, objętych umową z Enea i 90 opraw wzdłuż obwodnicy na 60 słupach o łącznej mocy 13 500 W. (moc pojedynczego źródła światła 150 W), które nie są objęte umową z Enea. Łącznie na terenie miasta i gminy zainstalowanych jest **851** punktów oświetlenia drogowego i ulicznego.

Charakterystykę oświetlenia w 2011 r. przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 15. Charakterystyka oświetlenia ulicznego drogowego w 2011 r.

| | wielkość | jednostka |
|--|----------|-----------|
| Liczba punktów oświetlenia drogowego | 851 | szt. |
| Łączna zainstalowana moc wszystkich źródeł światła | 96945,85 | W |
| Zużycie energii elektrycznej przez oświetlenie | 322 071 | kWh |
| Jednostkowa średnia moc źródła światła | 113,92* | W/szt |
| Koszt energii na oświetlenie | 224.668 | zł |
| Koszt eksploatacji | 35.999 | zł |
| Jednostkowe zużycie energii elektrycznej przez oświetlenie | 378,43* | kWh/szt |

| | | |
|--|----------|---------|
| Teoretyczne zużycie energii elektrycznej przez oświetlenie | 424 622* | kWh |
| Teoretyczne jednostkowe zużycie energii elektrycznej przez oświetlenie | 498,97* | kWh/szt |
| Jednostkowy koszt utrzymania źródła światła | 342,53* | zł/szt |
| Jednostkowy koszt energii elektrycznej | 0,70* | zł/kWh |

* wielkość obliczona

Opracowanie własne na podstawie danych Urzędu Miejskiego w Pakość

W 2004 r. dokonywano modernizacji całego oświetlenia.

Oświetlenie dróg na terenie miasta i gminy jak pokazuje analiza w powyższej tabeli, wykazuje optymalne zużycie energii elektrycznej związane z niską jednostkową mocą źródeł światła.

Teoretyczne jednostkowe zużycie energii elektrycznej przez oświetlenie wyliczono na 424 622 kWh, a faktyczne jednostkowe zużycie energii elektrycznej przez oświetlenie wyniosło 322.071 kWh. Wskazuje to na skrócenie czasu świecenia o ok. 32 %.

Oświetlenie charakteryzuje się niskim jednostkowym kosztem utrzymania wynoszącym 342,53 zł. na jedną oprawę światła.

Oświetlenie aktualnie i w najbliższym czasie nie wymaga przeprowadzenia modernizacji w zakresie wymiany opraw świetlnych i źródeł światła na energooszczędne.

Drogi na terenie miasta i gminy Pakość

Przez teren gminy przebiegają dwie drogi wojewódzkie:

- Dr nr 255 Pakość – Strzelno – 4,931 km
- Dr nr 251 Kaliska – Inowrocław – 9,211 km

Zgodnie z uzyskaną informacją z Zarządu Dróg Wojewódzkich RDW w Inowrocławiu

Droga nr 255 Pakość – Strzelno na całej długości jest obecnie w projektowaniu i po przebudowie w najbliższych latach stare zadrzewienie zostanie usunięte z uwagi na poszerzenie drogi i poprawę bezpieczeństwa.

Wycinę drzew (sanitarnie) wykonuje Wykonawca wyłoniony w przetargu publicznym i on dokonuje upłynnienia pozyskanego drzewa opałowego. W skali Gminy Pakość jest to kilka szt. drzew. Dla całego RDW Inowrocław ilość pozyskanego drewna opałowego to ok. 30,00 m³, co stanowi ok. **18,5 tony**

Pozyskane drewno opałowe sprzedawane jest indywidualnym odbiorcom na potrzeby własne, zrębki drewna dostarczane są do Celulozy lub Zakładów Energetycznych (Konin, Świecie).

Wykaz dróg powiatowych w gminie Pakość przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 16. Wykaz dróg powiatowych w gminie Pakość

| Lp. | Numer drogi | | Nazwa drogi | Długość drogi [km] |
|-----|-------------|------------|---|-----------------------------------|
| | stary numer | nowy numer | | |
| 1. | 607 | 2507 C | Jaksice-Tuczno-Rybitwy | 4,504 |
| 2. | 608 | 2508 C | Wojdał-Pakość | 6,267+0,493 (ul. Krzyżanowskiego) |
| 3. | 609 | 2509 C | Jaksice-Wielowieś | 2,999 |
| 4. | 648 | 2546 C | Radłowo-Ludwiniec | 1,436 |
| 5. | 649 | 2547 C | Pakość-Giebnia | 2,018 |
| 6. | 650 | 2548 C | Rybitwy-Janikowo | 3,928 |
| 7. | 655 | 2553 C | Cieślin-Kościelec-Janikowo do drogi 255 | 8,445 |
| 8. | 656 | 2554 C | Ryczerzewo-Kościelec | 1,387 |
| 9. | 657 | 2555 C | Kościelec-Batkowo-Inowrocław | 3,440 |
| 10. | 753 | 2547 C | Gąsawa-Obudno-Słaboszewo-Pakość | 5,365 |
| 11. | 763 | 2401 C | Mokre-Krzekotowo-Pakość | 1,160+0,985 (ul. Mogileńska) |

Łączna długość dróg poza granicami miasta: 43,949 km.

Łączna długość ulic 1,478 km.

Łączna długość wszystkich dróg: 45,427 km.

Zgodnie z uzyskaną informacją z Zarządu Dróg Powiatowych w Inowrocławiu długość zakrzaczeń i zadrzewień przy drogach powiatowych na terenie gminy Pakość wynosi 25 km. Długość zakrzaczeń i zadrzewień przy drogach powiatowych na terenie gminy Pakość gdzie dokonano cięć pielęgnacyjnych wyniosła w 2011 r. 10 km. Ilość materiału drzewnego powstałego w wyniku cięć pielęgnacyjnych w 2011 r. wyniosła 26m³. Stanowi to ok. **16 ton biomasy**. Sposób utylizacji to zrzębkowanie.

Wykaz dróg gminnych w gminie Pakość przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 17. Wykaz dróg gminnych w Gminie Pakość

| Lp | Nazwa | Nr drogi | Nr drogi nowy | Nr na mapie | Długość |
|----|-------------------------|----------|---------------|-------------|---------|
| 1 | Mielno Centrum | 58 | 150437C | 1 | 0,285 |
| 2 | Pakość-Otok | 59 | 150427C | 2 | 2,204 |
| 3 | Pakość-Mielno | 60 | 150428C | 3 | 0,980 |
| 4 | Barcińska-Ludkowo | 61 | 150430C | 4 | 0,640 |
| 5 | Mieleńska-Ludkowo | 62 | 150429C | 5 | 0,600 |
| 6 | Krzyżanowskiego-Ludkowo | 63 | 150431C | 6 | 0,352 |
| 7 | Ludkowo-Aleksandrowo | 64 | 150445C | 7 | 1,150 |
| 8 | Pakość-Radłowo | 65 | 150438C | 8 | 0,210 |
| 9 | Radłowo przy wózkach | 66 | 150439C | 9 | 1,065 |

| | | | | | |
|--------|-----------------------------------|-----|---------|-----|--------|
| 10 | Radłowo–Piechcin | 67 | 150440C | 10 | 1,180 |
| 11 | RadłowoPiechcin 2 | 68 | 150441C | 11 | 1,440 |
| 12 | Radłowo–Szeroki Kamień | 69 | 150442C | 12 | 2,532 |
| 13 | Radłowo – Słaboszewo | 70 | 150443C | 12a | 2,161 |
| 14 | Radłowo Centrum | 71 | | 13 | 0,100 |
| 15 | Radłowo Centrum–Karolewo | 72 | 150444C | 14 | 2,541 |
| 16 | Ludwiniec–Wierzejewice | 73 | 150432C | 15 | 1,857 |
| 17 | Ludwiniec–Karolewo | 74 | 150433C | 16 | 2,162 |
| 18 | Jankowo Centrum | 75 | 150418C | 17 | 0,386 |
| 19 | Jankowo–Dobieszewiczki | 76 | 150419C | 18 | 2,135 |
| 20 | Jankowo–Ludwiniec | 77 | 150420C | 19 | 1,735 |
| 21 | Ludwiniec–Dobieszewiczki | 78 | 150434C | 20 | 1,009 |
| 22 | Giebnia –Promax | 79 | 150415C | 21 | 0,817 |
| 23 | PoloMarket–Giebnia(osadniki) | 80 | 150414C | 22 | 2,520 |
| 24 | Rybitwy Centrum | 81 | 150446C | 23 | 0,912 |
| 25 | Rybitwy –Tuczno | 82 | 150436C | 24 | 3,295 |
| 26 | Łącko – Wielowieś | 83 | 150435C | 25 | 2,330 |
| 27 | Wielowieś –Wiatrak | 84 | 150452C | 26 | 1,500 |
| 28 | Wielowieś – za budynkami | 85 | 150453C | 27 | 0,878 |
| 29 | Wielowieś Centrum | 86 | 150454C | 28 | 0,290 |
| 30 | Sójkowo figura | 87 | 150449C | 31 | 0,930 |
| 31 | Rycerzewko do rowu | 88 | 150448C | 30 | 0,660 |
| 32 | Kościelec–Rycerzewko– Radłówek | 89 | 150421C | 32 | 2,138 |
| 33 | Piaskówka | 90 | 150422C | 33 | 0,932 |
| 34 | Wielowieś –Kościelec | 91 | 150423C | 34 | 1,785 |
| 35 | dr. nr 251 –tory kolejowe | 92 | 150455C | 35 | 1,590 |
| 36 | Wielowieś–Gorzany | 93 | 150456C | 36 | 1,340 |
| 37 | Kościelec Kuj. –Mimowola | 94 | 150424C | 37 | 1,870 |
| 38 | Gorzany–Kościelec | 95 | 150417C | 38 | 2,345 |
| 39 | Kościelec–Węgieerce | 96 | 150426C | 39 | 4,170 |
| 40 | Węgieerce Centrum | 97 | 150450C | 40 | 0,750 |
| 41 | Węgieerce –Sielec | 98 | 150451C | 41 | 0,725 |
| 42 | Rybitwy –Gorzany | 99 | 150416C | 42 | 1,545 |
| 43 | Dziarnowo–Leszyce | 100 | 150413C | 43 | 0,745 |
| 44 | Kościelec–Smyrnia | 101 | 150425C | 29 | 2,310 |
| 45 | Rycerzewko–Smyrnia | 102 | 150447C | 29a | 2,673 |
| RAZEM: | | | | – | 65,774 |

Dane Urząd Miejski Pakość

Tabela 18. Wykaz dróg gminnych –wykaz ulic na terenie miasta Pakość

| Lp | Nazwa ulicy | Długość w mb | Numer |
|----|--------------|--------------|---------|
| 1 | Topolowa | 780 | 151844C |
| 2 | Przy Ośrodku | 65 | 151835C |
| 3 | Ogrodowa | 324 | 151824C |
| 4 | Szkolna 1 | 488 | 151832C |

| | | | |
|----|--------------------------------|------|---------|
| 5 | Szkolna 2 | 230 | |
| 6 | Szkolna 3 | 115 | |
| 7 | Szkolna 4 | 123 | |
| 8 | Szkolna 5 | 95 | |
| 9 | Błonie | 494 | 151831C |
| 10 | Deptak –Błonie/Dworcowa | 105 | |
| 11 | Łącznik Błonie | 145 | 151833C |
| 12 | Łazienkowa | 207 | 151836C |
| 13 | Cmentarna | 1060 | 151830C |
| 14 | Różana 1 | 250 | 151843C |
| 15 | Różana 2 | 212 | |
| 16 | Różana 3 | 403 | |
| 17 | Różana 4 | 87 | |
| 18 | Różana 5 | 90 | |
| 19 | Kwiatowa | 362 | 151849C |
| 20 | Łącznik Kwiatowa–Mikołaja | 70 | |
| 21 | Krótką | 120 | 151850C |
| 22 | Leszczyńskiego | 212 | 151838C |
| 23 | Hankiewiczza 1 | 149 | 151839C |
| 24 | Hankiewiczza 2 | 58 | |
| 25 | Żabia | 86 | 151834C |
| 26 | Nadnotecka | 160 | 151829C |
| 27 | Inowrocławska | 215 | 151845C |
| 28 | Fabryczna | 486 | |
| 29 | Mieleńska 1 | 1432 | 151823C |
| 30 | Kurzawskiego /Mieleńska2/ | 372 | 151848C |
| 31 | Mieleńska 2a | 62 | |
| 32 | Szenica /Mieleńska 3/ | 126 | 151847C |
| 33 | Kęsickiego /Mieleńska 4/ | 115 | 151822C |
| 34 | Wyszyńskiego a 1 | 108 | |
| 35 | Wyszyńskiego B 2 | 253 | |
| 36 | Wyszyńskiego C 3 | 680 | 151819C |
| 37 | Wyszyńskiego D 4 | 50 | |
| 38 | Wyszyńskiego E 5 | 65 | |
| 39 | Wyszyńskiego F 6 | 53 | |
| 40 | Wyszyńskiego G 7 | 46 | |
| 41 | Wyszyńskiego H 8 | 23 | |
| 42 | Łącznik Słoneczna –Powst. WLKP | 66 | |
| 43 | Powstańców WLKP | 248 | 151841C |
| 44 | Słoneczna | 260 | 151842C |
| 45 | Przybyszewskiego | 300 | 151820C |
| 46 | Kasprowicza | 270 | 151826C |
| 47 | 600-lecia | 180 | 151827C |
| 48 | Pałucka | 157 | 151828C |
| 49 | 21 Stycznia | 437 | 151825C |
| 50 | Polna | 400 | 151840C |
| 51 | Mikołaja | 439 | 151846C |
| 52 | Mikołaja 1 | 378 | |

| | | | |
|--------|------------|--------|---------|
| 53 | Rynek | 183 | |
| 54 | Grobla 1 | 165 | |
| 55 | Grobla | 170 | |
| 56 | Dworcowa 1 | 363 | 151837C |
| 57 | Dworcowa 2 | 250 | |
| 58 | Dworcowa 3 | 275 | |
| 59 | Dworcowa 4 | 100 | |
| RAZEM: | | 15,217 | |

Dane Urząd Miejski Pakość

Zgodnie z uzyskaną informacją z Urzędu Miejskiego w Pakości, długość zakrzaceń i zadrzewień podlegająca cięciom i zabiegom pielęgnacyjnym wykonanych w 2011r. wyniosła 16 065,00 m

Oszacowana ilość metrów sześciennych i przestrzennych materiału drzewnego powstałego w wyniku ciec pielęgnacyjnych w 2011r. wyniosła 27 m³ i 41 mp.

Pozyskany materiał drzewny utylizowany jest przez wywóz do kompostowni na składowisko odpadów, pnie są przekazywane do Opieki Społecznej.

Gospodarka wodno-ściekowa

Tabela 19. Infrastruktura wodno-ściekowa Pakości w latach 2000–2010.

| | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
|--|------|------|------|-------|------|-------|-------|-------|--------------------|-------|-------|
| Wodociągi | | | | | | | | | | | |
| długość czynnej sieci rozdzielczej wodociągowej [km] | 98,1 | 98,1 | 98,1 | 100,3 | 102 | 102,6 | 103,1 | 104,6 | 105,4 ^p | 105,5 | 106,9 |
| ludność korzystająca z sieci wodociągowej | | | | | | | | | | | |
| Kanalizacja | | | | | | | | | | | |
| długość czynnej sieci kanalizacyjnej [km] | 5,6 | 11,2 | 12,5 | 12,5 | 12,5 | 12,5 | 12,8 | 12,8 | 12,8 | 12,8 | 12,8 |
| ludność korzystająca z sieci kanalizacyjnej | 0 | 0 | 3697 | 3736 | 3739 | 3746 | 3753 | 3764 | 3742 | 3753 | 3748 |
| Zużycie wody | | | | | | | | | | | |
| na 1 mieszkańca [m ³] | 0 | 0 | 24,8 | 24,7 | 24,7 | 31,1 | 24,8 | 25,2 | 25,9 | 26 | 21,8 |
| na 1 korzystającego / odbiorcę [m ³] | 0 | 0 | 28,5 | 28,5 | 28,3 | 35,6 | 28,4 | 28,7 | 29,5 | 29,7 | 24,9 |

Zaopatrzenie w wodę

Zgodnie z informacją uzyskana z PUG w Pakości, głównym źródłem zaopatrzenia Gminy w wodę do picia są wody podziemne. Na terenie gminy funkcjonują następujące zakłady uzdatniania wody i ujęcia wody:

- –Stacja Uzdatniania Wody przy ul. Jankowskiej 29,
- –Stacja Uzdatniania Wody przy Inowrocławskiej 12,
- Ujęcie wody w Kościelcu
- Ujęcie wody w Ludkowie

Charakterystykę ujęć wody przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 20. Wykaz i charakterystyka ujęć wody na terenie gminy Pakość

| Lokalizacja | produkcja wody [m ³] | Zużycie energii elektrycznej w 2011 r. (kWh) | Jednostkowe zużycie energii elektrycznej w 2011 r. (kWh/m ³) | Koszt energii elektrycznej w 2011 r. (zł) | Planowana rozbudowa | |
|-------------------------|----------------------------------|--|--|---|-----------------------------|----------|
| | | | | | Wydajność [m ³] | moc [kW] |
| ul. Jankowska 29 | 147284 | 117057 | 0,795 | 54272,89 | – | – |
| ul. Inowrocławska 12 | 124919 | 69923 | 0,559 | 34891,16 | – | – |
| Ujęcie wody w Kościelcu | 66344 | 45938 | 0,692 | 27333,11 | – | – |
| Ujęcie wody w Ludkowie | – | – | – | – | – | – |
| Razem: | 338547 | 232918 | 0,687 | 116497,16 | – | – |

Źródło dane na koniec 2011 r. PUG Pakość, opracowanie własne

SUW przy ul. Jankowskiej 29 wykazuje aktualnie najwyższe jednostkowe zużycie energii elektrycznej. Sytuacja ta nie wymaga jeszcze interwencji remontowej.

Gospodarka ściekowa

Na terenie Kościelca funkcjonuje obsługiwana przez PUG komunalna oczyszczalnia ścieków. Charakterystyka pracy oczyszczalni przedstawia się następująco:

- Oczyszczalnia przyjmuje do oczyszczenia 26140 m³ ścieków w skali roku.
- Ilość energii elektrycznej zużytej przez oczyszczalnię wyniosła 43702 kWh w 2011 r.

Nie zakłada się wzrostu zapotrzebowania na moc i energię elektryczną w najbliższej przyszłości..

Dane dotyczące oczyszczalni ujęto w poniższej tabeli.

Tabela 21. Dane dotyczące oczyszczalni ścieków w Kościelcu

| Ilość oczyszczanych ścieków w 2011 roku [m ³] | Zużycie energii elektrycznej w 2011 r. (kWh) | Jednostkowe zużycie energii elektrycznej w 2011 r. (kWh/m ³) | Koszt energii elektrycznej w 2011 r. (zł) | Planowana rozbudowa wartość zapotrzebowania na energię [kWh/rok] |
|---|--|--|---|---|
| 26140 | 43702 | 1,67 | 26821,32 | --- |

Oczyszczalnia ścieków charakteryzuje się stosunkowo wysokim jednostkowym zużyciem energii elektrycznej wynoszącym 1,67 kWh/m³ oczyszczanych ścieków.

Kanalizacja

Kanalizacja sanitarna na terenie miasta jest wyposażona aktualnie w cztery przepompownie ścieków, ostatnia czwarta oddana do eksploatacji pod koniec 2011 r.. Dane dotyczące przepompowni ścieków przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 22. Dane dotyczące przepompowni ścieków

| Przepompownie ścieków | Ilość ścieków pompowanych w 2011 roku [m ³] | Zużycie energii elektrycznej w 2011 r. (kWh) | Jednostkowe zużycie energii elektrycznej w 2011 r. (kWh/m ³) | Koszt energii elektrycznej w skali roku [zł] | Planowana rozbudowa | |
|--|---|--|--|--|-----------------------------|----------|
| | | | | | Wydajność [m ³] | moc [kW] |
| ul. Barcińska, | 186909 | 82987 | 0,44 | 37199,93 | — | — |
| ul. Jankowska | 54990 | 3051 | 0,06 | 1834,40 | — | — |
| ul. Słoneczna | 645 | 300 | 0,46 | 485,96 | — | — |
| PS-3 ul. Mieleńska | bd | bd | bd | bd | - | - |
| przepompownia ścieków we wsi Dziarnowo | 7756 | 5438 | 0,7 | 2840,47 | — | — |
| Dwie przepompownie ścieków we wsi Węgierce | 2918 | 1681 | 0,57 | 1521,92 | — | — |
| Razem | 253218 | 93457 | 0,37 | 43882,68 | — | — |

Pompownie charakteryzują się niskim zużyciem energii elektrycznej na jednostkę pompowanych ścieków.

Energetyka

Dostawcą energii elektrycznej dla miasta Pakość jest ENEA – Operator Spółka z o.o. Oddział Dystrybucji Bydgoszcz.

Zgodnie z uzyskaną informacją aktualnie gmina Pakość zasilana jest ze stacji WN/SN 110/15 kV (GPZ Pakość. Moc zasilania w stacji 2 jednostki transformatorowe 110/15 kV o mocy po 16 MVA.

Wykaz stacji transformatorowych na terenie miasta i gminy przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 23. Zestawienie stacji transformatorowych na terenie miasta i gminy Pakość

| Lp. | Nazwa stacji | Gmina | Miejscowość |
|-----|----------------------------|--------|-------------|
| 1 | Dziarnowo 1 | Pakość | Dziarnowo |
| 2 | Ziarnowo 2 | Pakość | Dziarnowo |
| 3 | Giebnia 1 | Pakość | Giebnia |
| 4 | Giebnia 2 | Pakość | Giebnia |
| 5 | Giebnia Promax | Pakość | Giebnia |
| 6 | Giebnia Wysypisko | Pakość | Giebnia |
| 7 | Gorzany 1. | Pakość | Gorzany |
| 8 | Gorzany 2. | Pakość | Gorzany |
| 9 | Jankowo 1. | Pakość | Jankowo |
| 10 | Jankowo 2. | Pakość | Jankowo |
| 11 | Jankowo 3. | Pakość | Jankowo |
| 12 | Kościelec Kuj. Deszczownia | Pakość | Kościelec |
| 13 | Kościelec Kuj. Tech.Rol | Pakość | Kościelec |
| 14 | Kościelec Kujawski 1 | Pakość | Kościelec |
| 15 | Kościelec Kujawski 2 | Pakość | Kościelec |
| 16 | Kościelec Kujawski 3 | Pakość | Kościelec |
| 17 | Kościelec Kujawski 4 | Pakość | Kościelec |
| 18 | Kościelec Kujawski 5 | Pakość | Kościelec |
| 19 | Kościelec Kujawski 6 | Pakość | Kościelec |
| 20 | Lechowo 1 | Pakość | Lechowo |
| 21 | Lechowo 2 | Pakość | Lechowo |
| 22 | Lechowo 3 | Pakość | Lechowo |
| 23 | Lechowo 4 | Pakość | Lechowo |
| 24 | Lechowo 5 | Pakość | Lechowo |
| 25 | Leszczyce Wieś | Pakość | |
| 26 | Ludkowo 1 | Pakość | Ludkowo |
| 27 | Ludkowo 2 | Pakość | Ludkowo |
| 28 | Ludkowo 3 | Pakość | Ludkowo |
| 29 | Ludkowo 6 | Pakość | Ludkowo |
| 30 | Ludkowo POM. | Pakość | Ludkowo |
| 31 | Ludwiniec 1 | Pakość | Ludwiniec |
| 32 | Ludwiniec 2 | Pakość | Ludwiniec |
| 33 | Ludwiniec 3 | Pakość | Ludwiniec |
| 34 | Łącko 1 | Pakość | Łącko |
| 35 | Łącko 2 | Pakość | Łącko |
| 36 | Łącko 3 | Pakość | Łącko |
| 37 | Łącko 4 | Pakość | Łącko |
| 38 | Łącko 5 | Pakość | Łącko |
| 39 | Mielno 1 | Pakość | Mielno |
| 40 | Mielno 2 | Pakość | Mielno |
| 41 | Pakość 21 Stycznia | Pakość | Pakość |
| 42 | Pakość Barcińska | Pakość | Pakość |

| | | | |
|----|---------------------------|--------|------------|
| 43 | Pakość Garaże | Pakość | Pakość |
| 44 | Pakość GS | Pakość | Pakość |
| 45 | Pakość Inowrocławska | Pakość | Pakość |
| 46 | Pakość Jankowska | Pakość | Pakość |
| 47 | Pakość Kamal | Pakość | Pakość |
| 48 | Pakość Lipowa | Pakość | Pakość |
| 49 | Pakość Mieleńska | Pakość | Pakość |
| 50 | Pakość Mikołaja | Pakość | Pakość |
| 51 | Pakość Młynpak | Pakość | Pakość |
| 52 | Pakość Mogileńska | Pakość | Pakość |
| 53 | Pakość Noteć Osiedle | Pakość | Pakość |
| 54 | Pakość Osiedle 1 KSM | Pakość | Pakość |
| 55 | Pakość Pawilon Handlowy | Pakość | Pakość |
| 56 | Pakość R Sn Fabryczna | Pakość | Pakość |
| 57 | Pakość Radłowska | Pakość | Pakość |
| 58 | Pakość Różana | Pakość | Pakość |
| 59 | Pakość Topolowa | Pakość | Pakość |
| 60 | Pakość Wyszyńskiego | Pakość | Pakość |
| 61 | Radłowo 1 | Pakość | Radłowo |
| 62 | Radłowo 2 | Pakość | Radłowo |
| 63 | Radłowo 3 | Pakość | Radłowo |
| 64 | Radłowo 4 | Pakość | Radłowo |
| 65 | Radłowo 5 | Pakość | Radłowo |
| 66 | Radłowo 6 Sady | Pakość | Radłowo |
| 67 | Radłowo 7 | Pakość | Radłowo |
| 68 | Radłowo 8 | Pakość | Radłowo |
| 69 | Rybitwy 1 | Pakość | Rybitwy |
| 70 | Rybitwy 2 | Pakość | Rybitwy |
| 71 | Rybitwy 3 | Pakość | Rybitwy |
| 72 | Rybitwy 4 | Pakość | Rybitwy |
| 73 | Rybitwy 5 | Pakość | Rybitwy |
| 74 | Rybitwy 6 | Pakość | Rybitwy |
| 75 | Rycerzewko 1 | Pakość | Rycerzewko |
| 76 | Rycerzewko 2 | Pakość | Rycerzewko |
| 77 | Rycerzewko 3 | Pakość | Rycerzewko |
| 78 | Rycerzewko | Pakość | Rycerzewko |
| 79 | Węgierce | Pakość | Węgierce |
| 80 | Wielowieś k/Pakości 1 | Pakość | Wielowieś |
| 81 | Wielowieś k/Pakości 2 | Pakość | Wielowieś |
| 82 | Wielowieś k/Pakości 3 CPN | Pakość | Wielowieś |
| 83 | Wojdał Wielowieś | Pakość | Wojdał |
| 84 | Diarnowo IZCH | Pakość | Diarnowo |
| 85 | Giebnia Wiatraki 1 | Pakość | Giebnia |
| 86 | Jankowo Wiatraki 1 | Pakość | Jankowo |
| 87 | Jankowo Wiatraki 2 | Pakość | Jankowo |
| 88 | Kościelec Kuj. Wiatraki 1 | Pakość | Kościelec |
| 89 | Ludkowo 4 | Pakość | Ludkowo |
| 90 | Ludkowo 5 Wiatraki | Pakość | Ludkowo |
| 91 | Ludkowo wiatraki 2 | Pakość | Ludkowo |
| 92 | Łącko Krumex | Pakość | Łącko |
| 93 | Pakość Fabryka Noteć | Pakość | Pakość |
| 94 | Pakość Zaporą | Pakość | Pakość |

| | | | |
|-----|--------------------------------|--------|-----------|
| 95 | Pakość Zaptech | Pakość | Pakość |
| 96 | Radłowo Wiatraki 3 | Pakość | Radłowo |
| 97 | Wielowieś k/Pakości Wiatraki 1 | Pakość | Wielowieś |
| 98 | Wojdał Boczek | Pakość | Wojdał |
| 99 | Wojdał Bor | Pakość | Wojdał |
| 100 | Wojdał Zakłady Kruszywa | Pakość | Wojdał |

Dane ENEA Operator SA

Rezerwy zasilania gminy

- linia SN Jaksice z GPZ Nowa Wieś Wielka w kierunku GPZ Pakość
- linia SN Łabiszyn z GPZ Nowa Wieś Wielka w kierunku GPZ Pakość
- linia SN Pakość z GPZ Mogilno w kierunku GPZ Pakość
- linia SN Broniewo z GPZ Nowa Wieś Wielka w kierunku GPZ Pakość
- linia SN Rojewo z GPZ Gniewkowo w kierunku GPZ Pakość
- linia SN Kruśliwiec z GPZ Rąbinek w kierunku GPZ Pakość
- linia SN Batkowo z GPZ Rąbinek w kierunku GPZ Pakość
- linia SN Mątwy z GPZ Rąbinek w kierunku GPZ Pakość
- linia SN Rąbinek z GPZ Rąbinek w kierunku GPZ Pakość
- linia SN Szadłowice z GPZ Gniewkowo w kierunku GPZ Pakość
- linia SN Słońsk z GPZ Marulewska w kierunku GPZ Pakość

Moc zainstalowanych źródeł energii odnawialnej na terenie gminy Pakość wynosi aktualnie – **11,935 MW**.

Zużycie energii elektrycznej i ilość odbiorców według grup taryfowych na terenie miasta i gminy Pakość przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 24. Zużycie energii elektrycznej i ilość odbiorców na terenie miasta i gminy Pakość w latach 2007–2011

| Rok | Liczba odbiorców taryfa G | Zużycie energii elektrycznej w taryfie G [kWh] | Liczba odbiorców taryfa C | Zużycie energii elektrycznej w taryfie C [kWh] | Liczba odbiorców taryfa B | Zużycie energii elektrycznej w taryfie B [kWh] |
|------|---------------------------|--|---------------------------|--|---------------------------|--|
| 2007 | b/d | b/d | b/d | b/d | b/d | b/d |
| 2008 | 1915 | 3410177 | 319 | 3502985 | 6 | 3785482 |
| 2009 | 1919 | 3548202 | 297 | 3311771 | 6 | 5385930 |
| 2010 | 1911 | 3735048 | 285 | 3526401 | 6 | 6050858 |
| 2011 | 1880 | 3663938 | 294 | 3552588 | 6 | 6116237 |

Źródło dane ENEA

Odbiorcy grupy taryfowej **G odbiór niski**, zużywają obecnie **3 663 938 kWh**.

Odbiorcy grupy taryfowej **C odbiór średni** zużywają obecnie **3 552 588 kWh**.

Odbiorcy grupy taryfowej **B odbiór przemysłowy duży** zużywa obecnie **6 116 237 kWh**.

Łącznie zużycie energii elektrycznej w **2011 r.** przez mieszkańców i podmioty gospodarcze na terenie miasta i gminy Pakość wyniosło **13 332 763 kWh**.

Zgodnie z prawem energetycznym lokalny operator energii elektrycznej odpowiada za rozwój infrastruktury i przygotowuje plany rozwoju infrastruktury energetycznej dla

danego obszaru działania, o których powinien informować lokalny samorząd. również samorząd powinien w swoich planach określać zapotrzebowanie na media, przy czym realizacja planów powinna mieć uzasadnienie ekonomiczne.

W Planie rozwoju na lata 2011 – 2015 dla ENEA Operator Sp. z o.o. zakres i lokalizacja inwestycji wynika z opiniowanych przez ENEA obowiązujących miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego i zainteresowanych inwestorów.

Inwestycje planowane do realizacji na terenie miasta i gminy Pakość w zakresie rozbudowy systemu energetycznego zostały zatwierdzone przez URE. Zakres tych przedsięwzięć przedstawiono w poniższej tabeli.

| Planowany okres realizacji | Zakres planowanej inwestycji |
|----------------------------|--|
| 2013 | Budowa złącza kablowego SN i linii SN, Pakość ul. Inowrocławska – Noteć |
| 2012 | Zabudowa słupa rozgałęźnego w linii SN – Giebnia – POLBUD–POMORZE Łącko |
| 2012–2015 | Budowa nowych przyłączy nn o mocy przyłączeniowej 2700 kW |
| 2012–2015 | Przyłączenia odbiorców III grupy na terenie gminy – budowa linii kablowych i/lub napowietrznych słupów rozgałęźnych w linii, złączy kablowych SN lub zabudowa pól SN w GPZ |
| 2011–2014 | Modernizacja linii napowietrznej SN 15 kV wymiana kabli 15 kV Piechcin 2 – Piechcin 1 – wejście na linię napowietrzną Pakość (390+460m) |
| 2013–2015 | Modernizacja linii napowietrznej SN 15 kV GPZ Pakość Inowrocław wymiana żerdzi drewnianych, zwiększenie przekroju przewodów. |
| 2012–2015 | Modernizacja linii napowietrznej SN 15 kV GPZ Pakość Kotłownia. |
| 2013–2014 | Modernizacja sieci SN i mm – modernizacja linii 15 kV i 0,4 kV, wymiana stacji transformatorowej 15/0,4 w Wielowski pod Pakością. |
| 2013–2015 | Modernizacja sieci SN skablowanie odcinka linii GPZ Pakość – Piechcin. |
| 2012–2015 | Modernizacja linii napowietrznej SN 15 kV GPZ Pakość Barcin, likwidacja odcinka linii na żerdziach drewnianych. |
| 2012–2014 | Stacja WN/SN 110/15 Pakość – modernizacja stacji w zakresie rozdzielni WN: Przebudowa układu szyn, wymiana aparatury pierwotnej i wtórnej |
| 2014 | Stacja WN/SN 110/15 Pakość Wymiana rozdzielni p. własnych 220VDCV, 230 VACgw. 24 VDC, 48 VDC. |
| 2014 | Stacja WN/SN 110/15 Pakość – Telemechanika wymiana sterownika z MST na MST2 |

Należy zaznaczyć, że Plan rozwoju na lata 2012–2015 został zatwierdzone przez URE..

Gazyfikacja

Na obszarze gminy Pakość miasto Pakość zgazyfikowane jest już prawie w całości. Wsie: Ludkowo, Radłowo, Giebnia, są w początkowej fazie gazyfikacji z gazociągów średniego i niskiego ciśnienia miasta Pakość.

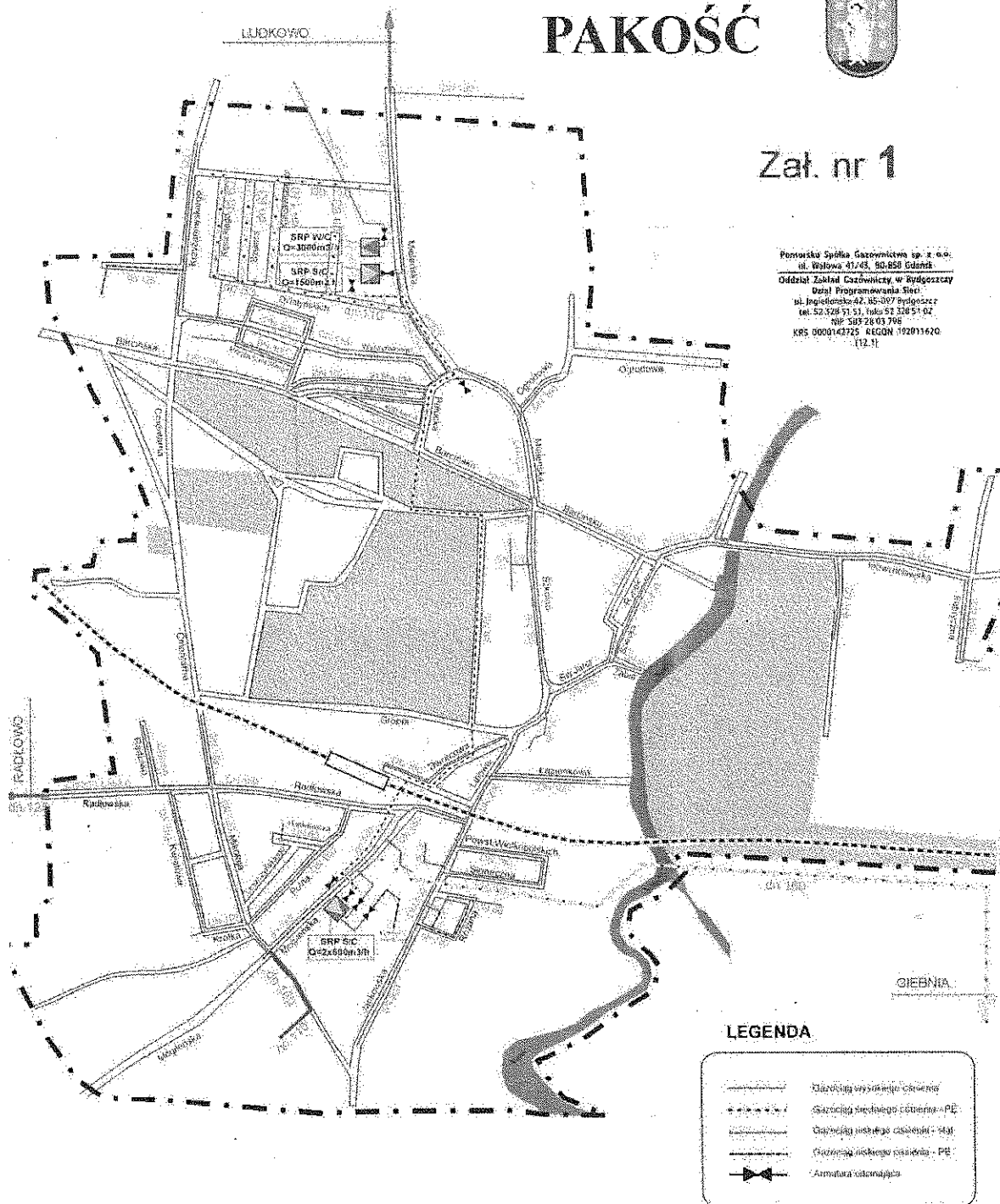
Przebieg sieci gazowych wysokiego, średniego i niskiego ciśnienia oraz lokalizację stacji gazowych wysokiego i średniego ciśnienia w gminie i mieście Pakość obrazują poniższe mapy poglądowe.

Sieci gazowe wysokiego i średniego ciśnienia oraz lokalizację stacji gazowych wysokiego i średniego ciśnienia na terenie miasta przedstawiono na poniższym pierwszym załączniku mapowym.

PAKOŚĆ



Załącznik nr 1



Rys. 1. Przebieg sieci gazowych wysokiego i średniego ciśnienia na terenie miasta

Przebieg sieci gazowych wysokiego i średniego ciśnienia oraz lokalizację stacji gazowych wysokiego i średniego ciśnienia na terenie gminy przedstawiono na poniższym drugim załączniku mapowym.



Rys. 2. sieci gazowych wysokiego i średniego ciśnienia na terenie gminy

Długość sieci gazowych i przyłączy gazowych z podziałem na ciśnienia oraz ilość i typ stacji gazowych dla miasta i gminy przedstawiono w poniższych tabelach.

Tabela 25. Wykaz stacji gazowych wysokiego ciśnienia stanowiących własność spółki.

| Lp. | Miejscowość | Lokalizacja/ulica | Producent stacji | Rok budowy | Przepustowość stacji [m ³ /h] | Stacja gazowa |
|-----|-------------|-------------------|------------------|------------|--|----------------------|
| 1. | Pakość | Ul. Mieleńska | Alsi | 1999 | 3000 | Redukcyjno-pomiarowa |

Tabela 26. Wykaz stacji gazowych średniego ciśnienia stanowiących własność spółki.

| Lp. | Miejscowość | Lokalizacja/ulica | Producent stacji | Rok budowy | Przepustowość stacji [m ³ /h] | Stacja gazowa |
|-----|-------------|-------------------|------------------|------------|--|----------------------|
| 1. | Pakość | ul. Mieleńska | Alsi | 1999 | 1500 | Redukcyjna |
| 2. | Pakość | ul. Mogileńska | Alsi | 1994 | 1200 | Redukcyjno-pomiarowa |

Tabela 27. Miasto Pakość długość gazociągów w mb.

| średnica | Rodzaj ciśnienia | | | Suma końcowa |
|-------------|------------------|-------------|------------|--------------|
| | n/c | ś/c | w/c | |
| 63 | | 709 | | 709 |
| 80 | 274 | | 220 | 494 |
| 100 | 7996 | | | 7996 |
| 110 | 367 | 550 | | 917 |
| 125 | 530 | | | 530 |
| 150 | 3442 | | | 3442 |
| 160 | 149 | 2187 | | 2336 |
| 180 | 390 | | | 390 |
| 200 | 1928 | | | 1928 |
| 225 | 90 | 319 | | 409 |
| 250 | 363 | | | 363 |
| suma | 15528 | 3765 | 220 | 19513 |

Tabela 28. Miasto Pakość długość przyłączy w mb.

| średnica | Rodzaj ciśnienia | | Suma końcowa |
|-------------|------------------|------------|--------------|
| | n/c | ś/c | |
| 25 | | 17 | 17 |
| 32 | | 149 | 149 |
| 40 | 11 | | 11 |
| 50 | 9886 | | 9886 |
| 63 | 564 | | 564 |
| 65 | 20 | | 20 |
| 80 | 355 | | 355 |
| 90 | 28 | | 28 |
| 100 | 109 | | 109 |
| suma | 10973 | 166 | 11139 |

Tabela 29. Pakość gmina długość gazociągów w mb.

| średnica | Rodzaj ciśnienia | | | Suma końcowa |
|-------------|------------------|-------------|--------------|--------------|
| | n/c | ś/c | w/c | |
| 80 | | | 1345 | 1345 |
| 125 | 11 | | | 11 |
| 150 | | | 16982 | 16982 |
| 160 | | 2012 | | 2012 |
| suma | 11 | 2012 | 18327 | 20350 |

Tabela 30. Pakość gmina długość przyłączy w mb.

| średnica | Rodzaj ciśnienia | | Suma końcowa |
|-------------|------------------|-----------|--------------|
| | n/c | ś/c | |
| 32 | | 18 | 18 |
| 63 | 11 | 9 | 20 |
| suma | 11 | 27 | 28 |

Tabela 31. Liczba odbiorców i ilość zużycia gazu dla miasta i gminy Pakość w latach 2004–2011

| Wyszczególnienie | Jedn. miary | lata | | | | | | | |
|------------------------|--------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
| Ilość odbiorców ogółem | szt. | 1 586 | 1 583 | 1 587 | 1 591 | 1 577 | 1 576 | 1 577 | 1 589 |
| w tym: | | | | | | | | | |
| gospodarstwa domowe | " | 1 540 | 1 536 | 1 541 | 1 546 | 1 531 | 1 514 | 1 514 | 1 519 |
| usługi i handel | " | 34 | 35 | 33 | 33 | 34 | 49 | 49 | 54 |
| przemysł | " | 12 | 12 | 13 | 12 | 12 | 13 | 14 | 16 |
| Zużycie gazu ogółem | tyś.m ³ | 1 823,2 | 1 715,3 | 1 657,9 | 1 523,1 | 1 372,6 | 1 408,3 | 1 569,1 | 1 591,6 |
| w tym: | | | | | | | | | |
| gospodarstwa domowe | " | 788,9 | 769,1 | 739,8 | 681,2 | 682,4 | 680,6 | 772,4 | 631,7 |
| usługi i handel | " | 335,9 | 309,0 | 305,7 | 282,2 | 258,0 | 273,6 | 267,4 | 312,1 |
| przemysł | " | 698,4 | 637,2 | 612,4 | 559,7 | 432,2 | 454,1 | 529,3 | 647,8 |

Bydgoszcz, 19.03.2012

Sporządziła: Aleksandra Janicka

W planach rozwoju Pomorskiej Spółki Gazownictwa obowiązujących od 2013 r. dalsza gazyfikacja nie jest uwzględniana z uwagi na brak zgłoszenia z obszaru strategicznych odbiorców, którzy zapewniliby efektywność ekonomiczną inwestycji.

Dominującym problemem dla Spółki hamującym rozbudowę sieci na terenie gminy to:

- brak aktualnych miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego,
- problemy z uzyskaniem zgody na przejście gazociągów przez teren prywatny.

Pomorska Spółka Gazownictwa w koncepcji rozwoju sieci, nie przewiduje realizacji wspólnych sieci gazowych dla gminy Pakość i gmin sąsiednich.

Przeprowadzone badanie ankietowe wykazało, że z liczby ankietowanych gospodarstw domowych 13 % deklaruje, że jest zainteresowanych modernizacją kotłowni na gaz ziemny.

Doprowadzenie gazu sieciowego do nowych odbiorców pozwoliłoby na dalszą dywersyfikację źródeł zaopatrzenia w energię.

Gaz skroplony LPG

Jak wykazała przeprowadzona ankietę wśród mieszkańców miasta ok. 25 % mieszkańców korzysta z gazu z butli do przygotowywania posiłków. Zużycie jednostkowe gazu na mieszkańca w gospodarstwach wykorzystujących gaz do gotowania wynosi zgodnie z badaniem ankietowym ok. 28,4 kg gazu na osobę rocznie.

Należy szacować, że miasto i gmina zużywa w tym celu ok. **71,1 tony gazu rocznie**

$$9979 \text{ mieszkańców} \times 25,1 \% \times 28,4 \text{ kg/osobę/rok} = 71\,134 \text{ kg}$$

III. OCENA STANU AKTUALNEGO

I PRZEWIDYWANYCH ZMIAN

ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO, ENERGIĘ

ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE

1. Badanie ankietowe

1.1. Opis badania ankietowego w 2011 r.

Dla zebrania danych na potrzeby niniejszego opracowania przeprowadzono dwa rodzaje badania ankietowego:

- anonimowa ankieta skierowana do gospodarstw domowych,
- ankieta skierowana została również do sołtysów.

Ankieta przeprowadzono za pośrednictwem szkół na terenie miasta i gminy Pakość. Każda ze szkół otrzymała 50 ankiet, które nauczyciele rozdali wśród uczniów, z prośbą o ich wypełnienie przez rodziców w domu.

Do wszystkich sołtysów również skierowano ankiety za pośrednictwem Urzędu Miejskiego.

Ankieta jest podstawowym źródłem informacji w zakresie aktualnych potrzeb mieszkańców w zakresie ilości i rodzajów nośników energii do ogrzewania budynków mieszkalnych oraz ilości zużywanej energii elektrycznej. Dzięki ankietom możliwe jest bardziej precyzyjne oszacowanie potencjału gminy w zakresie energii odnawialnej. Ankietę sygnalizuje problemy w zakresie zasilania energią elektryczną oraz pokazuje potrzeby mieszkańców w zakresie termomodernizacji budynków mieszkalnych i modernizacji ich systemów ogrzewania w zakresie co i cwu na paliwa ekologiczne i odnawialne.

1.2. Treść ankiet.

Ankieta do mieszkańców

ANKIETA

Uprzejmie prosimy o udzielenie odpowiedzi na pytania zawarte w poniższej ankiecie

1. Ilość osób zamieszkujących w Państwa gospodarstwie domowym

| |
|-------------------|
| |
| wpisz liczbę osób |

2. Powierzchnia mieszkalna domu

| |
|----------------------------|
| |
| wpisz ilość m ² |

3. Powierzchnia gospodarstwa rolnego

| |
|-----------------|
| |
| wpisz liczbę ha |

4. Zużycie opału i energii elektrycznej rocznie (wpisz ilości w tonach, litrach lub m³, kWh –właściwie wg rodzaju)

| Miał | Węgiel | eko groszek | Olej | Drewno | brykiet z trocin | Gaz płynny | Inne |
|--------|--------|-------------|-----------|---------------------|------------------|-----------------------|------|
| ...ton | ...ton | ...ton | ...litrów |m ³ |ton |kgbutli | |

5. rodzaj ogrzewania ciepłej wody (zaznacz właściwe znakiem „x” lub wpisz zużycie opału albo energii jeśli nie zostało wykazane powyżej)

| Miał | Węgiel | eko groszek | Olej | Drewno | gaz płynny | prąd elektryczny | kolektory słoneczne | inne |
|------|--------|-------------|------|--------|------------|------------------|---------------------|------|
| | | | | | | | | |

6. Powierzchnia zasiewów w danym roku, areal (ilość w ha.)

| Zboże | Kukurydza | Rzepak | Buraki | Ziemniaki | Użytki zielone | Inne |
|-------|-----------|--------|--------|-----------|----------------|------|
| | | | | | | |

7. Sposób wykorzystania słomy w gospodarstwie

| Wyszczególnienie | Podaj powierzchnię pola, z której zbierana jest słoma (w ha) |
|---|--|
| Jako podściółka dla zwierząt | |
| Przyorana na polu | |
| Wykorzystana do innych celów np. sprzedaż | |

8. Czy na terenie gospodarstwa są zadrzewienia śródpolne ?

| TAK (wpisz liczbę metrów bieżących lub hektarów) | NIE (wpisz „X”) |
|---|--------------------|
| | |

9. Stan pogłównia zwierząt

| | Liczba sztuk |
|----------------|--------------|
| Trzoda chlewna | |
| Bydło | |
| Drób | |

10. Czy jesteście Państwo zainteresowani założeniem upraw energetycznych

| | TAK (podać planowaną powierzchnię w ha) | NIE (wpisz „X”) |
|--|--|--------------------|
| | | |

| | | |
|-------------------------------------|--|--|
| Wierzba (na biomasę) | | |
| Rzepak (na biopaliwo) | | |
| Kukurydza (na biogaz, bioetanol) | | |
| Inne rośliny energetyczne: | | |

11. Czy jesteście Państwo zainteresowani dociepleniem budynku

| | TAK | NIE |
|---------------------------|-----|-----|
| Wymiana stolarki okiennej | | |
| Docieplenie ścian budynku | | |

Uwagi o stanie ocieplenia budynku

| | TAK | NIE |
|-------------------------------------|-----|-----|
| Czy wymieniono już stolarkę okienną | | |
| Czy ocieplono już ściany budynku | | |

12. Czy jesteście Państwo zainteresowani modernizacją kotłowni na paliwo ekologiczne lub odnawialne

| Wyszczególnienie | TAK | NIE |
|--|-----|-----|
| Słoma z własnego gospodarstwa | | |
| Drewno, zrębki drewna, brykiet z trocin, trociny | | |
| Instalacja słoneczna do grzania ciepłej wody | | |
| Olej | | |
| Gaz ziemny | | |
| Pompa ciepła | | |
| Gaz płynny | | |

Ankieta do sołtysów

ANKIETA – sołectwo

W związku z przystąpieniem miasta i gminy Pakość do opracowania *Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe* uprzejmie prosimy o wypełnienie poniższej ankiety.

1. Czy na terenie sołectwa są częste wyłączenia energii elektrycznej ?

.....

2. Czy są częste wahania i spadki napięć ?

.....

3. Czy w sołectwie zgłaszano zapotrzebowanie na zwiększenie mocy elektrycznej sieci energetycznej ?

Proszę o zidentyfikowanie zapotrzebowania lub podanie informacji, które z gospodarstw lub podmiotów gospodarczych może zgłaszać takie potrzeby:

.....

.....

4. Czy rolnicy w sołectwie są zainteresowani wykorzystaniem energii odnawialnej we własnych gospodarstwach, proszę oszacować % zainteresowanych gospodarzy:

| Wyszczególnienie | TAK | NIE |
|------------------|-----|-----|
| | | |

| | | |
|--|-----------|-------------|
| | (wpisz %) | (wpisz „x”) |
| Słoma z własnego gospodarstwa | | |
| Drewno, zrębki drewna, brykiet z trocin, trociny | | |
| Instalacja słoneczna do grzania ciepłej wody | | |
| Siłownia wiatrowa | | |
| Pompa ciepła | | |

5. Czy rolnicy w sołectwie są zainteresowani zakładaniem upraw energetycznych np. wierzby lub rzepaku na biopaliwo, proszę oszacować % zainteresowanych gospodarzy:

| | TAK | | NIE (wpisz „x”) |
|-------------------------------------|-------------------------------|------------------------------|--------------------|
| | % zainteresowanych gospodarzy | szacunkowa powierzchnia w ha | |
| Wierzba | | | |
| Rzepak | | | |
| Inne rośliny energetyczne: | | | |

6. Czy na terenie sołectwa są suszarnie zbożowe prosimy o bliższe dane
.....

7. Wnioski sołectwa w zakresie racjonalizacji gospodarki energią elektryczną, zaopatrzenia w ciepło i paliwa gazowe:
.....

1.3. Opracowanie badań ankietowych mieszkańców z 2011 r

Badania ankietowe gospodarstw indywidualnych.

* Analizy ankiet z 2011 r. dokonano na bazie zwrotu 89 ankiet.

Badania ankietowe pozwoliły objąć 418 mieszkańców gminy zamieszkujących na powierzchni 8 869 m² w domach ogrzewanych indywidualnie, co stanowi ok. 4,3 % ogólnej powierzchni zamieszkałej

Zużycie ciepła do ogrzewania budynków

Na podstawie ankiet przeprowadzono analizę zużycia ciepła oraz strukturę zużycia opału.

| Rodzaj opału | Struktura zużycia ciepła w budynkach mieszkalnych [%] |
|-----------------|---|
| miał | 26,5 |
| węgiel kamienny | 43,0 |
| olej opałowy | 1,2 |
| Gaz ziemny | 1,8 |
| drewno | 22,7 |
| LPG | 1,0 |

Średnie zużycie ciepła wśród ankietowanych gospodarstw domowych ogrzewanej powierzchni domu.

| | |
|--|---------------------------|
| Jednostkowe zużycie ciepła przez budynki mieszkalne | 1,23 GJ/m ² /a |
| Całkowite zużycie ciepła w budynkach mieszkalnych wśród ankietowanych w skali roku | 10 903 GJ |
| Całkowite zużycie ciepła w budynkach mieszkalnych miasto i gmina w skali roku | 249 439 GJ |

Zużycie gazu płynnego do kuchni i piecyków gazowych

Badanie ankietowe w 2011 r.

- W gospodarstwach używających gaz jednostkowe zużycie gazu wynosiło **28,4 kg/osobę/rok**
- Zgodnie z badaniem ankietowym na 418 mieszkańców 105 korzysta z gaz z butli, stanowi to 25,1 % mieszkańców.
- Roczne zużycie gazu przez mieszkańców należy oszacować na 71 134 kg gazu LPG
- $9979 \text{ mieszkańców} \times 25,1 \% \times 28,4 \text{ kg/osobę/rok} = 71 134 \text{ kg}$
- Wyniki zużycia gazu LPG zestawiono w poniższej tabeli:

| | jednostka | |
|-------------------------------------|-----------|-----------|
| Zużycie gazu LPG przez mieszkańców. | [kg] | 71 134 kg |

Zasoby biomasy.

Słoma zbóż

Powierzchnia upraw zbóż na polach ankietowanych gospodarstw wynosi 174,19 ha. Zgodnie z oświadczeniem słoma po żniwach jest przyorywana na powierzchni 55 ha. Stanowi to 31,6 % areалу obsiewanego zbożem.

Ta część niewykorzystywanej słomy może być zastosowana bezpośrednio jako opał lub surowiec do produkcji brykietów z biomasy.

W całej gminie stanowi to ok. **490,7 ha** przyoranych na polu.

Słoma rzepakowa

Zgodnie z badaniem ankietowym rzepak był uprawiany w grupie ankietowanych gospodarstwach na 5 ha, co stanowi 0,7 % użytków rolnych. w całej gminie stanowi to ok. **44,6 ha** obsianego rzepakiem, którego słoma w całości może być wykorzystywana jako opał.

$$5810,7 \text{ ha} \times 0,7 \% / 100 = 44,6 \text{ ha}$$

Deklarowane uprawy energetyczne.

Wierzba

W badanej grupie ankietowanych gospodarstw o powierzchni 651,3 ha, zadeklarowano powierzchnię ok. **2 ha** pod uprawy energetyczne. Daje to podstawę do oszacowania, że na terenie całej gminy zadeklarowane zostanie ok. **17,8 ha** pod uprawy wierzby energetycznej. Na takiej powierzchni można produkować ok. **267,6 tony** biomasy rocznie.

Rzepak

W badanej grupie ankietowanych gospodarstw o powierzchni 651,3 ha, pod uprawy rzepaku na produkcję biopaliwa zadeklarowano **3 ha** powierzchni, co daje podstawę do oszacowania, iż na terenie całej gminy zadeklarowane zostanie ok. **26,8 ha** pod uprawę rzepaku na biopaliwo. z takiej powierzchni można uzyskiwać ok. **80,3 ton** słomy rzepakowej rocznie.

Inne rośliny energetyczne

W badanej grupie ankietowanych gospodarstw o powierzchni 651,3 ha, pod uprawy innych roślin energetycznych zadeklarowano **1 ha** powierzchni, co daje podstawę do oszacowania, iż na terenie całej gminy zadeklarowane zostanie ok. **8,9 ha** pod uprawę rzepaku na biopaliwo. z takiej powierzchni można uzyskiwać ok. **133,8 ton** biomasy rocznie.

Kukurydza

W badanej grupie ankietowanych gospodarstw o powierzchni 651,3 ha, pod uprawy energetyczne kukurydzy zadeklarowano **32,6 ha** powierzchni, co daje podstawę do oszacowania, iż na terenie całej gminy zadeklarowane zostanie ok. **291 ha** pod uprawę kukurydzy.

Termomodernizacja budynków i źródeł ciepła

Na pytanie *Czy jesteście Państwo zainteresowani dociepleniem budynku?* na 89 ankietowanych gospodarstw domowych 32 z nich odpowiedziało, że są zainteresowane wymianą stolarki okiennej a 47 dociepleniem ścian.

Wyniki ankiet przedstawiono w poniższej tabeli:

| Zakres prac | liczba gospodarstw w ankietach | Procent gospodarstw | Potencjalna liczba gospodarstw w gminie |
|---------------------------|--------------------------------|---------------------|---|
| Wymiana stolarki okiennej | 32 | 36 % | 1032 |
| Docieplenie ścian budynku | 47 | 52,8 % | 1416 |

Na pytanie *Czy jesteście Państwo zainteresowani modernizacją kotłowni na paliwo ekologiczne lub odnawialne?* na 89 ankietowanych gospodarstwach domowych 38 jest zainteresowanych modernizacją kotłowni, a nie zainteresowani grupa 50 gospodarstw.

Wyniki ankiet przedstawiono w poniższej tabeli:

| Czy jesteście Państwo zainteresowani modernizacją kotłowni na paliwo ekologiczne lub odnawialne | |
|---|--------|
| TAK | NIE |
| 42,7 % | 57,3 % |

Szacowana liczba gospodarstw w całej gminie w 2011 r. zainteresowanych modernizacją kotłowni to **1225 gospodarstw**.

Udział zainteresowanych w poszczególnych rodzajach modernizacji systemu ogrzewania przedstawia poniższa tabela:

| Modernizacja kotłowni według rodzaju paliwa | Zainteresowanych gospodarstw domowych [%] | Potencjalna liczba gospodarstw w gminie |
|--|---|---|
| Drewno, zrębki drewna, brykiet z trocin, trociny | 14,0 | 77 |
| Instalacja słoneczna do grzania ciepłej wody | 34,0 | 968 |
| Olej | 5,6 | 161 |
| Gaz ziemny | 13,0 | 387 |
| Pompa ciepła | 7,9 | 226 |
| Gaz płynny | 3,0 | 97 |

1.4. Opracowanie badania ankietowego przeprowadzonego u sołtysów.

Przeprowadzone badanie ankietowe. wśród sołtysów wniosło poniższe informacje:

- Na terenie sołectw nie występują częste wyłączenia, czy wahania napięcia energii elektrycznej, tego typu zgłoszenie napłynęło jedynie z sołectwa Jankowo.
- Zainteresowanie wykorzystaniem energii odnawialnej w poszczególnych sołectwach wg sołtysów przedstawia się następująco:

| Nazwa miejscowości | Zainteresowane gospodarstwa [%] | | | | |
|--------------------|---------------------------------|--|--|------|--------------|
| | Nie ma z własnego gospodarstwa | Drewno, zrębki drewna, brykiet z trocin, trociny | Instalacja słoneczna do grzania ciepłej wody | Olej | Pompa ciepła |
| Rycerzewo | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 |
| Ludwinice | 0 | 40 | 0 | 60 | 0 |
| Jankowo | 0 | 60 | 0 | 0 | 0 |

| | | | | | |
|---------|---|---|---|---|---|
| Gorzany | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Rybitwy | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Zainteresowanie zakładaniem upraw energetycznych w poszczególnych sołectwach wg ankiet skierowanych do sołtysów przedstawia się następująco:

| Nazwa sołectwa | Zainteresowanie zakładaniem upraw energetycznych | | | | |
|----------------|--|--|-------------------------------------|---|------|
| | Wierzba % zaintereso wanych | Wierzba szacunkow a powierzchn ia [ha] | Rzepak % zaintereso wanych | Rzepak szacunkow a powierzchn ia [ha] | inne |
| Rycerzewo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Ludwiniec | 50 | 0,5 | 60 | 10 | 0 |
| Jankowo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Gorzany | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Rybitwy | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Sołtysi zgłosili też własne uwagi i wnioski dotyczące stanu sieci zasilania w energię elektryczną

| Nazwa sołectwa | Czy są częste wyłączenia energii elektrycznej | Czy są częste wahania napięcia | Wnioski o zwiększenie mocy elektrycznej | Wnioski do projektu założeń |
|----------------|--|--------------------------------------|--|---|
| Rycerzewo | nie | nie | nie | nie ma |
| Ludwiniec | nie | nie | nie | nie ma |
| Jankowo | W zależności od warunków atmosferycznych | tak | brak | wymiana starych słupów i linii energetycznych |
| Gorzany | nie | nie | nie | nie ma |
| Rybitwy | nie | nie | nie | nie ma |

Uśredniając wartości podane w ankietach do całej gminy w zakresie zainteresowania energią odnawialną uzyskano poniższe wartości:

| Wyszczególnienie / Sołectwo | Zainteresowanych gospodarstw w sołectwach średnio |
|-------------------------------|--|
| | [%] |
| Słoma z własnego gospodarstwa | 0 |

| | |
|--|----|
| Drewno, zrębki drewna, brykiet z trocin, trociny | 20 |
| Instalacja słoneczna do grzania ciepłej wody | 5 |
| Siłownia wiatrowa | 12 |
| Pompa ciepła | 0 |

Zainteresowanie rolników w zakresie modernizacji kotłowni na wykorzystanie drewna i biomasy, w opinii sołtysów jest aktualnie największe.

Analiza ankiet od sołtysów pod kątem zainteresowania rolników zakładaniem upraw energetycznych wykazała przedstawione poniżej wartości.

Zainteresowanie rolników zakładaniem upraw energetycznych

| Wyszczególnienie | Szacunkowa powierzchnia w [ha] |
|------------------|--------------------------------|
| wierzba | 0,5 |
| rzepak | 10 |
| inne | 0 |

Zainteresowanie rolników w zakresie rozwijania upraw rzepaku na cele energetyczne w opinii sołtysów jest aktualnie największe.

2. Aktualne zapotrzebowanie na ciepło paliwa gazowe i energię elektryczną do celów mieszkaniowych i ocena przewidywanych zmian

2.1. Zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynków mieszkalnych

Zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynków mieszkalnych oszacowano na podstawie przeprowadzonego badania ankietowego.

Budynki indywidualne

Jednostkowe zużycie ciepła przez budynki jednorodzinne – średnio w gminie przedstawiono w poniższej tabeli.

| Jednostkowe zużycie ciepła przez budynki mieszkaniowe – ogrzewane indywidualnie [GJ/m ² /rok] |
|--|
| 2011 |
| 1,23 GJ/m ² /a |

Zgodnie z przeprowadzonym badaniem ankietowym struktura zużycia opału średnio w gospodarstwach domowych przedstawia się następująco:

| Rodzaj opału | Struktura zużycia ciepła w budynkach mieszkalnych | |
|-----------------|---|--|
| | [%] | |
| miał | 26,5 | |
| węgiel kamienny | 43,0 | |
| olej opałowy | 1,2 | |
| Gaz ziemny | 1,8 | |
| drewno | 22,7 | |
| LPG | 1,0 | |

Zgodnie z uzyskanymi danymi za 2011 r. powierzchnia mieszkań zamieszkałych w budynkach indywidualnych wynosi **177 942,87m²**.

$$202\,912\,m^2 - 24\,335,78\,m^2 - 226,25\,m^2 - 407,1\,m^2 = 177\,942,87$$

Na tej podstawie szacuje się, że aktualne zapotrzebowanie na ciepło w nośnikach ciepła do ogrzewania budynków jednorodzinnych wynosi w skali roku.

| Oddinny energia cieplnej w sposobu realizacji | Powierzchnia ogrzewana [m ²] | Zużycie energii cieplnej w nośniku ciepła 2011 r. (GJ) | Jednostkowe zapotrzebowanie na ciepło [GJ/m ²] |
|---|--|--|--|
| budynki mieszkalne ogrzewane indywidualnie | 177 943 | 218 870 | 1,23 |

Mieszkańcy domów ogrzewanych indywidualnie zużywają do celów grzewczych ok. 2518 ton miału węglowego, 3762 ton węgla kamiennego, 111 970 m³ gazu, 59 ton oleju opałowego i 3547 ton drewna opałowego.

| | Wielkość zużycia opału w domach indywidualnie |
|-----------------|---|
| miał | 2518 ton |
| węgiel kamienny | 3762 ton |
| gaz ziemny | 111 970 m ³ |
| olej opałowy | 59 ton |
| drewno biomasa | 3547 ton |
| koks | 206 ton |

Budynki wielorodzinne ogrzewane z sieci ciepłych

Zgodnie z informacją uzyskaną z Przedsiębiorstwa Usług Gminnych i z Kujawskiej Spółdzielni Mieszkaniowej zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania tych budynków mieszkaniowych przedstawiało się w **2011 r.** następująco:

| Odbiorca | kubatura | powierzchnia ogrzewana | sprzedaż ciepła | jednostkowe zużycie | jednostkowe zużycie |
|--|-------------------|------------------------|-----------------|-----------------------|-----------------------|
| | [m ³] | [m ²] | [GJ] | [GJ/ m ³] | [GJ/ m ²] |
| Budynki w administracji PUG | | | | | |
| Mogileńska 43 | 4603,5 | 1080,30 | 643,05 | 0,139 | 0,595 |
| Mogileńska 29 | 4603,5 | 1080,39 | 526,14 | 0,115 | 0,487 |
| Mogileńska 17 CO | 5285,5 | 1658,61 | 676,53 | 0,128 | 0,408 |
| Mogileńska 17 CWU | | | 396,93 | | |
| Budynki w administracji KSM Inowrocław | | | | | |
| ul. Mogileńska 19 CO | 12 713 | 2 789,65 | 696,41 | 0,055 | 0,249 |
| ul. Mogileńska 19 CWU | | | 765,28 | | |
| ul. Mogileńska 21 CO | 10 134 | 2 491,50 | 488,93 | 0,048 | 0,196 |
| ul. Mogileńska 21 CWU | | | 515,70 | | |
| ul. Mogileńska 25 | 5 095 | 1 156,52 | 397,13 | 0,078 | 0,343 |
| ul. Mogileńska 23 | 5 164 | 1 143,58 | 362,16 | 0,070 | 0,317 |
| ul. Mogileńska 37 | 12 969 | 3 210,45 | 1120,29 | 0,087 | 0,351 |
| ul. Mogileńska 27 | 5 165 | 1 127,47 | 385 | 0,075 | 0,341 |
| ul. Mogileńska 35 | 4 323 | 1 069,35 | 396,10 | 0,092 | 0,370 |
| ul. Mogileńska 39 | 8 645 | 2 138,70 | 710,5 | 0,082 | 0,332 |
| ul. Mogileńska 41 | 12 570 | 3 100,81 | 1089,31 | 0,087 | 0,351 |
| ul. Mogileńska 45 | 3 924 | 959,70 | 324,29 | 0,083 | 0,338 |
| ul. Mogileńska 47 | 5 466 | 1 328,75 | 367,88 | 0,067 | 0,277 |
| RAZEM | 100660,5 | 24 335,78 | 9 861,63 | 0,097 | 0,405 |

Budynki mieszkaniowe wielorodzinne ogrzewane z kotłowni lokalnych

| Lp. | Nazwa obiektu | Powierzchnia / kubatura ogrzewana [m ²] / [m ³] | Moc kotłowa | Rodzaj ogrzewania | Zużycie opału w skali roku | Zużycie ciepła w nośniku ciepła | Jednostkowe zużycie ciepła | Koszt ogrzewania - Jednostkowy koszt ogrzewania | Zużycie energii elektrycznej [kWh] | Uwagi |
|-----|---|---|-------------|-------------------|----------------------------|---------------------------------|--|--|------------------------------------|---|
| 1 | Lokalna kotłownia gazowa w budynku mieszkalnym przy ul. Fabrycznej 2 w Pakości | 226,25 m ² m ³ | 24 kW | gaz | 6636 m ³ | 276 GJ | 1,0 GJ/m ² GJ/m ³ | 11322,99 zł 41,02 zł/GJ 50,04 zł/m ² zł/m ³ | 1722 kWh 845,06 zł | 15 mieszkańców NOWY PIĘC DE DIETRICH 2012 r. |
| 2 | Lokalna kotłownia węglowa w budynku mieszkalnym przy ul. Mieleńskiej 18 w Pakości | 407,1 m ² bd m ³ | 2x 30 kW | węgiel | 44,25 ton | 1017,8 GJ | 2,5 GJ/m ² GJ/m ³ | 20065,94 zł 19,72 zł/GJ 49,29 zł/m ² zł/m ³ | bd | 36 mieszkańców |
| | | 633,351 m ² | | | Razem | 1 293,8 GJ | | | 897402 kWh | |

Budynki mieszkaniowe jednorodzinne i wielorodzinne razem

Zapotrzebowanie w gminie na ciepło do ogrzewania budynków mieszkalnych przedstawiono w poniższej tabeli.

| Odbiorcy energii cieplnej wg sposobu zasilania | Kubatura [m ³] | Powierzchnia ogrzewana [m ²] | Zużycie energii cieplnej w 2011 r. (GJ) | Jednostkowe zapotrzebowanie na ciepło |
|---|----------------------------|--|---|---------------------------------------|
| Budynki ogrzewanie indywidualne | | 177 943 | 218 870 | 1,23[GJ/m ²] |
| Budynki wielorodzinne ogrzewane z sieci ciepłych. | 100 660 | 24 336 | 9 862 | 0,4 [GJ/m ²] |
| Budynki ogrzewane z kotłowni lokalnych | | 633 | 1 294 | 2,04[GJ/m ²] |
| Razem | | | 228 732 | |

Zapotrzebowanie miasta i gminy Pakość na ciepło do ogrzewania budynków mieszkalnych wynosi obecnie **228 732GJ** w skali roku

2.2. Zapotrzebowanie na gaz płynny propan – butan do kuchni gazowych i piecyków

Na podstawie ankiet ocenia się, że przeciętne zużycie gazu na osobę la osób korzystających z butli gazowych wynosi 28,4 kg w okresie roku.

Na terenie miasta i gminy ok. 25 % mieszkań jest wyposażonych w gaz z butli. Oszacowano zatem, że mieszkańcy gminy zużywają w skali roku ok. **71 134 kg** gazu płynnego propan–butan.

2.3. Zapotrzebowanie mieszkań na energię elektryczną

Na podstawie uzyskanych danych z ENEA Operator Spółka z o.o dla odbiorców grupy G gospodarstwa domowe odbiorcy indywidualni, liczba odbiorców i zużycie energii elektrycznej w latach 2007 –2011 przedstawiało się następująco:

Tabela 32. Liczba odbiorców i zużycie energii elektrycznej grupy G gospodarstwa domowe odbiorcy indywidualni, w latach 2005 –2011

| Rok | Liczba odbiorców grupy G | Zużycie energii elektrycznej w grupie G [kWh/rok] | Zużycie energii elektrycznej na odbiorcę [kWh/rok] |
|------|--------------------------|---|--|
| 2007 | b/d | b/d | b/d |
| 2008 | 1915 | 3 410 177 | 1780,77 |
| 2009 | 1919 | 3 548 202 | 1848,98 |
| 2010 | 1911 | 3 735 048 | 1954,50 |
| 2011 | 1880 | 3 663 938 | 1948,9 |

| | | | |
|---------------------------|-------|------|------|
| trend roczny średnio % | -0,61 | 2,47 | 3,08 |
|---------------------------|-------|------|------|

Zródło opracowanie własne na podstawie danych ENEA

Jednostkowe zużycie energii przez przeciętne gospodarstwo domowe w 2011 r. wyniosło 1 948,9 kWh/rok.

Aktualne zapotrzebowanie gminy na energię elektryczną do celów bytowych, oszacowano na 3 663 938 kWh rocznie.

2.4. Ocena przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło paliwa gazowe i energię elektryczną w zasobach mieszkaniowych

2.4.1. Ocena przewidywanych zmian zapotrzebowania mieszkańców na ciepło

Nowe budownictwo mieszkaniowe

Zgodnie z otrzymanymi danymi z Urzędu Miejskiego w Pakości aktualnie nie planuje się budowy obiektów kubaturowych. Gmina ma jednak potrzebę wybudowania budynku socjalnego, którego realizację przewidziano w niniejszym opracowaniu na koniec 2027 r.

Tabela 33. Budowa nowych obiektów kubaturowych

| Lp. | Nazwa zadania | lokalizacja | planowany sposób ogrzewania | kubatura [m ³] | powierzchnia użytkowa [m ²] | zapotrzebowanie na ciepło [GJ]/rok | planowany termin realizacji [rok] |
|-----|--------------------------------|-------------|-----------------------------|-------------------------------|--|---------------------------------------|--------------------------------------|
| 1. | Budowa budynku socjalnego nr 1 | Pakość | bd | 2500 | 1000 | 300 | 2027 |

Do obliczeń przyjęto dla nowobudowanych budynków. aktualną normę budowlaną określającą jednostkowe zapotrzebowanie na ciepło dla budynków wielorodzinnych na poziomie średnim 0,12 GJ/ m³/rok

Dla $a/v < 0,2 - 72,5 \text{ kWh/m}^2/\text{rok}$ $0,25 \text{ GJ/m}^2/\text{rok}$ $0,1 \text{ GJ/m}^3/\text{rok}$

Dla $a/v \geq 0,9 - 93,5 \text{ kWh/m}^2/\text{rok}$ $0,34 \text{ GJ/m}^2/\text{rok}$ $0,136 \text{ GJ/m}^3/\text{rok}$

Zgodnie z otrzymanymi danymi ze Starostwa Powiatowego w Inowrocławiu liczba wydanych decyzji pozwolenie na budowę dla budownictwa mieszkaniowego przedstawia się jak pokazano w poniższej tabeli.

| Rok | Liczba wydanych decyzji pozwolenie na budowę na terenie gminy i miasta Pakość budownictwa mieszkaniowe |
|-----|--|
| | |

| | |
|---------|------|
| 2007 | 33 |
| 2008 | 38 |
| 2009 | 49 |
| 2010 | 58 |
| 2011 | 48 |
| średnio | 45,2 |

Zgodnie z otrzymanymi danymi z Urzędu Miejskiego powierzchnia użytkowa indywidualnych budynków mieszkalnych na terenie Pakości przedstawia się jak pokazano w poniższej tabeli.

Tabela 34. Powierzchnia użytkowa budynków mieszkalnych na terenie Pakości i prognoza do 2027 r.

| Rok | Powierzchnia użytkowa indywidualnych budynków mieszkalnych [m ²] | Wzrost powierzchni użytkowej indywidualnych budynków mieszkalnych w skali okresu | |
|----------|--|--|-----|
| | | [m ²] | [%] |
| 2007 | 189963,12 | | |
| 2008 | 191822,43 | | |
| 2009 | 197103,91 | | |
| 2010 | 201512,11 | | |
| 2011 | 202912,47 | | |
| Prognoza | | | |
| 2017 | 213602 | 10689 | 5,2 |
| 2022 | 231930 | 18327 | 8,5 |
| 2027 | 251830 | 19900 | 8,5 |

Dane z Urzędu Miejskiego wg przepisu podatku od nieruchomości

Wzrost powierzchni mieszkalnej w badanym okresie ostatnich 10 lat następował w tempie 1,33 % rocznie. Przyjęto, że do 2017 r. tempo wzrostu zatrzyma się na obecnym poziomie 0,7 % i po tym okresie będzie rosnać w tempie 1,66 % rocznie. Szacuje się, że do 2027 r. powierzchnia mieszkaniowa wzrośnie do ok. 251 830 m².

Da to następujące przyrosty nowej powierzchni mieszkaniowej w kolejnych latach:

- w 2017 r. prognozuje się wzrost o ok. 10 690 m²
- w 2022 r. prognozuje się wzrost o dalsze 18 327 m²
- w 2027 r. prognozuje się wzrost o dalsze 19 900 m²

Łącznie do 2027 r. o ok. 48 917 m².

Na tej podstawie szacuje się **wzrost powierzchni mieszkaniowej w budynkach jednorodzinnych** korygując go o planowane powierzchnie budynków komunalnych..

Da to następujące przyrosty nowej powierzchni mieszkaniowej w kolejnych latach:

- w 2017 r. prognozuje się wzrost o ok. 10 690 m²
- w 2022 r. prognozuje się wzrost o dalsze 18 327 m²
- w 2027 r. prognozuje się wzrost o dalsze 19 900 m² +1000 m²

Łącznie do 2027 r. o ok. **49 917 m²**.

Tabela 35. Prognoza rozwoju budownictwa jednorodzinnego i wzrost zapotrzebowania na ciepło z tego tytułu

| Rok | Prognozowany wzrost powierzchni mieszkaniowej [m ²] | Projektowane jednostkowe zapotrzebowanie na ciepło [GJ/m ² /rok] | Prognozowany wzrost zapotrzebowania na ciepło [GJ] |
|---------------------------|---|---|--|
| 2017 | 10689 | 0,43 | 4596 |
| 2022 | 18327 | 0,43 | 7881 |
| 2027 | 19900 | 0,22 | 4378 |
| razem wzrost do roku 2011 | 48 917 | | 16 855 |

Do obliczeń przyjęto dla nowobudowanych budynków w okresie 2011 – 2022 r. aktualną normę budowlaną określającą jednostkowe zapotrzebowanie na ciepło na poziomie

ok. 120 kWh/m² /rok (0,43 GJ/m²/rok).

Dla budynków mieszkalnych powstających w okresie 2023 – 2027 r. przyjmuje się normę jednostkowego zapotrzebowania na ciepło jak dla domów energooszczędnych wynoszącą

60 kWh/m² /rok (0,215 GJ/m²/rok),

Przyjmując, że każda rodzina składająca się średnio 3,5 osoby w zamieszka na powierzchni 80 m², w nowych blokach komunalnych zamieszka, a na 100 m² w nowych budynkach jednorodzinnych do **2027 r. zamieszka tam łącznie 1 755 osób.**

$$1000/80 * 3,5 = 43 \text{ osoby}$$

$$48917/100 * 3,5 = 1 712 \text{ osoby}$$

Razem 1 755 osób

Tak jak założono, nie spowoduje to jednak ogólnego wzrostu liczby mieszkańców gminy.

W zakresie wzrostu zapotrzebowania na ciepło do celów mieszkaniowych można przyjąć, że będzie ono rosło wraz z powstawaniem nowych budynków mieszkaniowych

Zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania z tego tytułu **wzrastać** będzie następująco:

Tabela 36. Prognoza wzrostu zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania nowych indywidualnych i wielorodzinnych budynków mieszkalnych w Pakości do 2027 r.

| Rok | Budynki wielorodzinne prognozowany wzrost zapotrzebowania na ciepło [GJ] | Budynki jednorodzinne prognozowany wzrost zapotrzebowania na ciepło [GJ] | Budynki mieszkalne łącznie prognozowany wzrost zapotrzebowania na ciepło [GJ] |
|---------------------------|---|---|--|
| 2017 | | 4596 | 4596 |
| 2022 | | 7881 | 7881 |
| 2027 | 300 | 4378 | 4678 |
| razem wzrost do roku 2011 | 300 | 16 855 | 17 155 |

Wzrost zapotrzebowania na ciepło z tytułu wzrostu powierzchni mieszkaniowej w 2027 r. szacuje się na **17 155 GJ**.

Termomodernizacja budynków mieszkalnych

Termomodernizacja budynków indywidualnych

Termomodernizowane budynki jednorodzinne powinny osiągnąć aktualnie obowiązujący współczynnik rocznego jednostkowego zapotrzebowania na ciepło, który wynosi:

$$120 \text{ kWh/m}^2/\text{rok} - 0,43 \text{ GJ/m}^2/\text{rok} - 0,1728 \text{ GJ/m}^3/\text{rok}$$

Zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło w wyniku termomodernizacji przedstawiono w poniższej tabeli

Tabela 37. Budynki jednorodzinne zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło w wyniku pełnej termomodernizacji 100 % zasobów

| Ciepłota energii ciepłej na sposób zasobów | Przed termomodernizacją | | Po termomodernizacji | | |
|--|--|---|--|---|---------------------------------------|
| | Powierzchnia ogrzewana [m ²] | Jednostka wzrostu na ciepło [GJ/m ²] | Zużycie energii ciepłej w 2011 r. [GJ] | Jednostka zapotrzebowania na ciepło [GJ/m ²] | Zużycie energii ciepłej [GJ] |
| ogrzewanie indywidualne | 177943 | 1,23 | 218870 | 0,43 | 76 515 |

Wskaźnik jednostkowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania indywidualnych budynków mieszkalnych w 2011 r. jest wysoki i wynosi: $1,23 \text{ GJ/m}^2/\text{rok}$. Przeprowadzona

ankieta wśród gospodarstw mieszkaniowych wykazała duże zainteresowanie mieszkańców przeprowadzeniem termomodernizacji budynków, co przedstawia poniższa tabela.

Tabela 38. Zainteresowanie mieszkańców termomodernizacją budynków mieszkalnych w skali miasta – prognoza

| Zakres prac | Szacunkowa liczba zainteresowanych gospodarstw domowych w skali miasta | Odsetek gospodarstw |
|--|--|---------------------|
| Wymiana stolarki okiennej | 1032 | 36 % |
| Docieplenie ścian budynku | 1516 | 52,8 % |
| Modernizacja kotłowni na paliwo ekologiczne lub odnawialne | 1225 | 42,7 % |

Prognozowane zmniejszenie na ciepło w wyniku deklarowanej termomodernizacji

Przyjmując wykonanie termomodernizacji budynków i modernizacji kotłowni w ok. 45 % czyli na poziomie deklarowanym przez mieszkańców w ankietach, przyjmując także spadek zapotrzebowania na ciepło w termomodernizowanych budynkach do poziomu 0,5 GJ/m²/rok. szacuje się, że zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynków **spadnie** o ok. **58 454 GJ** zgodnie z poniższą kalkulacją:

$$177943 \text{ m}^2 \times 0,45 \times (1,23 \text{ GJ/m}^2 - 0,5 \text{ GJ/m}^2) = 58 454,2 \text{ GJ}$$

Po zaplanowanej termomodernizacji zapotrzebowanie na ciepło **zmniejszy się do poziomu 160 416 GJ.**

$$218870 \text{ GJ} - 58 454,2 \text{ GJ} = 160 416 \text{ GJ}$$

Zgodnie z powyższą kalkulacją zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynków **spadnie ok. 27 %.**

$$58 454,2 \text{ GJ} / 218870 \text{ GJ} \times 100 \% = \text{ok. } 26,71 \%$$

Wysokie koszty termomodernizacji mocno ograniczają inwestowanie w tym zakresie. Należy spodziewać się, że do 2027 r. wprowadzenie instrumentów finansowych i wzrost cen opału spowoduje docelowo termomodernizację planowanej ilości indywidualnych budynków mieszkalnych na terenie gminy.

Termomodernizacja budynków wielorodzinnych ogrzewanych zbiorowo

Termomodernizowane budynki wielorodzinne powinny osiągnąć aktualnie obowiązujący współczynnik rocznego jednostkowego zapotrzebowania na ciepło, który wynosi:

$$\text{Dla } a/v < 0,2 - 72,5 \text{ kWh/m}^2/\text{rok } 0,25 \text{ GJ/m}^2/\text{rok } 0,1 \text{ GJ/m}^3/\text{rok}$$

$$\text{Dla } a/v \geq 0,9 - 93,5 \text{ kWh/m}^2/\text{rok } 0,34 \text{ GJ/m}^2/\text{rok } 0,136 \text{ GJ/m}^3/\text{rok}$$

Do obliczeń przyjęto wskaźnik 0,1 GJ/ m³/rok

Wskaźniki jednostkowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynków w przypadku domów wielorodzinnych w gminie są dużo wyższe od obecnych norm projektowych. Należy się, zatem spodziewać podejmowania dalszych działań przez administratora w zakresie termomodernizacji tych budynków i systemów grzewczych.

Do **prognozy** założono, że budynki wielorodzinne komunalne i wspólnot mieszkaniowych będące w administracji PUG i budynki Kujawskiej Spółdzielni Mieszkaniowej zostaną poddane termomodernizacji w 2027 r. w **100 %**.

Założono również, że przeprowadzana termomodernizacja budynków powinna prowadzić do uzyskania wskaźnika minimum 0,34 GJ/m²/rok.

Zebrane dane za 2011 r. wykazały aktualne zapotrzebowania na ciepło. w poniższej tabeli przedstawiono dane za 2011 r. oraz prognozę zapotrzebowania na 2017 i 2027 r.

Tabela 39. Prognoza zapotrzebowania na ciepło bloki mieszkalne 2017 i 2027 r.

| | Powierzchnia ogrzewanych budynków mieszkalnych [m ²] | Jednostkowe Zapotrzebowania na ciepło w nośniku ciepła średnio [GJ/m ²] | | | Zapotrzebowanie budynków na ciepło [GJ] | | |
|---|--|---|------|------|---|--------------|--------------|
| | | 2011 | 2017 | 2027 | 2011 | 2017 | 2027 |
| Bloki podłączone do kotłowni przy ul. Jankowskiej 37 | 24335,78 | 0,405 | 0,37 | 0,34 | 9856 | 9004 | 8274 |
| Lokalna kotłownia gazowa w budynku mieszkalnym przy ul. Fabrycznej 2 w Pakości | 226,25 | 1,0 | 1,0 | 0,34 | 226,25 | 226,25 | 77 |
| Lokalna kotłownia węglowa w budynku mieszkalnym przy ul. Mieleńskiej 18 w Pakości | 407,1 | 2,5 | 0,34 | 0,34 | 1017,8 | 138,4 | 138,4 |
| Razem | | | | | 11 100 | 9 369 | 8 489 |

Zakłada się, że jednostkowe zapotrzebowanie na ciepło w 2027 r spadnie średnio w blokach mieszkalnych do poziomu 0,34 GJ/m² i zapotrzebowanie na ciepło **zmniejszy się** o ok. 2611 GJ, czyli o ok. **24 %** do poziomu **8 489 GJ w skali roku**.

Budynki jednorodzinne i wielorodzinne razem po termomodernizacji
prognoza zapotrzebowania na ciepło do 2027 roku

Przyjmując wykonanie termomodernizacji i budynków indywidualnych w 44 % czyli na poziomie deklarowanym przez mieszkańców w ankietach, oraz dokonanie termomodernizacji bloków mieszkalnych w 100 %, szacuje się, że zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania spadnie do poziomów przedstawionych w poniższej tabeli.

Tabela 40. Prognoza zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania istniejących obecnie budynków mieszkalnych w 2027 r.

| | Zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynków mieszkalnych [GJ/rok] | |
|-----------------------|--|---------|
| | 2011 | 2027 |
| Budynki jednorodzinne | 218 870 | 160 416 |
| Budynki wielorodzinne | 11 100 | 8 489 |
| Razem | 229 970 | 168 905 |

W horyzoncie czasowym 2027 r. w wyniku podjęcia zabiegów termomodernizacyjnych, **zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło powinno nastąpić o ok. 26,5 %**, to jest o **ok. 61065 GJ** i wtedy zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynków spadnie do poziomu **168 905 GJ** w skali roku.

Zmiana zapotrzebowania na ciepło do przygotowywania ciepłej wody użytkowej i z tytułu wzrostu liczby mieszkańców, liczby łazienek w istniejących mieszkaniach oraz wykorzystania kolektorów słonecznych

Wzrost zapotrzebowania na ciepło z powodu wzrostu liczby łazienek

Przedstawiona poniżej dynamika zmian w zakresie wyposażenia mieszkań w łazienki wskazuje, że procentowy wzrost liczby łazienek jest praktycznie wyłącznie powodowany przez nowe budynki mieszkalne.

Tabela 41. Zasoby mieszkaniowe i standard wyposażenia zasobów mieszkaniowych

| Rok | Zasoby mieszkaniowe | | | |
|------|---|-----------------|---------------------------|--------------------------|
| | Powierzchnia użytkowa [m ²] | Liczba mieszkań | wyposażone w łazienkę [%] | centralne ogrzewanie [%] |
| 2006 | 199072 | 2853 | 82,7 | 76,4 |
| 2007 | 200535 | 2874 | 82,8 | 76,6 |
| 2008 | 201628 | 2882 | 82,9 | 76,7 |
| 2009 | 204572 | 2904 | 83 | 76,9 |
| 2010 | 206268 | 2916 | 83,1 | 77 |

Wobec powyższego przyjmuje się, że wzrost zapotrzebowania na ciepło z tytułu wzrostu liczby łazienek mieści się praktycznie we wzroście zapotrzebowania na ciepło z tytułu nowego budownictwa mieszkaniowego.

Spadek zapotrzebowania na ciepło z powodu wzrostu liczby instalacji słonecznych do cwu.

Z grupy ankietowanych budynków indywidualnych zamieszkiwanych jak oszacowano przez 8750 mieszkańców, aktualnie 34 % właścicieli deklaruje zainteresowanie założeniem instalacji słonecznej do cwu oznacza to, że realizacja tych zamierzeń spowoduje wykorzystanie ciepła słonecznego do przygotowywania ciepłej wody w ilości 9 533 GJ w skali roku.

$$4,93 \text{ GJ/ M/ rok} \times 8750 \text{ m} \times 34 \% \times 65 \% = 9 533 \text{ GJ/rok}$$

Ze względu na wysokie koszty dla inwestora, bez finansowych instrumentów pomocowych realizacja tego kierunku będzie obarczony dużym ryzykiem dojścia do wyznaczonego celu..

Prognoza zmian zapotrzebowania na ciepło przez mieszkańców

Prognozę zmian przedstawiono w poniższym zestawieniu wszystkich elementów mających wpływ na zmianę zapotrzebowania na ciepło przez zasoby mieszkaniowe i mieszkańców.

Tabela 42. Prognoza zmian zapotrzebowania na ciepło przez mieszkańców

| Wyszczególnienie | Poziom zapotrzebowania na ciepło | | |
|---|----------------------------------|--------------|--------------|
| | 2011 aktualnie [GJ] | 2017 r. [GJ] | 2027 r. [GJ] |
| Nowe bloki komunalne | | | 300 |
| Nowe indywidualne budynki mieszkalne | | 4596 | 16855 |
| Bloki mieszkalne wielorodzinne ogrzewane z sieci co | 9862 | | |
| Budynki ogrzewane z kotłowni lokalnych | 1294 | | |
| Indywidualne budynki mieszkalne. | 218870 | | |

| | | | |
|--|-----------|------------|------------|
| Budynki indywidualne istniejące wzrost po wyposażeniu w łazienki | | 0 | 0 |
| Budynki indywidualne istniejące po termomodernizacji 45 % substancji w 2027 r. | | 199400 | 160416 |
| Budynki wielorodzinne istniejące zasilane z sieci i kotłowni lokalnych po termomodernizacji 100 % substancji w 2027 r. | | 9369 | 8489 |
| Spadek zapotrzebowania na ciepło po zainstalowaniu kolektorów słonecznych na 34 % budynkach indywidualnych w 2027 r. | | -4393 | -9533 |
| Razem zapotrzebowanie | 230026 | 208972 | 176527 |
| Zapotrzebowanie na mieszkańca | 23,05GJ/M | 20,94 GJ/M | 17,32 GJ/M |
| Zmiana zapotrzebowania na ciepło na mieszkańca w odniesieniu do 2011 r. | | 9,1 % | 23,3 % |

2.4.2. Ocena przewidywanych zmian zapotrzebowania mieszkańców na energię elektryczną

W zakresie wzrostu zapotrzebowania na energię elektryczną do celów mieszkaniowych można przyjąć, że będzie ono rosło wraz z rozwojem nowego budownictwa mieszkaniowego i większego wyposażenia mieszkań w sprzęty elektryczne.

Liczba odbiorców i zużycie energii elektrycznej grupy G gospodarstwa domowe odbiorcy indywidualni, w latach 2008 –2011 przedstawiało się jak przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 43. Liczba odbiorców i zużycie energii elektrycznej grupy G gospodarstwa domowe odbiorcy indywidualni, w latach 2008 –2011

| Rok | Liczba odbiorców grupy G | Zużycie energii elektrycznej w grupie G [kWh/rok] | Zużycie energii elektrycznej na odbiorcę [kWh/rok] |
|------------------------|--------------------------|---|--|
| 2008 | 1915 | 3410177 | 1780,7 |
| 2009 | 1919 | 3548202 | 1848,9 |
| 2010 | 1911 | 3735048 | 1954,5 |
| 2011 | 1880 | 3663938 | 1948,9 |
| trend roczny średnio % | -0,61 % | 2,46 % | 3,08 % |

Zródło opracowanie własne na podstawie danych ENEA

Analizując powyższe dane obliczono roczne trendy zmian w przedstawionym 6 letnim okresie:

- wzrost liczby odbiorców średnio 0,61 % rocznie,
- wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną średnio 2,46 % rocznie,
- wzrost jednostkowego zużycia energii przez odbiorców średnio 3,08 % rocznie.

Należy zauważyć, że tempo wzrostu zużycia energii jest wolniejsze od tempa wzrostu jednostkowego zapotrzebowania na energię, co świadczy o wzroście wyposażeniu mieszkań w sprzęt AGD i rTV zużywający energię elektryczną przez poszczególnych odbiorców.

Wobec powyższych danych osiągnięcie 20 % spadku zapotrzebowania na energię elektryczną w grupie G w 2020 r. wydaje się mało realne. Prognozuje się, że do 2027 r. zapotrzebowanie na energię w grupie odbiorców „G” będzie jeszcze nieznacznie rosnąć.

Przyjmując dla gospodarstw domowych wyliczone trendy zmian w minionym okresie 2008–2011, w poniższej tabeli przedstawiono prognozę zapotrzebowania na energię elektryczną do 2027 r. przez.

Tabela 44. Prognoza zapotrzebowania gospodarstw domowych na energię elektryczną do 2027 r. przez.

| Rok | Zużycie energii elektrycznej w grupie G [kWh/rok] | Wzrost zużycie energii elektrycznej w grupie G ³³ do roku 2027 w stosunku do 2011 r. |
|------|--|---|
| 2011 | 3663938 | – |
| 2017 | 4239106 | 15,7 % |
| 2022 | 4506303 | 23,0 % |
| 2027 | 4528880 | 23,6 % |

2.4.3. Ocena przewidywanych zmian zapotrzebowania mieszkańców na gaz

Gaz ziemny

Gmina Pakość posiada rozwiniętą na swoim terenie sieć gazu ziemnego. Gospodarstwa domowe stanowią niemal 40 % pod względem zużycia gazu, grupę odbiorców.

Zakład Gazowniczy Bydgoszcz przekazał informację dotyczącą liczby odbiorców i poziomu zużycia gazu, otrzymane dane zaprezentowano w poniższej tabeli.

Tabela 45. Liczba odbiorców i poziomu zużycia gazu w okresie 2004–2011 r.

| Wyszczególnienie | Jedn. miary | lata | | | | | | | |
|-------------------------------------|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
| Ilość odbiorców gospodarstwa domowe | odb. | 1 540 | 1 536 | 1 541 | 1 546 | 1 531 | 1 514 | 1 514 | 1 519 |
| Zużycie gazu gospodarstwa domowe | tyś m ³ | 788,9 | 769,1 | 739,8 | 681,2 | 682,4 | 680,6 | 772,4 | 631,7 |

Bydgoszcz, 19.03.2012

Z analizy danych liczby odbiorców i zużycia gazu przez gospodarstwa domowe w latach 2004–2011 wynika, że:

- liczba odbiorców nie zwiększa się, a raczej w ostatnim okresie ma małą tendencję malejącą

- zużycie gazu przez gospodarstwa domowe nie zwiększa się i w badanym okresie można zauważyć małą tendencję malejącą średnio **-2,7 % rocznie**.

Założono, że dalszy dynamiczny wzrost cen gazu, będzie powodował zmniejszanie się zużycia gazu przez mieszkańców do 2022 r. w okresie 2022 do 2027 prognozuje się zmianę polityki gazyfikacji i cen gazu, co spowoduje wzrost jego zużycia

Prognozę zużycia gazu do 2027 r. przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 46. Prognoza zużycia gazu do 2027 r.

| Rok | Zużycie gazu ziemnego [tys m ³ /rok] | Zmiana zużycie gazu ziemnego w okresie do 2027 r. w stosunku do 2011 r. [%] |
|------|--|---|
| 2011 | 631,7 | – |
| 2017 | 536 | 15,1 % |
| 2022 | 502 | -20,5 % |
| 2027 | 535 | -15,3 % |

Na obszarze miasta i gminy Pakość miasto zgazyfikowane jest już prawie w całości. Wsie: Ludkowo, Radłowo, Giebnia, są w początkowej fazie gazyfikacji z gazociągów średniego i niskiego ciśnienia miasta Pakość.

W planach rozwoju Pomorskiej Spółki Gazownictwa obowiązujących od 2013 r. dalsza gazyfikacja nie jest uwzględniana z uwagi na brak zgłoszenia z obszaru strategicznych odbiorców, którzy zapewniliby efektywność ekonomiczną inwestycji.

Dominującym problemem dla Spółki hamującym rozbudowę sieci na terenie gminy to:

- brak aktualnych miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego,
- problemy z uzyskaniem zgody na przejście gazociągów przez teren prywatny.

Przeprowadzone badanie ankietowe wykazało, że z liczby ankietowanych gospodarstw domowych 13 % deklaruje, że jest zainteresowanych modernizacją kotłowni na gaz ziemny.

Doprowadzenie gazu sieciowego do nowych odbiorców pozwoliłoby na dalszą dywersyfikację źródeł zaopatrzenia w energię i wzrost zużycia gazu przez mieszkańców.

Gaz LPG

Jak wykazała przeprowadzona ankiet wśród mieszkańców miasta ok. 25,1 % mieszkańców jest zaopatrywanych w gaz z butli, który jest wykorzystywany do przygotowywania posiłków. Zużycie jednostkowe gazu na mieszkańca w gospodarstwach wykorzystujących gaz do gotowania wynosi zgodnie z badaniem ankietowym ok. 28,4 kg gazu na osobę rocznie.

Należy szacować, że miasto zużywa w tym celu ok. **71,1 tony gazu** rocznie

$$9979 \text{ mieszkańców} \times 25,1 \% \times 28,4 \text{ kg/osobę/rok} = 71\,134 \text{ kg}$$

Wzrost nowej powierzchni mieszkalnej następuje w tempie 1,3 % rocznie. Szacuje się, że do 2027 r. liczba nowych mieszkań wzrośnie o ok. 440.

Nowe budownictwo mieszkaniowe spowoduje wzrost zapotrzebowania na gaz butlowy zakłada się, że 70 % nowych mieszkań będzie wyposażonych w gaz z butli.

Prognozuje się zatem, wzrost zapotrzebowania na gaz płynny.

$$440 \times 0,7 \times 3,5 \times 28,4 \text{ kg/M} = 30\,615 \text{ kg}$$

Prognozę wzrostu zapotrzebowania na gaz płynny przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 47. Prognoza wzrostu zapotrzebowania na gaz płynny

| | jednostka | Lata | |
|---|-----------|--------|---------|
| | | 2011 | 2027 |
| Zapotrzebowanie na gaz LPG przez mieszkańców. | [kg] | 71 134 | 101 749 |

Oszacowano, że zapotrzebowanie na gaz LPG do 2027r. wzrośnie o ok. 30 615 kg i wyniesie w 2027 r. ok. – 101 749 kg / rok

3. Aktualne zapotrzebowanie na ciepło i paliwa gazowe do ogrzewania budynków użyteczności publicznej oraz zapotrzebowanie na energię elektryczną i ocena przewidywanych zmian

3.1. Zapotrzebowanie na ciepło i energię elektryczną

Miasto jest organem prowadzącym dla szkół podstawowych, przedszkoli oraz gimnazjum. do gminy należą również inne obiekty użyteczności publicznej takie jak: budynek Urzędu Miejskiego w Pakości oraz Ośrodek Kultury i Turystyki, Biblioteka Miejska, czy budynek Przedsiębiorstwa Usług Gminnych. Do administratorów wszystkich obiektów skierowane zostały zapytania w zakresie aktualnego zapotrzebowania na nośniki ciepła do ogrzewania budynków, zużycia energii elektrycznej oraz planów w zakresie modernizacji lub rozbudowy kotłowni i zwiększenia zapotrzebowania na energię elektryczną. uzyskane dane zamieszczono w poniższej tabeli.

Tabela 48. Zapotrzebowanie na ciepło i energię elektryczną w budynkach użyteczności publicznej ogrzewanych indywidualnie w 2011 r.

| Lp. | Nazwa obiektu | Powierzchnia / kubatura ogrzewana [m ² / m ³] | Moc kotłów | Rodzaj ogrzewania | Zużycie opalu w skali roku | Zużycie ciepła w nośniku ciepła | Jednostkowe zużycie ciepła | Koszt ogrzewania / Jednostkowy koszt y koszty ogrzewania | Zużycie energii elektrycznej [kWh] | Uwagi |
|-----|---|--|------------|-------------------|----------------------------|---------------------------------|--|--|--|--|
| 1 | Gimnazjum w Pakości ul. Szkolna 44. | 12178 m ² | 460 kW | Gz 50 | 28341 m ³ | 973 GJ | GJ/m ² 0,08 GJ/m ³ | 74399,42zł 76,46 zł/GJ zł/m ² 6,1 zł/m ³ | 43.874 kWh 24.914,4zł 0,57 zł/kWh kWh/m ² C11 | 280 uczniów Stołarka wymieniona, ocieplone ściany |
| 2 | Zespół Placówek Oświatowych w Kościelcu im. Armii Krajowej Kościelec 14 | 1632,8 m ² 5434 m ³ | 170 kW | olej | 27000 litr | 971,5 GJ | 0,59 GJ/m ² 0,18 GJ/m ³ | 81000zł 83,37 zł/GJ 49,60zł/m ² 14,91zł/m ³ | 22 669 kWh 13601,65zł 0,6 zł/kWh 13,88kWh/m ² C11 | 105 uczniów 49 przedszkolaków Stołarka wymieniona, |
| 3 | Szkoła Podstawowa w Pakości im. Powstańców Wielkopolskich ul. Błonie 2, | 3706 m ² m ³ | 285 | Gz50 | 33139 m ³ | 1137,7 GJ | 0,31 GJ/m ² GJ/m ³ | 71102,53 zł 62,49 zł/GJ 19,18 zł/m ² zł/m ³ | 36916 kWh 20746,41zł 0,56 zł/kWh 9,96 kWh/m ² C11 cała doba | 530 uczniów Stołarka wymieniona, ocieplone ściany Plany budowy hali widowiskowo- sportowej |

| | | | | | | | | | | | |
|---|--|--|--------|--|--|----------------------|-----------|--|---|---|--|
| 4 | Przedszkole ul. Św. Jana 14, Pakość | 260 m ² 1040 m ³ | 50 kW | | | 7936 m ³ | 272,5 GJ | 1,0 GJ/m ² 0,26 GJ/m ³ | 17984,98 zł 66,0 zł/GJ 69,17 zł/m ² 17,29 zł/m ³ | 8461 kWh 5998,16 zł 0,71 zł/kWh 32,54 kWh/m ² C11 cała doba | 125 dzieci wys pomieszczeń 4 m. stolarka wymieniona |
| 5 | Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych w Kościeleu i Internat Kościelec 125 | 7 573,25 m ² m ³ | 630 kW | | | 98000 litr | 3526,1 GJ | 0,47 GJ/m ² GJ/m ³ | 294000 zł 83,37 zł/GJ 38,37 zł/m ² zł/m ³ | 130000 kWh 84500 zł 0,65 zł/kWh 17,2 kWh/m ² C21 | Budynek stolarka wymienione, ściany ocieplone Internat 40 uczniów, ściany doceplone |
| 6 | Ochotnicza Straż Pożarna w Pakości i Biblioteka Miejska ul. Szkolna 2 w Pakości. | 453,02 m ² 1474,26 m ³ | | | | | | 0,48 GJ/m ² 0,12 GJ/m ³ | | 15475 kWh 10015,39 zł C11 cała doba | OSP 8 pracownik zw 264 m ³ cwu bojler elektryczny |
| 7 | Ośrodek Kultury i Turystyki ul. Św. Jana 12, OSP i Biblioteka Miejska ul. Szkolna 2 w Pakości. | 1956,17 m ² 7740,47 m ³ | 225 kW | | | 27408 m ³ | 940,9 GJ | | 62597,55 zł 66,52 zł/GJ 32,00 zł/m ² 8,08 zł/m ³ | 31510 kWh 19943,75 zł. 0,63 zł/kWh C11 cała doba | OKiT 8 pracownik cwu dwa podgrzewacze zasil z kotla |
| 8 | Przedsiębiorstwo Usług Gminnych Biurowiec i Ośrodek Pomocy Społecznej | 626,32 m ² m ³ . | 170 kW | | | 8598 m ³ | 295,2 GJ | 0,47 GJ/m ² | 15411,60 zł 52,2 zł/GJ 24,60 zł/m ² zł/m ³ | 24869 kWh 11700,39 zł. 0,47 zł/kWh 39,7 kWh/m ² C11 cała doba | Brak inst cwu |

| | | | | | | | | | | |
|----|--|--|--------------------|--------|-----------------------|------------|--|--|--|--|
| 9 | Urząd Miejski w Pakości | 889,5 m ² 4.463 m ³ . | 120 | gaz | 14.655 m ³ | 503,1 GJ | 0,57 GJ/m ² 0,11 GJ/m ³ | 34.760,17zł 69,08 zł/GJ 39,07 zł/m ² 7,79 zł/m ³ | 31621kWh 17.767,82 zł 0,56 zł/kWh 35,5kWh/m ² C11 cała doba | 37 pracownik cwu bojler gaz |
| 10 | Komisariat Policji w Pakości ul. Barcińskiej 1 | 158,09 m ² 802,76 m ³ | 29 kW | gaz | 4653 m ³ | 159,7 GJ | 1,01 GJ/m ² . 0,20 GJ/m ³ | 10422,72 zł 65,92 zł/GJ 69,92 zł/m ² 12,98 zł/m ³ | 12525 kWh 79,2 kWh/m ² | 17 pracownik Brak cwu |
| 11 | Przychodnia Lekarska w Pakości ul. Św. Jana 19 | 477,95m ² 1526 m ³ . | 60 kW | gaz | 7375 m ³ | 253,19 GJ | 0,53 GJ/m ² 0,17 GJ/m ³ | 16842,87zł 66,52 zł/GJ 35,24 zł/m ² 11,03 zł/m ³ | 12727 kWh 8908,90 zł 0,70 zł/kWh 26,6kWh/m ² | 14 pracownik ciepła woda |
| 12 | Bank Spółdzielczy ul. Odrodzenia Polski 5 | 680m ² 2985m ³ | 70 kW | węgiel | 12 ton | 276 GJ | 0,41 GJ/m ² 0,09 GJ/m ³ | 9600 zł 34,78 zł/GJ 14,11 zł/m ² 3,21 zł/m ³ | 21552 kWh 31,7 kWh/m ² | 9 pracow. cwu brak |
| 13 | Budynek zaplecza technicznego PUG, kotłownia gazowa przy ul. Inowrocławskiej 12b | bd m ² bd m ³ | 2x120 kW GENS | gaz | 34282 m ³ | 1176,97 GJ | bd | | 5744 kWh 2724,20 zł C11 cała doba | 1 pracownik Planowana modernizacja 2012 |
| 14 | Lokalna kotłownia gazowa w budynku stacji uzdatniania wody przy ul. Jankowskiej 29 w Pakości | bd m ² bd m ³ | 21 kW GCO 21-02 | gaz | 3332 m ³ | 114,39 GJ | bd | 5479 zł | 117057kWh 54272,89zł C22A | 1 pracownik |

| | | | | | | | | | | |
|----|--|--|-----------------------|-----|------------------|------------------|----|------|-------------------------------|-------------|
| 15 | Lokalna kotłownia gazowa w budynku stacji uzdatniania wody przy ul. Inowrocławskiej 12 w Pakości | bd m ² bd m ³ | 20 kW GCO 19,8-04E | gaz | 0 m ³ | 0 GJ | bd | 0 zł | 5744 kWh 34891,16zł C21 | 1 pracownik |
| | | | | | Razem | 10 600 GJ | | | 520744 kWh | |

węgiel -23 GJ/ton, olej 42,783 GJ/ton, gęst 0,841ton/m³.

Z danych przedstawionych w powyższej tabeli (pozycja od 1 do 14) wynika, że do ogrzewania i oświetlenia budynków użyteczności publicznej zużyło w 2011 r.:

- 7358,65 GJ ciepła
- 385 986 kWh energii elektrycznej.

3.2. Przewidywane zmiany w zapotrzebowaniu na ciepło i energię elektryczną

Zmiana zużycia spowodowana termomodernizacją

Planowane przedsięwzięcia polegać powinny na dalszej termomodernizacji pozostałych budynków, które nie były modernizowane w zakresie wymiany stolarki okiennej, docieplenia ścian i modernizacji kotłowni na paliwa odnawialne.

Celem prognozowania zmiany zapotrzebowania na ciepło do 2027 roku jest ocena możliwych zmian w perspektywie czasu. do prognozowania przyjęto normy ciepła analogiczne jak dla budynków wielorodzinnych i we wszystkich obiektach jednostkowe zapotrzebowanie na ciepło zmniejszone zostanie przynajmniej do poziomu ok. 0,34 GJ/m², a w przypadku odniesienia się do kubatury maksimum 0,136 GJ/m³, w skali roku.

Obiekty ogrzewane indywidualnie

| Lp. | Nazwa obiektu | Powierzchnia / kubatura ogrzewana [m ²]/ [m ³] | Zużycie ciepła w nośniku ciepła | Jednostkowe zużycie ciepła | Po termomodernizacji | |
|-----|--|--|---------------------------------|--|---|------------------------------------|
| | | | | | Jednostkowe zużycie ciepła GJ/m ² | Zużycie ciepła w nośniku ciepła GJ |
| 1 | Gimnazjum w Pakości ul. Szkolna 44. | m ² 12178 m ³ | 973 GJ | GJ/m ² 0,08 GJ/m ³ | GJ/m ² 0,08 GJ/m ³ | 973 |
| 2 | Zespół Placówek Oświatowych w Kościelcu im. Armii Krajowej Kościelec 14 | 1632,8 m ² 5434 m ³ | 971,5 GJ | 0,59 GJ/m ² 0,18 GJ/m ³ | 0,45 GJ/m ² 0,136 GJ/m ³ | 739 |
| 3 | Szkoła Podstawowa w Pakości im. Powstańców Wielkopolskich ul. Błonie 2, | 3706 m ² m ³ | 1137,7 GJ | 0,31 GJ/m ² GJ/m ³ | 0,31 GJ/m ² | 1137,7 |
| 4 | Przedszkole ul. Św. Jana 14, Pakość | 260 m ² 1040 m ³ | 272,5 GJ | 1,0 GJ/m ² 0,26 GJ/m ³ | 0,8 GJ/m ² 0,136 GJ/m ³ | 141 |
| 5 | Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych w Kościelcu Kościelec 125 | 7 573,25 m ² m ³ | 3526,1 GJ | 0,47 GJ/m ² GJ/m ³ | 0,47 GJ/m ² GJ/m ³ | 3526,1 |
| 6 | Ochotnicza Straż Pożarna w Pakości i Biblioteka Miejska ul. Szkolna 2 w Pakości. | 453,02 m ² 1474,26 m ³ | | 0,48 GJ/m ² . | 0,48 GJ/m ² | |

| | | | | | | |
|----|--|--|--------------|--|---|--------------|
| 7 | Ośrodek Kultury i Turystyki ul. Św. Jana 12, OSP i Biblioteka Miejska ul. Szkolna 2 w Pakości. | 1956,17 m ² 7740,47 m ³ | 940,9 GJ | 0,12 GJ/m ³ | | 940,9 |
| 8 | Przedsiębiorstwo Usług Gminnych Biurowiec i Ośrodek Pomocy Społecznej | 626,32 m ² m ³ . | 295,2 GJ | 0,47 GJ/m ² | 0,47 GJ/m ² | 295,2 |
| 9 | Urząd Miejski w Pakości | 889,5 m ² 4.463 m ³ . | 503,1 GJ | 0,57 GJ/m ² 0,11 GJ/m ³ | 0,57 GJ/m ² | 503,1 |
| 10 | Komisariat Policji w Pakości ul. Barcińskiej 1 | 158,09 m ² 802,76 m ³ | 159,7 GJ | 1,01 GJ/m ² 0,20 GJ/m ³ | 0,69 GJ/m ² 0,136 GJ/m ³ | 109,2 |
| 11 | Przychodnia Lekarska w Pakości ul. Św. Jana 19 | 477,95 m ² 1526 m ³ . | 253,19 GJ | 0,53 GJ/m ² 0,17 GJ/m ³ | 0,43 GJ/m ² 0,136 GJ/m ³ | 207 |
| 12 | Bank Spółdzielczy ul. Odrodzenia Polski 5 | 680 m ² 2985 m ³ | 276 GJ | 0,41 GJ/m ² 0,09 GJ/m ³ | 0,41 GJ/m ² | 276 |
| 13 | Budynek zaplecza technicznego PUG, kotłownia gazowa przy ul. Inowrocławskiej 12b | bd m ² bd m ³ | 1176,97 GJ | bd | | 1176,97 |
| 14 | Lokalna kotłownia gazowa w budynku stacji uzdatniania wody przy ul. Jankowskiej 29 w Pakości | bd m ² bd m ³ | 114,39 GJ | bd | | 114,39 |
| 15 | Lokalna kotłownia gazowa w budynku stacji uzdatniania wody przy ul. Inowrocławskiej 12 w Pakości | bd m ² bd m ³ | 0 GJ | bd | | 0,0 |
| | Razem | | 10 600,25 GJ | | | 10 139,56 GJ |
| | Zmniejszenie zużycia GJ | | | | | 460,69 GJ |
| | Zmniejszenie zużycia % | | | | | 4,3 % |

* kolorem brązowym zaznaczono obiekty, które powinny być poddane termomodernizacji

Po dokonaniu analizy ilości zużywanej energii cieplnej do ogrzewania budynków użyteczności publicznej, należy stwierdzić, że budynki te wykazują się generalnie niskim jednostkowym zużyciem ciepła. Jako obiekt kwalifikujący się jedynie do podjęcia działań termomodernizacyjnych należy budynek Przedszkola przy ul. Św. Jana 14 w Pakości.

Po dokonaniu termomodernizacji tego budynku prognozuje się **spadek** zapotrzebowania na ciepło o **ok. 460,69 (4,3 %)** i uzyskanie poziomu **10 140 GJ w 2027 r.**

Prognozuje się, że termomodernizacja budynków oraz modernizacja oświetlenia na bardziej energooszczędne spowoduje zmniejszenia zapotrzebowania na energię elektryczną.

Szacuje się, że w 2027 r. zapotrzebowanie na energię elektryczną **zniejszy się** nie mniej niż 5 % i spadnie do poziomu **494 700 kWh** rocznie.

Wzrost zapotrzebowania na ciepło i energię elektryczną związany z nowymi budynkami

Na podstawie uzyskanych informacji ankietowych o planowanych nowych budynkach użyteczności publicznej, dane oraz prognozę wzrostu zapotrzebowania na ciepło przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 49. Plany podmiotów w zakresie budowy nowych obiektów kubaturowych

| Nazwa zadania | planowany sposób ogrzewania [m ³] | powierzchnia użytkowa [m ²] | kubatura [m ³] | szacunkowe zużycie ciepła [GJ/rok] | szacunkowe zużycie energii elektrycznej [kWh/rok] | planowany termin realizacji [rok] |
|---|---|---|----------------------------|------------------------------------|---|-----------------------------------|
| Hala widowiskowo-sportowa przy Szkole Podstawowej w Pakości | Gaz ziemny | 1500 | 6000 | 600 | 48 700 | bd |
| Razem | 17 500 | 1500 | 6000 | 600 | 48 700 | |

Po realizacji budynku wzrośnie zapotrzebowanie na ciepło o ok. **600 GJ/rok**.

Zapotrzebowanie na energię elektryczną nie powinno wzrosnąć, biorąc pod uwagę całą gminę, z tego tytułu.

4. Potrzeby komunalne gminy w zakresie energii elektrycznej i ocena przewidywanych zmian

4.1. Zużycie energii elektrycznej

Zgodnie z danymi otrzymanymi z Urzędu Miejskiego i PUG w Pakości zużycie energii elektrycznej przedstawia się jak zestawiono w poniższej tabeli.

Tabela 50. Potrzeby komunalne gminy na energię elektryczną

| Lp. | Wyszczególnienie | Zużycie energii elektrycznej w 2011 roku [kWh] |
|-----|--|--|
| 1 | Oświetlenie dróg | 322071 |
| 2 | SUW ul. Jankowska 29 | 117057 |
| 3 | SUW ul. Inowrocławska 12 | 69923 |
| 4 | Ujęcie wody w Kościelcu | 45938 |
| 5 | Przepompownia ścieków ul. Barcińska, | 82987 |
| 6 | Przepompownia ścieków ul. Jankowska | 3051 |
| 7 | Przepompownia ścieków ul. Słoneczna | 300 |
| 8 | Przepompownia ścieków we wsi Dziarnowo | 5438 |

| | | |
|----|--|---------|
| 9 | Przepompownie ścieków we wsi Węgierce | 1681 |
| 10 | Gminna oczyszczalnia ścieków w Kościelcu | 43702 |
| | Razem | 692 148 |

4.2. Przewidywane zmiany w zużyciu energii elektrycznej

Na terenie gminy zainstalowanych jest 851 punktów świetlnych przy drogach publicznych w 2004 r. dokonywano modernizacji całego oświetlenia i aktualnie łączna zainstalowana moc wszystkich źródeł światła wynosi obecnie 96,96 kW. w związku z tym można prognozować, że zużycie energii elektrycznej nie powinno rosnać i będzie utrzymywać się na dotychczasowym poziomie pod warunkiem nie zwiększania ilości punktów światła.

Analiza jednostkowego zużycia energii elektrycznej do produkcji i pompowania wody wykazuje niskie jednostkowe zużycie energii, co pozwala prognozować niewielki wzrost zużycia energii elektrycznej związany jedynie ze wzrostem liczby odbiorców wody. PUG nie sygnalizuje rozbudowy sieci wodociągowej, ani innych działań, które mogłyby doprowadzić do znaczącego wzrostu zapotrzebowania na energię elektryczną w tym zakresie.

W sposób analogiczny PUG nie planuje rozbudowy sieci wodociągowej, ani innych działań, które mogłyby doprowadzić do znaczącego wzrostu zapotrzebowania na energię elektryczną z tytułu rozbudowy systemu kanalizacji i oczyszczalni ścieków.

W związku z powyższym prognozę zmiany zapotrzebowania na energię elektryczną do celów komunalnych przedstawiono jak w poniższej tabeli.

Tabela 51. Prognozowane zapotrzebowanie komunalne gminy na energię elektryczną w 2027 r.

| Lp. | Wyszczególnienie | planowany wzrost zużycia energii elektrycznej [kWh] | Prognozowane zużycie energii elektrycznej w 2027 roku [kWh] |
|-----|--|---|---|
| 1 | Oświetlenie dróg | nie planowany | 322071 |
| 2 | SUW ul. Jankowska 29 | nie planowany | 117057 |
| 3 | SUW ul. Inowrocławska 12 | nie planowany | 69923 |
| 4 | Ujęcie wody w Kościelcu | nie planowany | 45938 |
| 5 | Przepompownia ścieków ul. Barcińska, | nie planowany | 82987 |
| 6 | Przepompownia ścieków ul. Jankowska | nie planowany | 3051 |
| 7 | Przepompownia ścieków ul. Słoneczna | nie planowany | 300 |
| 8 | Przepompownia ścieków we wsi Dziarnowo | nie planowany | 5438 |
| 9 | Przepompownia ścieków we wsi Węgierce | nie planowany | 1681 |
| 10 | Gminna oczyszczalnia ścieków w Kościelcu | nie planowany | 43702 |

| | | |
|--|-------|---------|
| | Razem | 692 148 |
|--|-------|---------|

5. Aktualne zapotrzebowanie na ciepło energię elektryczną i paliwa gazowe przez podmioty gospodarcze i ocena przewidywanych zmian

5.1. Zapotrzebowanie na ciepło energię elektryczną i paliwa gazowe

Na terenie miasta Pakość jednymi z największych zakładów pracy są przedsiębiorstwa wyspecyfikowane w poniższej tabeli.

Tabela 52. Największe zakłady pracy na terenie gminy Pakość

| Lp. | Nazwa | Adres |
|-----|---|--|
| 1. | POLO market Sp. z o.o. | Giebnia 20, 88-170 Pakość (ul. Św. Jana 15/17, 88-170 Pakość –sklep) |
| 2. | Biedronka Jeronimo Martins Dystrybucja S.A. | ul. Jankowska 9, 88-170 Pakość –sklep |
| 3. | KAMAL Sp. z o.o. Zakład produkcji prefabrykatów | ul. Inowrocławska 12, 88-170 Pakość |
| 4. | Fabryka Maszyn i Urządzeń do Przemysłu i Górnictwa, Odlewnia Żeliwa NOTEĆ, Bernard Urbaniak | ul. Fabryczna 4, 88-170 Pakość |
| 5. | KUJAWY-TRANS s.c. Henryk Kucharczyk, Jarosław Kucharczyk | Ludkowo 9, 88-170 Pakość |
| 6. | Przedsiębiorstwo Handlowo-Usługowe „HERMES” Iwona Kowalczyk | Radłowo 65, 88-170 Pakość |
| 7. | PROMAX Sp. z o.o. | Giebnia 25, 88-170 Pakość |
| 8. | Przedsiębiorstwo Handlowo-Usługowe „MERKURY” Kowalczyk Andrzej | Radłowo 65, 88-170 Pakość |
| 9. | Firma „INSTALPAK” s.c. Józef i Stanisław Siembab | ul. Mieleńska 8b, 88-170 Pakość |
| 10. | Zakład remontowo-Montażowy „PALUKI” sp. z o.o. | ul. Krzyżanowskiego 32, 88-170 Pakość |
| 11. | Przedsiębiorstwo Produkcyjno- Handlowo-Usługowe ALTA , | ul. Inowrocławska 12, 88-170 Pakość |
| 12. | Belpoltex Sp. z o.o. | ul. Inowrocławska 12, 88-170 Pakość |
| 13. | REK-FOL Sp. z o.o. | ul. Inowrocławska 12, 88-170 Pakość |
| 14. | „REMAR” Sławomir Markier | ul. rynek 3, 88-170 Pakość |

Do przedsiębiorstw tych skierowane zostały ankiety z prośbą o przesłanie informacji dotyczących aktualnego zużycia nośników energii cieplnej i elektrycznej oraz najbliższych planów w zakresie modernizacji lub rozbudowy kotłowni względnie zwiększenia zapotrzebowania na energię elektryczną. z przedsiębiorstw tych nie otrzymano informacji zwrotnych z danymi dot. zużycia ciepła i energii elektrycznej, w związku z tym dla przedstawienia zapotrzebowania na ciepło i energię elektryczną posłużono się danymi statystycznymi i danymi uzyskanymi z ENEA SA

Według danych uzyskanych z Urzędu Miejskiego, powierzchnia użytkowa budynków, w których prowadzona jest pozarolnicza działalność gospodarcza wg przypisu podatku od nieruchomości przedstawia się jak w poniższej tabeli.

| Rok | Powierzchnia [m ²] |
|------|-----------------------------------|
| 2007 | 63297,76 |
| 2008 | 68781,25 |
| 2009 | 100129,48 |
| 2010 | 101455,37 |
| 2011 | 102564,44 |

Oszacowanie zapotrzebowania na ciepło

Przyjmując jednostkowe zużycie ciepła przez podmioty gospodarcze na poziomie 1 GJ/m² szacuje się, że aktualne zapotrzebowanie podmiotów gospodarczych działających na terenie gminy wynosi **102 564 GJ** w skali roku.

$$102564,44\text{m}^2 \times 1 \text{ GJ/m}^2 = 102564,44 \text{ GJ}$$

Zapotrzebowania na energię elektryczną

Według danych uzyskanych z ENEA Operator w Inowrocławiu dotyczących odbiorców przemysłowych i gospodarczych grupy B i C zużycie energii elektrycznej oraz liczbę odbiorców przedstawiono w poniższej tabeli:

Charakterystykę zużycia energii elektrycznej przez większe zakłady na terenie miasta i gminy Pakość przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 53. Zużycie energii elektrycznej oraz ilość odbiorców w poszczególnych grupach odbiorców w okresie 2007–2011 r. miasto i gmina Pakość

| Rok | Liczba odbiorców grupy C | Zużycie energii elektrycznej w grupie C [kWh] | Liczba odbiorców grupy B | Zużycie energii elektrycznej w grupie B [kWh] |
|------|--------------------------|--|--------------------------|--|
| 2007 | b/d | b/d | b/d | b/d |
| 2008 | 319 | 3502985 | 6 | 3785482 |
| 2009 | 297 | 3311771 | 6 | 5385930 |
| 2010 | 285 | 3526401 | 6 | 6050858 |
| 2011 | 294 | 3552588 | 6 | 6116237 |

Odbiorcy grupy taryfowej C *odbiór średni* zużywają obecnie **3 552 588 kWh**.

Odbiorcy grupy taryfowej B *odbiór przemysłowy duży* zużywa obecnie **6 116 237 kWh**.

Łącznie zużycie energii elektrycznej w 2011 r. przez podmioty gospodarcze wyniosło **96 68 825 kWh**.

5.2. Ocena przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło paliwa gazowe i energię elektryczną

Ciepło

Aktualnie oszacowane zapotrzebowanie na ciepło przez podmioty gospodarcze wynosi ok. **102 564 GJ** w skali roku.

Wzrost zapotrzebowania na ciepło w segmencie gospodarczym do 2027 r. prognozuje się proporcjonalnie do trendu wzrostu powierzchni użytkowej budynków, w których prowadzona jest pozarolnicza działalność gospodarcza, czyli ok. 0,9 % w skali roku.

| Rok | Zapotrzebowanie na ciepło [GJ] |
|------|--------------------------------|
| 2017 | 108 229 |
| 2022 | 113 187 |
| 2027 | 118 374 |

Prognozuje się zatem wzrost zapotrzebowania na ciepło przez podmioty gospodarcze do 2027 r. o ok. **15 800 GJ do poziomu 118 380 GJ/rok.**

Energia elektryczna

Na podstawie zużycia energii elektrycznej w grupach odbiorców B i C w latach 2008–2011 r. przeprowadzono analizę trendów zużycia energii elektrycznej w sektorze gospodarczym, którą przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 54. Trendy zużycia energii elektrycznej w sektorze gospodarczym

| Rok | Liczba odbiorców grupy C | Zużycie energii elektrycznej w grupie C [kWh] | Zużycie energii elektrycznej w grupie C na odbiorcę [kWh] | Liczba odbiorców grupy B | Zużycie energii elektrycznej w grupie B [kWh] | Zużycie energii elektrycznej w grupie B na odbiorcę [kWh] |
|----------------------|--------------------------|---|---|--------------------------|---|---|
| 2008 | 319 | 3502985 | 10981,14 | 6 | 3785482 | 630913,7 |
| 2009 | 297 | 3311771 | 11150,74 | 6 | 5385930 | 897655 |
| 2010 | 285 | 3526401 | 12373,34 | 6 | 6050858 | 1008476 |
| 2011 | 294 | 3552588 | 12083,63 | 6 | 6116237 | 1019373 |
| trend roczny średnio | -2,59 % | 0,58 % | 3,39 % | 0 % | 18,56 % | 18,56 % |

Odbiorcy grupy taryfowej „C” średni odbiorcy zużywają obecnie **3552588 kWh**. w okresie 2008–2011 nastąpił wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną o **1,4 %**.

Analiza danych odbiorców grupy „C” w okresie ostatnich 4 lat wykazuje następujące średnio-roczne trendy zmian:

- spadek liczby odbiorców średnio -2,59 % rocznie,
- wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną średnio +0,58 % rocznie,
- wzrost jednostkowego zużycia energii przez odbiorców średnio +3,39 % rocznie.

Wobec powyższych danych osiągnięcie 20 % spadku zapotrzebowania na energię elektryczną w grupie „C” w 2020 r. wydaje się nie realne. Prognozuje się, że do 2027 r. zapotrzebowanie na energię w grupie odbiorców „C” pomimo spadku liczby odbiorców, będzie jeszcze nieznacznie rosnąć.

Odbiorcy grupy taryfowej „B” przemysł zużywają obecnie **6116237 kWh**. w okresie 2008–2011 nastąpił wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną o **61,5 %**.

Analiza danych odbiorców grupy „B” w okresie ostatnich 4 lat wykazuje następujące średnio–roczne trendy zmian:

- stała liczba odbiorców średnio,
- wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną średnio +18,56 % rocznie,
- wzrost jednostkowego zużycia energii przez odbiorców średnio +18,56 % rocznie.
- w 2011 r. nastąpił raptowny spadek zużycia energii i wzrost do roku 2010 wymiósł zaledwie 1 %

Wobec powyższych danych osiągnięcie 20 % spadku zapotrzebowania na energię elektryczną w grupie „B” w 2020 r. nie jest realne. Prognozuje się, że do 2027 r. zapotrzebowanie na energię w grupie odbiorców „B” pomimo stałej liczby odbiorców, będzie nadal rosnąć w tempie ok. **5 %** rocznie.

Szacuje się, że zapotrzebowanie na energię elektryczną w **2027 r.** wzrośnie o ok. **7 234 741 kWh**, czyli do poziomu. **13 350 978 kWh**.

Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną przez sektor gospodarczy na terenie miasta i gminy Pakości do 2027 r. przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 55. Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną w sektorze gospodarczym w Pakości do 2027 r.

| Rok | Zużycie energii elektrycznej w grupie C [kWh] | Zużycie energii elektrycznej w grupie B [kWh] | Razem grupa C + B [kWh] | Razem grupa C + B wzrost do roku 2011 [%] |
|------|--|--|----------------------------|---|
| 2011 | 3552588 | 6 116 237 | 9668825 | – |
| 2017 | 3664879 | 8 196 343 | 11861222 | 22,7 |
| 2022 | 3761162 | 10 460 841 | 14222003 | 47,1 |
| 2027 | 3859975 | 13 350 978 | 17210953 | 78,0 |

Szacuje się, że zapotrzebowanie na energię elektryczną w całym sektorze gospodarczym wzrośnie w **2027 r.** do poziomu **17 210 953 kWh** w skali roku. Nastąpi wzrost zapotrzebowania o ok. **78 %**.

Gaz ziemny

Gmina Pakość posiada na swoim terenie sieć gazu ziemnego. Sektor gospodarczy stanowi aktualnie 60 % grupę odbiorców pod względem zużycia gazu.

Zakład Gazowniczy Bydgoszcz przekazał informację dotyczącą liczby odbiorców i poziomu zużycia gazu, otrzymane dane zaprezentowano w poniższej tabeli.

Tabela 56. Liczba odbiorców sektora gospodarczego i poziomu zużycia gazu w okresie 2004–2011 r.

| Wyszczególnienie | Jedn. miary | lata | | | | | | | |
|------------------------|--------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
| Ilość odbiorców ogółem | szt. | 1 586 | 1 583 | 1 587 | 1 591 | 1 577 | 1 576 | 1 577 | 1 589 |
| w tym: | | | | | | | | | |
| gospodarstwa domowe | " | 1 540 | 1 536 | 1 541 | 1 546 | 1 531 | 1 514 | 1 514 | 1 519 |
| usługi i handel | " | 34 | 35 | 33 | 33 | 34 | 49 | 49 | 54 |
| przemysł | " | 12 | 12 | 13 | 12 | 12 | 13 | 14 | 16 |
| Zużycie gazu ogółem | tyś.m ³ | 1 823,2 | 1 715,3 | 1 657,9 | 1 523,1 | 1 372,6 | 1 408,3 | 1 569,1 | 1 591,6 |
| w tym: | | | | | | | | | |
| gospodarstwa domowe | " | 788,9 | 769,1 | 739,8 | 681,2 | 682,4 | 680,6 | 772,4 | 631,7 |
| usługi i handel | " | 335,9 | 309,0 | 305,7 | 282,2 | 258,0 | 273,6 | 267,4 | 312,1 |
| przemysł | " | 698,4 | 637,2 | 612,4 | 559,7 | 432,2 | 454,1 | 529,3 | 647,8 |

Bydgoszcz, 19.03.2012

Sporządziła: Aleksandra Janicka

Z analizy danych pod względem liczby odbiorców i zużycia gazu przez sektor gospodarczy w latach 2004–2011 wynika, że:

- liczba odbiorców zwiększyła się, w ostatnim okresie średnio –7 % rocznie.
- zużycie gazu przez sektor gospodarczy nie zwiększa się i w badanym okresie można zauważyć małą tendencję malejącą średnio – 0,3 % rocznie.

Założono, że dalszy dynamiczny wzrost cen gazu, będzie powodował zmniejszanie się zużycia gazu przez sektor gospodarczy do 2022 r. w okresie 2022 do 2027 prognozuje się zmianę polityki gazyfikacji i cen gazu, co powinno spowodować wzrost jego zużycia.

Prognozę zużycia gazu do 2027 r. przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 57. Prognoza zużycia gazu do 2027 r.

| Rok | Zużycie gazu ziemnego [tyś m ³ /rok] | Zmiana zużycie gazu ziemnego w okresie do 2027 r. w stosunku do 2011 r. [%] |
|------|---|---|
| 2011 | 959,9 | – |
| 2017 | 949,0 | 1,1 % |
| 2022 | 941,0 | –12,3 % |
| 2027 | 950,0 | 1,0 % |

6. Zestawienie aktualnego zapotrzebowania w gminie na ciepło paliwa gazowe i energię elektryczną i ocena przewidywanych zmian

W poniższej tabeli zestawiono aktualne zapotrzebowanie w gminie na ciepło paliwa gazowe i energię elektryczną oraz przewidywane zmiany.

Tabela 58. Aktualne zapotrzebowanie w gminie na ciepło paliwa gazowe i energie elektryczną oraz przewidywane zmiany na 2027 r.

| Wyszczególnienie | ciepło | | gaz | | | |
|---------------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------------|--|--|
| | Zapotrzebowanie na ciepło | Ocena przewidywanych zmian | Zapotrzebowanie na gaz LPG | Zapotrzebowanie na gaz ziemny | 2027 r. | |
| | 2011 r. [GJ] | 2027 r. [GJ] | 2011 r. [kg] | 2011 r. [tyś m ³] | Ocena przewidywanych zmian LPG [kg] | Ocena przewidywanych zmian gaz ziemny [tyś m ³] |
| Mieszkańcy | 230026 | 53499 | 71134 | 631,7 | +30 615 | -97 |
| Budynki użyteczności publicznej | 10600 | +139 | - | 37,6 | - | +16,5 |
| Przedsiębiorstwa | 108229 | +15800 | - | 922,3 | - | -10 |
| Razem | 348 855 | -37 560 | 71 134 | 1 591,6 | 30 615 | -90,5 |

Tabela 59. Aktualne zapotrzebowanie na energię elektryczną i prognoza wzrostu zapotrzebowania dla Pakości.

| Rok | Zużycie energii elektrycznej | Zużycie energii elektrycznej | Zużycie energii elektrycznej | Zużycie energii elektrycznej |
|--------------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| | w grupie G | w grupie C | w grupie B | C + B + G |
| | [kWh] | [kWh] | [kWh] | [kWh] |
| 2011 | 3663938 | 3552588 | 6 116 237 | 13332763 |
| 2017 | 4239106 | 3664879 | 8 196 343 | 16100328 |
| 2022 | 4506303 | 3761162 | 10 460 841 | 18728306 |
| 2027 | 4528880 | 3859975 | 13 350 978 | 21739833 |
| Ocena przewidywanych zmian 2027-2011 | 864942 | 307387 | 7234741 | 8407070 |
| Ocena przewidywanych zmian 2027-2011 | 23,6 % | 8,6 % | 118 % | 63 % |

Tabela 60. Liczba odbiorców i poziomu zużycia gazu w okresie 2004-2011 r.

| Wyszczególnienie | Jedn. miary | lata | | | | | | | |
|------------------------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
| Ilość odbiorców ogółem | szt. | 1 586 | 1 583 | 1 587 | 1 591 | 1 577 | 1 576 | 1 577 | 1 589 |
| w tym: | | | | | | | | | |
| gospodarstwa domowe | " | 1 540 | 1 536 | 1 541 | 1 546 | 1 531 | 1 514 | 1 514 | 1 519 |
| usługi i handel | " | 34 | 35 | 33 | 33 | 34 | 49 | 49 | 54 |

| | | | | | | | | | |
|---------------------|--------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| przemysł | " | 12 | 12 | 13 | 12 | 12 | 13 | 14 | 16 |
| Zużycie gazu ogółem | tyś.m ³ | 1 823,2 | 1 715,3 | 1 657,9 | 1 523,1 | 1 372,6 | 1 408,3 | 1 569,1 | 1 591,6 |
| w tym: | | | | | | | | | |
| gospodarstwa domowe | " | 788,9 | 769,1 | 739,8 | 681,2 | 682,4 | 680,6 | 772,4 | 631,7 |
| usługi i handel | " | 335,9 | 309,0 | 305,7 | 282,2 | 258,0 | 273,6 | 267,4 | 312,1 |
| przemysł | " | 698,4 | 637,2 | 612,4 | 559,7 | 432,2 | 454,1 | 529,3 | 647,8 |

Bydgoszcz, 19.03.2012. Sporządziła: Aleksandra Janicka

Prognozę zużycia gazu do 2027 r. przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 61. Prognoza zużycia gazu miasto i gmina do 2027 r.

| Rok | Zużycie gazu domowego mieszkaniowego [tyś m ³ /rok] | Zużycie gazu domowego Sektor gospodarczy [tyś m ³ /rok] | Zużycie gazu domowego razem [tyś m ³ /rok] | Zmiana zużycia gazu domowego w okresie do 2027 r. [%] |
|------|--|--|---|---|
| 2011 | 631,7 | 959,9 | 1591,6 | — |
| 2017 | 536 | 949 | 1485 | 8,3 % |
| 2022 | 502 | 941 | 1443 | -2,8 % |
| 2027 | 535 | 950 | 1485 | 2,9 % |

IV. PRZEDSIĘWZIĘCIA RACJONALIZUJĄCE

UŻYTKOWANIE CIEPŁA, ENERGII ELEKTRYCZNEJ I PALIW GAZOWYCH

1. Wytyczne dla przedsięwzięć na poziomie krajowym

Polska, jako kraj członkowski Unii Europejskiej, czynnie uczestniczy w tworzeniu wspólnotowej polityki energetycznej, a także dokonuje implementacji jej głównych celów w specyficznych warunkach krajowych, biorąc pod uwagę ochronę interesów odbiorców, posiadane zasoby energetyczne oraz uwarunkowania technologiczne wytwarzania i przesyłu energii.

W związku z powyższym, podstawowymi kierunkami naszej polityki energetycznej powinno być:

- Poprawa efektywności energetycznej,
- Wzrost bezpieczeństwa dostaw paliw i energii,
- Dywersyfikacja struktury wytwarzania energii elektrycznej poprzez wprowadzenie energetyki jądrowej,
- Rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii, w tym biopaliw,
- Rozwój konkurencyjnych rynków paliw i energii,
- Ograniczenie oddziaływania energetyki na środowisko.

Poprawa efektywności energetycznej jest jednym z priorytetów polityki energetycznej z wyznaczonym do roku 2020 celem zmniejszenia zużycia energii o 20 % (UE). Kwestia efektywności energetycznej jest traktowana w polityce energetycznej w sposób priorytetowy, a postęp w tej dziedzinie będzie kluczowy dla realizacji wszystkich jej celów. W związku z tym, zostaną podjęte wszystkie możliwe działania przyczyniające się do wzrostu efektywności energetycznej.

Główne cele polityki energetycznej w tym obszarze to:

- Dążenie do utrzymania zero energetycznego wzrostu gospodarczego, tj. rozwoju gospodarki następującego bez wzrostu zapotrzebowania na energię pierwotną,
- Konsekwentne zmniejszanie energochłonności polskiej gospodarki do poziomu UE-15.
- Szczegółowymi celami w tym obszarze są:
- Zwiększenie sprawności wytwarzania energii elektrycznej, poprzez budowę wysokosprawnych jednostek wytwórczych,
- Dwukrotny wzrost do roku 2020 produkcji energii elektrycznej wytwarzanej w technologii wysokosprawnej kogeneracji, w porównaniu do produkcji w 2006 r.,
- Zmniejszenie wskaźnika strat sieciowych w przesyłach i dystrybucji, poprzez m.in. modernizację obecnych i budowę nowych sieci, wymianę transformatorów o niskiej sprawności oraz rozwój generacji rozproszonej,
- Wzrost efektywności końcowego wykorzystania energii,
- Zwiększenie stosunku rocznego zapotrzebowania na energię elektryczną do maksymalnego zapotrzebowania na moc w szczycie obciążenia, co pozwala zmniejszyć całkowite koszty zaspokojenia popytu na energię elektryczną.

1.1. Działania na rzecz poprawy efektywności energetycznej

Działania te obejmują:

- Ustalanie narodowego celu wzrostu efektywności energetycznej,
- Wprowadzenie systemowego mechanizmu wsparcia dla działań służących realizacji narodowego celu wzrostu efektywności energetycznej,
- **Stymulowanie rozwoju kogeneracji poprzez mechanizmy wsparcia, z uwzględnieniem kogeneracji ze źródeł poniżej 1 MW, oraz odpowiednią politykę gmin,**
- Stosowanie obowiązkowych świadectw charakterystyki energetycznej dla budynków oraz mieszkań przy wprowadzaniu ich do obrotu oraz wynajmu,
- Oznaczenie energochłonności urządzeń i produktów zużywających energię oraz wprowadzenie minimalnych standardów dla produktów zużywających energię,
- **Zobowiązanie sektora publicznego do pełnienia wzorcowej roli w oszczędnym gospodarowaniu energią,**
- Wsparcie inwestycji w zakresie oszczędności energii przy zastosowaniu kredytów preferencyjnych oraz dotacji ze środków krajowych i europejskich, w tym w ramach ustawy o *wspieraniu termomodernizacji i remontów*, Programu Operacyjnego
- *Infrastruktura i Środowisko*, regionalnych programów operacyjnych, środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej,
- Wspieranie prac naukowo-badawczych w zakresie nowych rozwiązań i technologii zmniejszających zużycie energii we wszystkich kierunkach jej przetwarzania oraz użytkowania,
- Zastosowanie technik zarządzania popytem (*Demand Side Managment*), stymulowane poprzez m.in. zróżnicowanie dobowe stawek opłat dystrybucyjnych oraz cen energii elektrycznej w oparciu o ceny referencyjne będące wynikiem wprowadzenia rynku dnia bieżącego oraz przekazanie sygnałów cenowych odbiorcom za pomocą zdalnej dwustronnej komunikacji z licznikami elektronicznymi,
- Kampanie informacyjne i edukacyjne, promujące racjonalne wykorzystanie energii.

1.2. Rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii, w tym biopaliw

Rozwój energetyki odnawialnej ma istotne znaczenie dla realizacji podstawowych celów polityki energetycznej. Zwiększenie wykorzystania tych źródeł niesie za sobą większy stopień uniezależnienia się od dostaw energii z importu. Promowanie wykorzystania OZE pozwala na zwiększenie stopnia dywersyfikacji źródeł dostaw oraz stworzenie warunków do rozwoju energetyki rozproszonej opartej na lokalnie dostępnych surowcach. Energetyka odnawialna to zwykle niewielkie jednostki wytwórcze zlokalizowane blisko odbiorcy, co pozwala na podniesienie lokalnego bezpieczeństwa energetycznego oraz zmniejszenie strat przesyłowych. Wytwarzanie energii ze źródeł odnawialnych cechuje się niewielką lub zerową emisją zanieczyszczeń, co zapewnia pozytywne efekty ekologiczne. rozwój energetyki odnawialnej przyczynia się również do rozwoju słabiej rozwiniętych regionów, bogatych w zasoby energii odnawialnej. Wspierane będzie zrównoważone wykorzystanie poszczególnych rodzajów energii ze źródeł odnawialnych. w zakresie wykorzystania biomasy szczególnie preferowane będą rozwiązania najbardziej efektywne energetycznie, m.in. z zastosowaniem różnych technik jej zgazowania i przetwarzania na paliwa ciekłe, w szczególności biopaliwa II generacji. Niezwykle istotne będzie wykorzystanie biogazu pochodzącego z wysypisk śmieci, oczyszczalni ścieków i innych odpadów. Docelowo zakłada się wykorzystanie biomasy przez generację rozproszoną. w zakresie energetyki wiatrowej, przewiduje się jej rozwój zarówno na lądzie jak i na morzu. Istotny również będzie wzrost

wykorzystania energetyki wodnej, zarówno małej skali jak i większych instalacji, które nie oddziałują w znaczący sposób na środowisko. Wzrost wykorzystania energii geotermalnej planowany jest poprzez użycie pomp ciepła i bezpośrednie wykorzystanie wód termalnych, w znacznie większym niż dotychczas stopniu zakłada się wykorzystanie energii promieniowania słonecznego za pośrednictwem kolektorów słonecznych oraz innowacyjnych technologii fotowoltaicznych.

Wobec oczekiwanego dynamicznego rozwoju OZE istotnym staje się stosowanie rozwiązań, w szczególności przy wykorzystaniu innowacyjnych technologii, które zapewnią stabilność pracy systemu elektroenergetycznego.

Główne cele polityki energetycznej w obszarze OZE obejmują:

- Wzrost udziału odnawialnych źródeł energii w finalnym zużyciu energii, co najmniej do poziomu 15 % w 2020 roku oraz dalszy wzrost tego wskaźnika w latach następnych,
- Osiągnięcie w 2020 roku 10 % udziału biopaliw w rynku paliw transportowych, oraz zwiększenie wykorzystania biopaliw II generacji,
- Ochronę lasów przed nadmiernym eksploataowaniem, w celu pozyskiwania biomasy oraz zrównoważone wykorzystanie obszarów rolniczych na cele OZE, w tym biopaliw, tak aby nie doprowadzić do konkurencji pomiędzy energetyką odnawialną i rolnictwem oraz zachować różnorodność biologiczną,
- Wykorzystanie do produkcji energii elektrycznej istniejących urządzeń piętrzących stanowiących własność Skarbu Państwa.
- Zwiększenie stopnia dywersyfikacji źródeł dostaw oraz utworzenie optymalnych warunków do rozwoju energetyki rozproszonej opartej na lokalnie dostępnych surowcach.

1.3. Działania na rzecz rozwoju wykorzystania OZE

Działania w tym obszarze obejmują:

- Wypracowanie ścieżki dochodzenia do osiągnięcia 15 % udziału OZE w zużyciu energii finalnej w sposób zrównoważony, w podziale na poszczególne rodzaje energii: energię elektryczną, ciepło i chłód oraz energię odnawialną w transporcie,
- Utrzymanie mechanizmów wsparcia dla producentów energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych, np. poprzez system świadectw pochodzenia,
- Utrzymanie obowiązku stopniowego zwiększania udziału biokomponentów w paliwach transportowych, tak aby osiągnąć zamierzone cele,
- Wprowadzenie dodatkowych instrumentów wsparcia zachęcających do szerszego wytwarzania ciepła i chłodu z odnawialnych źródeł energii,
- **Wdrożenie kierunków budowy biogazowni rolniczych, przy założeniu powstania do roku 2020 średnio jednej biogazowni w każdej gminie,**
- Stworzenie warunków ułatwiających podejmowanie decyzji inwestycyjnych dotyczących budowy farm wiatrowych na morzu,
- Utrzymanie zasady zwolnienia z akcyzy energii pochodzącej z OZE,
- Bezpośrednie wsparcie budowy nowych jednostek OZE i sieci elektroenergetycznych, umożliwiających ich przyłączenie z wykorzystaniem funduszy europejskich oraz środków funduszy ochrony środowiska, w tym środków pochodzących z opłaty zastępczej i z kar,
- Stymulowanie rozwoju potencjału polskiego przemysłu, produkującego urządzenia dla energetyki odnawialnej, w tym przy wykorzystaniu funduszy europejskich.
- Wsparcie rozwoju technologii oraz budowy instalacji do pozyskiwania energii odnawialnej z odpadów zawierających materiały ulegające biodegradacji

- (np. odpadów komunalnych zawierających frakcje ulegające biodegradacji),
- Ocena możliwości energetycznego wykorzystania istniejących urządzeń piętrzących, stanowiących własność Skarbu Państwa, poprzez ich inwentaryzację, ramowe określenie wpływu na środowisko oraz wypracowanie zasad ich udostępniania.

Najważniejszymi elementami polityki energetycznej realizowanymi na szczeblu regionalnym i lokalnym powinny być:

- dążenie do oszczędności paliw i energii w sektorze publicznym poprzez realizację działań określonych w *Krajowym Planie Działań na rzecz efektywności energetycznej*;
- maksymalizacja wykorzystania istniejącego lokalnie potencjału energetyki odnawialnej, zarówno do produkcji energii elektrycznej, ciepła, chłodu, produkcji skojarzonej, jak również do wytwarzania biopaliw ciekłych i biogazu;
- zwiększenie wykorzystania technologii wysokosprawnego wytwarzania ciepła i energii elektrycznej w układach skojarzonych, jako korzystnej alternatywy dla zasilania systemów ciepłowniczych i dużych obiektów w energię;
- rozwój scentralizowanych lokalnie systemów ciepłowniczych, który umożliwią osiągnięcie poprawy efektywności i parametrów ekologicznych procesu zaopatrzenia w ciepło oraz podniesienia lokalnego poziomu bezpieczeństwa energetycznego;
- modernizacja i dostosowanie do aktualnych potrzeb odbiorców sieci dystrybucji energii elektrycznej, ze szczególnym uwzględnieniem modernizacji sieci wiejskich i sieci zasilających tereny charakteryzujące się niskim poborem energii;
- rozbudowa sieci dystrybucyjnej gazu ziemnego na terenach słabo zgazyfikowanych, w szczególności terenach północno-wschodniej Polski;
- wspieranie realizacji w obszarze gminnych inwestycji infrastrukturalnych o strategicznym znaczeniu dla bezpieczeństwa energetycznego i rozwoju kraju, w tym przede wszystkim budowy sieci przesyłowych (elektroenergetycznych, gazowniczych, ropy naftowej i paliw płynnych), infrastruktury magazynowej, kopalni surowców energetycznych oraz dużych elektrowni systemowych.

1.4. Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych na poziomie lokalnym

Poniżej przedstawiono przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych na poziomie gminy.

1.4.1. Termomodernizacja budynków mieszkalnych ogrzewanych zbiorowo

Termomodernizowane budynki wielorodzinne powinny osiągnąć aktualnie obowiązujący współczynnik rocznego jednostkowego zapotrzebowania na ciepło, który wynosi:

$$\begin{aligned} \text{Dla } a/v < 0,2 &- 72,5 \text{ kWh/m}^2/\text{rok } 0,25 \text{ GJ/m}^2/\text{rok } 0,1 \text{ GJ/m}^3/\text{rok} \\ \text{Dla } a/v \geq 0,9 &- 93,5 \text{ kWh/m}^2/\text{rok } 0,34 \text{ GJ/m}^2/\text{rok } 0,136 \text{ GJ/m}^3/\text{rok} \end{aligned}$$

Analiza zebranych danych dotyczących zużycia ciepła za 2011 r. wykazała, budynki, które powinny zostać poddane termomodernizacji w pierwszej kolejności, co przedstawiono w poniższej tabeli.

| Lp | Budynek mieszkalny | jednostkowe zużycie | jednostkowe zużycie |
|----|--|-----------------------|-----------------------|
| | | [GJ/ m ³] | [GJ/ m ²] |
| 1 | Budynek mieszkalny i kotłownia węglowa przy ul. Mieleńskiej 18 w Pakości | | 2,5 |
| 2 | Budynek mieszkalny przy ul. Fabrycznej 2 w Pakości | | 1,0 |
| 3 | Budynek mieszkalny przy ul. Mogileńska 43 | 0,139 | 0,595 |

W celu zmniejszenia zapotrzebowania jednorodzinnych budynków mieszkalnych na ciepło te należy rozważyć możliwość przeprowadzenia termomodernizacji tych budynków w następującym zakresie:

- 1) wymiana stolarki okiennej i drzwiowej na nowoczesną spełniającą warunki izolacyjności termicznej i szczelności,
- 2) docieplenie przegród zewnętrznych: ścian, stropów, dachu,
- 3) modernizację instalacji grzewczej budynków w zakresie węzłów cieplnych, regulacji pogodowej, regulacji temperatury w pomieszczeniach mieszkalnych i częściach wspólnych.

Ze względu na wysokie koszty ogrzewania gazowego budynek mieszkalny przy ul. Fabrycznej 2, w Pakości rekomenduje się w pierwszej kolejności do termomodernizacji.

1.4.2. Termomodernizacja indywidualnych budynków mieszkalnych

W celu zmniejszenia zapotrzebowania jednorodzinnych budynków mieszkalnych na ciepło do ogrzewania i ciepłej wody budynki te należy termomodernizować możliwie w pełnym zakresie, jak:

- 1) wymiana stolarki okiennej i drzwiowej na nowoczesną spełniającą warunki izolacyjności termicznej i szczelności,
- 2) docieplenie przegród zewnętrznych: ścian, stropów, dachu,
- 3) modernizację kotłowni domowych na kotły o wysokiej sprawności energetycznej spalające paliwa odnawialne lub ekologiczne, jak: drewno, zrębki drewna i wierzby energetycznej, gaz lub zastosowanie pomp ciepła.
- 4) modernizację systemów ogrzewania pomieszczeń z preferencją na ogrzewanie niskotemperaturowe wielkopowierzchniowe z termostaticzną regulacją temperatury, przystosowane do współpracy z niskotemperaturowym źródłem ciepła jak: pompa ciepła, ogrzewanie słoneczne, czy gazowy kocioł kondensacyjny.
- 5) zastosowanie instalacji słonecznych do ogrzewania wody,
- 6) zastosowanie instalacji nawiewno-wywiewnych z odzyskiem ciepła do wentylowania pomieszczeń mieszkalnych.

Przeprowadzone badanie ankietowe w 2011 r. wykazało zainteresowanie mieszkańców termomodernizacją budynków.

| Zakres prac | Odsetek gospodarstw |
|---------------------------|---------------------|
| | 2011r |
| Wymiana stolarki okiennej | 36 % |
| Docieplenie ścian budynku | 52,8 % |

| | |
|--|--------|
| Modernizacja kotłowni na paliwo ekologiczne lub odnawialne | 42,6 % |
|--|--------|

Na poziomie miasta i gminy należy planować działania prowadzącego do znacznego wykorzystania własnego potencjału biomasy w szczególności słomy, wykorzystania energii słonecznej do cwu i oszczędzania paliw i energii przez racjonalne ocieplanie budynków. Gmina powinna w tym zakresie wdrożyć własny systemy zachęt oraz promocji.

- 1) *Do działań wspierających proces termomodernizacji indywidualnych budynków mieszkalnych i energooszczędnego budownictwa należy zaliczyć poniższe działania.*
- 2) *1A Edukacja mieszkańców w zakresie prawidłowego ocieplania budynków i racjonalnej termomodernizacji budynków mieszkalnych.*
- 3) *W zakresie wymiany stolarki okiennej i sposobu ocieplania ścian, jak wykazała przeprowadzona ankieta wśród mieszkańców, którzy dokonali już modernizacji swoich budynków, istnieje pilna potrzeba edukacji mieszkańców w tym zakresie.*
- 4) *Edukacja może być prowadzona poprzez szkolenie zainteresowanych lub, co wydaje się bardziej skuteczne poprzez specjalnie opracowaną ulotkę edukacyjną*
- 5) *1C Edukacja mieszkańców w zakresie możliwości wykorzystywania materiałów budowlanych do wznoszenia budynków, które charakteryzują się dobrymi parametrami cieplnymi i niskim zużyciem energii do ich wytworzenia.*
- 6) *Edukacja może być prowadzona poprzez szkolenie zainteresowanych lub, co wydaje się bardziej skuteczne poprzez specjalnie opracowaną ulotkę edukacyjną*
- 7) *2. Modernizacja kotłowni w gospodarstwach rolniczych na kotłownie opalane słomą.*
- 8) *Ważnym priorytetem gminy powinno stać się upowszechnienie wśród rolników wykorzystania słomy z własnego gospodarstwa rolnego do celów grzewczych.*
- 9) *Modernizacja kotłowni w budynkach jednorodzinnych na kotłownie opalane biomasą i wyposażenie budynków w kolektory słoneczne do ciepłej wody.*
- 10) *Ważnym priorytetem gminy powinno stać się upowszechnienie wśród mieszkańców działań w zakresie modernizacji starych kotłowni węglowych na nowoczesne wysokosprawne kotły opalane biomasą oraz w zakresie wyposażanie budynków mieszkalnych w kolektory słoneczne do ciepłej wody.*

1.4.3. Termomodernizacja budynków użyteczności publicznej

Należy podjąć dalsze działania celem dokonania termomodernizacji wszystkich budynków użyteczności publicznej należących do miasta i gminy.

Zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło inożna będzie uzyskać poprzez podjęcie działań polegających na: termorenowacji tych obiektów, które charakteryzują się najwyższym jednostkowym zapotrzebowaniem na ciepło, a które do tej pory nie były modernizowane w zakresie wymiany stolarki okiennej, docieplenia ścian i modernizacji kotłowni na paliwa odnawialne.

Obiekty użyteczności publicznej zlokalizowane na terenie gminy, w których jednostkowe zużycie ciepła wskazuje na potrzebę przeprowadzenia termomodernizacji przedstawiono w poniższej tabeli.

| Lp. | Obiekt | jednostkowe zużycie | jednostkowe zużycie |
|-----|---|-----------------------|-----------------------|
| | | [GJ/ m ³] | [GJ/ m ²] |
| 1 | *Przedszkole ul. Św. Jana 14, Pakość | 0,26 | 1,0 |
| 2 | Komisariat Policji ul. Barcińskiej 1 w Pakości | 0,20 | 1,01 |
| 3 | * Zespół Placówek Oświatowych w Kościelcu im. Armii Krajowej Kościelec 14 | 0,18 | 0,59 |
| 4 | Przychodnia Lekarska ul. Św. Jana 19 w Pakości | 0,17 | 0,53 |

* obiekty należące do gminy

Do najpilniejszych zadań dla gminy w tym zakresie należą budynki Przedszkola i Zespół Placówek Oświatowych w Kościelcu im. Armii Krajowej Kościelec 14. W budynku przedszkola jednostkowe zużycie ciepła jest wysokie i wskazuje na potrzebę podjęcia działań prowadzących do obniżenia zużycia ciepła. Budynek Placówek Oświaty wykazuje lekko zawyżone zapotrzebowanie na ciepło, lecz ze względu na zastosowanie ogrzewania olejowego, podjęcie działań termomodernizacyjnych może okazać się bardzo racjonalne. Termomodernizacja obydwu budynków powinna być wykonana kompleksowo, w zakresie wyznaczonym przez audyt termomodernizacyjny.

1.4.4. Wspieranie inicjatywy uruchomienia biogazowni rolniczej.

Gmina posiada pewien potencjał biogazu oszacowany na 7 209 626 m³. Należy dążyć do jego wykorzystania, najlepiej przez uruchomienie biogazowni z instalacją kogeneracyjną, jak przedstawiono w punkcie 2.9 „Skojarzone wytwarzanie energii elektrycznej i ciepłej”. Wobec powyższego należy otworzyć się na współpracę i wspierać inicjatywy potencjalnych inwestorów w zakresie uruchomienia biogazowni rolniczej i wykorzystania substratu do produkcji biogazu, z terenu gminy i ewentualnie z gmin sąsiednich.

1.4.5. Wspieranie inicjatyw inwestorów w zakresie budowy elektrowni wiatrowych na terenach umożliwiających ich realizację.

Gmina posiada jeszcze znaczny potencjał w zakresie możliwości wykorzystania energii wiatru, jej potencjał rynkowy został oszacowany na 290 MW mocy do zainstalowania. Aktualnie moc przyłączona do sieci elektroenergetycznej wszystkich elektrowni wiatrowych na terenie gminy wynosi 11,935 MW.

1.4.6. Wspieranie rozwoju plantacji energetycznych i produkcji paliw z biomasy.

Zakłada się dalszy wzrost zapotrzebowania na biomasę przyjmując, że miasto i gmina Pakość utworzy własne instrumenty wsparcia ekonomicznego w zakresie modernizacji kotłowni w gospodarstwach domowych na drewno i biomasę. celem wsparcia 14 % zainteresowanych mieszkańców modernizacją kotłowni na biomasę. Przyjęto, że 14 % mieszkańców zgodnie z deklaracją dokona modernizacji kotłowni. Dodatkowo 14 % indywidualnych budynków opalanych biomasą utworzy rynek popytu szacowany na 2 187 ton.

Potencjał rynkowy dla miasta Pakości:

- aktualny 3547 ton
- utworzony w wyniku modernizacji kotłowni na biomasę 2 187 ton.
- docelowo do 2027 r. 5734 tony biomasy.

Gmina jest w stanie pokryć swoje zapotrzebowanie na paliwo do celów grzewczych w postaci biomasy, zaledwie w ilości 1 917 ton. **Brakująca ilość biomasy** do pokrycia pełnego zaopatrzenia popytu szacowana jest na **3 817 ton**. Istnieje zatem potrzeba wspieranie rozwoju plantacji energetycznych i produkcji paliw z biomasy na terenie gminy.

1.4.7. Wspieranie modernizacji i rozbudowy elektrycznych sieci dystrybucyjnych, pozwalających na poprawę niezawodności zasilania oraz rozwój energetyki rozproszonej wykorzystującej lokalne źródła energii, jak planowane siłownie wiatrowe.

Przeprowadzona ankieta wśród sołtysów wykazała wniosek o wymianę starych słupów i linii energetycznych w sołectwie Janikowo. Gmina posiada jeszcze nie do końca wykorzystany znaczący potencjał w zakresie możliwości wykorzystania energii wiatru, jej został oszacowany na 290 MW mocy do zainstalowania. Aktualnie moc przyłączona do sieci elektroenergetycznej wszystkich elektrowni wiatrowych na terenie gminy wynosi 11,935 MW. W związku z powyższym będzie istniała potrzeba modernizacji i rozbudowy elektrycznych sieci dystrybucyjnych, pozwalających na poprawę niezawodności zasilania oraz rozwój energetyki rozproszonej wykorzystującej lokalne źródła energii, jak planowane w przyszłości siłownie wiatrowe.

1.4.8. Prowadzenie działań promocyjnych, a w przypadku akceptacji Rady Miejskiej wdrożenie instrumentów wsparcia finansowego gminy dla termomodernizacji indywidualnych budynków mieszkalnych, szczególnie w zakresie ogrzewanie słomą w gospodarstwach rolniczych i modernizacji kotłowni w budynkach jednorodzinnych na opalanie drewnem i zbrykietowaną biomasą oraz instalacji kolektorów słonecznych do ciepłej wody.

W wyniku przeprowadzenia badania ankietowego uzyskano informację, że gmina posiada zasoby biomasy głównie słomę, zdolne pokryć 10 % zapotrzebowanie gminy na ogrzewanie. Z drugiej strony wykazano, że aż 22,7 % używanego opału przez mieszkańców stanowi drewno. Przeprowadzone badanie ankietowe wykazało również, że 34 % ankietowanych gospodarstw domowych jest zainteresowanych zainstalowaniem kolektorów słonecznych do ogrzewania c.w.u.

Drewno najczęściej jest palone w niedostosowanych do tego celu piecach węglowych, których sprawność energetyczna przy spalaniu drewna znacząco spada do poziomu ok. 60–50 %. Taki sposób ogrzewania jest nieefektywny i wiąże się z dużymi stratami ciepła, co skutkuje dodatkowym nadmiernym zużyciem drewna.

W okresie poza sezonem grzewczym dla przygotowania ciepłej wody do mycia w wielu gospodarstwach domowych posiadających instalację ciepłej wody, podpala się każdego dnia w piecu, aby zagrzać niewielką ilość wody w bojlerze. Ten system jest bardzo nieefektywny energetycznie i prowadzi do przyśpieszonej korozji kotła c.o. i dodatkowego zużycia opału, a w konsekwencji do nadmiernych kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych.. Wiele gospodarstw decyduje się na ogrzewanie wody elektrycznie, jest to jednak bardzo kosztowne w eksploatacji.

W ramach budżetu gminy istnieje możliwość wprowadzenia instrumentu wsparcia finansowego dla mieszkańców gminy, którzy planują dokonać termomodernizację swoich budynków mieszkalnych zwłaszcza w zakresie modernizacji kotłowni na wysokosprawne piece do spalania drewna, czy słomy, biomasy w różnych postaciach oraz w zakresie zastosowania kolektorów słonecznych do ogrzewania wody użytkowej.

V. MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA ISTNIEJĄCYCH NADWYŻEK I LOKALNYCH ZASOBÓW PALIW I ENERGII

1. Polityka i podstawy możliwości wykorzystania nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii

Podczas posiedzenia rady Europy w marcu 2007 roku przyjęto wstępne założenia tzw. Pakietu klimatyczno-energetycznego. Główne cele pakietu nazywane potocznie „3 x 20” są następujące:

- – zwiększenie do 2020 roku efektywności energetycznej o 20 % w stosunku do „scenariusza BAU”¹;
- – zwiększenie do roku 2020 udziału energii ze źródeł odnawialnych do 20 % całkowitego zużycia energii finalnej w UE2;
- – zmniejszenie do 2020 roku emisji gazów cieplarnianych, o co najmniej 20 %, w porównaniu do 1990 roku, z możliwością wzrostu tej wielkości nawet do 30 %, pod warunkiem, że inne kraje rozwinięte zobowiążą się do porównywalnej redukcji emisji, a wybrane kraje rozwijające się wniosą odpowiedni wkład na miarę swoich możliwości redukcyjnych.

W skład Pakietu energetyczno-klimatycznego wchodzi sześć aktów prawnych. Dwa z nich zostały przedstawione przez Komisję Europejską jeszcze w 2007 roku, pozostałe cztery w styczniu 2008 roku. Projekt tych dokumentów dotyczy między innymi:

- – **Promowania energii ze źródeł odnawialnych.** Głównym celem dyrektywy jest zapewnienie osiągnięcia celu 20 % udziału OZE w bilansie energetycznym UE. Projekt określa cele dla poszczególnych państw członkowskich. Dla Polski jest to 15 % udział OZE w energii finalnej w 2020 roku. Dyrektywa odnosi się do trzech sektorów: produkcji energii elektrycznej, ciepła oraz transportu (biopaliwa). racjonalne wykorzystanie odnawialnych źródeł energii (OZE) jest jednym z istotnych kierunków zrównoważonego rozwoju państwa. Stopień wykorzystania odnawialnych źródeł energii zależy od ich zasobów i technologii ich przetwarzania.

Dyrektywa parlamentu Europejskiego i rady 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych została opublikowana w Dzienniku Urzędowym UE dnia 5 czerwca 2009 r. Zgodnie z Dyrektywą państwa członkowskie muszą zapewnić udział energii odnawialnej w końcowym zużyciu energii w UE na poziomie 20 % do roku 2020, część a załącznika i przyznaje Polsce do osiągnięcia cel 15 % udziału energii ze źródeł odnawialnych.

Dyrektywa 2001/80/WE Parlamentu Europejskiego i rady w sprawie ograniczania emisji niektórych zanieczyszczeń do powietrza z dużych obiektów energetycznego spalania z dnia 23.10.2001 roku (dyrektywa wprowadza wymagania emisyjne dla źródeł istniejących, jak i dla nowych, których moc cieplna spalania jest równa lub większa niż 50 MW. Dyrektywa wprowadza również obowiązek ciągłych pomiarów stężeń dwutlenku siarki, tlenków azotu i pyłków dla większej niż do tej pory grupy).

Dyrektywa 2003/30/WE Parlamentu Europejskiego i rady w sprawie wspierania użycia w transporcie biopaliw lub innych paliw odnawialnych z dnia 8.05.2003 roku (dyrektywa ma na celu promowanie użycia biopaliw lub innych odnawialnych paliw zamiast oleju napędowego lub benzyny, stosowanych w transporcie w każdym z państw członkowskich).

Strategia rozwoju Energetyki Odnawialnej przyjęta przez Radę Ministrów w lipcu 2000 r. oraz przez Sejm Rzeczypospolitej Polskiej 23 sierpnia 2001 r. – dokument jest realizacją obowiązku wynikającego z rezolucji Sejmu RP z dnia 8 lipca 1999 r. Celem strategicznym określonym w strategii jest zwiększenie udziału energii ze źródeł odnawialnych w bilansie paliwowo–energetycznym kraju do 7,5 % w 2011 roku oraz do 14 % w 2020 roku w strukturze zużycia nośników pierwotnych. Oprócz podkreślenia po raz kolejny znaczenia odnawialnych źródeł energii, dokument wskazuje prawne, finansowe, informacyjne, edukacyjne i inne bariery utrudniające rozwój

Polityka energetyczna Polski do 2030 roku dokument przyjęty przez radę Ministrów w dniu 10 listopada 2009 r. Dokument ten zastąpił *Założenia polityki energetycznej Polski do 2025*

Główne cele polityki energetycznej Polski do 2030 r. w obszarze OZE obejmują:

- Wzrost udziału odnawialnych źródeł energii w finalnym zużyciu energii, co najmniej do poziomu 15 % w 2020 roku oraz dalszy wzrost tego wskaźnika w latach następnych,
- Osiągnięcie w 2020 roku 10 % udziału biopaliw w rynku paliw transportowych, oraz zwiększenie wykorzystania biopaliw II generacji,
- Ochronę lasów przed nadmiernym eksploataowaniem, w celu pozyskiwania biomasy oraz zrównoważone wykorzystanie obszarów rolniczych na cele OZE, w tym biopaliw, tak aby nie doprowadzić do konkurencji pomiędzy energetyką odnawialną i rolnictwem oraz zachować różnorodność biologiczną,
- Wykorzystanie do produkcji energii elektrycznej istniejących urządzeń piętrzących stanowiących własność Skarbu Państwa.
- Zwiększenie stopnia dywersyfikacji źródeł dostaw oraz utworzenie optymalnych warunków do rozwoju energetyki rozproszonej opartej na lokalnie dostępnych surowcach.

Wysokie zapotrzebowanie na energię, nieadekwatny poziom rozwoju infrastruktury wytwórczej i transportowej paliw i energii, znaczne uzależnienie od zewnętrznych dostaw gazu ziemnego i niemal pełne od zewnętrznych dostaw ropy naftowej oraz zobowiązania w zakresie ochrony środowiska, w tym dotyczące klimatu, powodują konieczność podjęcia zdecydowanych działań zapobiegających pogorszeniu się sytuacji odbiorców paliw i energii. Jednocześnie w ostatnich latach w gospodarce światowej wystąpił szereg niekorzystnych zjawisk. Istotne wahania cen surowców energetycznych, rosnące zapotrzebowanie na energię ze strony krajów rozwijających się, poważne awarie systemów energetycznych oraz wzrastające zanieczyszczenie środowiska wymagają nowego podejścia do prowadzenia polityki energetycznej.

W ramach zobowiązań ekologicznych Unia Europejska wyznaczyła na 2020 rok cele ilościowe, tzw. „3x20 %”, tj.: zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych o 20 % w stosunku do roku 1990, zmniejszenie zużycia energii o 20 % w porównaniu z prognozami dla UE na 2020 r., zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii do 20 % całkowitego zużycia energii w UE, w tym zwiększenie wykorzystania odnawialnych źródeł energii w transporcie do 10 %. w grudniu 2008 roku został przyjęty przez UE pakiet klimatyczno–energetyczny, w którym zawarte są konkretne narzędzia prawne realizacji ww. celów. Polityka energetyczna poprzez działania inicjowane na szczeblu krajowym wpisuje się w realizację celów polityki energetycznej określonych na poziomie Wspólnoty.

Polska, jako kraj członkowski Unii Europejskiej, czynnie uczestniczy w tworzeniu wspólnotowej polityki energetycznej, a także dokonuje implementacji jej głównych celów w specyficznych warunkach krajowych, biorąc pod uwagę ochronę interesów odbiorców, posiadane zasoby energetyczne oraz uwarunkowania technologiczne wytwarzania i przesyłu energii.

W związku z powyższym, podstawowymi kierunkami polskiej polityki energetycznej są:

- Poprawa efektywności energetycznej,
- Wzrost bezpieczeństwa dostaw paliw i energii,
- Dywersyfikacja struktury wytwarzania energii elektrycznej poprzez wprowadzenie energetyki jądrowej,
- Rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii, w tym biopaliw,

Niniejszy Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło energię elektryczną i paliwa gazowe został opracowany zgodnie z ustawą – *Prawo energetyczne* i uwzględnia strategię państwa, mającą na celu odpowiedzenie na najważniejsze wyzwania stojące przed energetyką gminy Pakość, zarówno w perspektywie krótkoterminowej, jak i w perspektywie 15 lat, to jest do 2025 roku.

2. Nadwyżki i lokalne zasoby paliw i energii oraz możliwości ich wykorzystania

2.1. Hydroenergia

Hydroenergetyka wykorzystuje energię wód płynących lub stojących (zbiorniki wodne). Jest to energia odnawialna i uważana jako „czysta”, ponieważ jej produkcja nie wiąże się z emisją do atmosfery szkodliwych substancji gazowych (CO₂, SO₂). Przykładowo – jeden milion kilowatogodzin (kWh) energii wyprodukowanej w elektrowni wodnej zmniejsza zanieczyszczenie środowiska o około 15 Mg związków siarki, 5 Mg związków azotu, 1500 Mg związków węgla, 160 Mg żużli i popiołów. Wykorzystanie energii wodnej sprzyja ochronie środowiska, a zwłaszcza ochronie powietrza atmosferycznego i jest istotne z punktu widzenia problemu globalnego ocieplenia klimatu i wyczerpywania się źródeł paliw kopalnych.

Ważną zaletą elektrowni wodnej jest możliwość jej szybkiego wyłączenia lub włączenia do sieci energetycznej. Ma to znaczenie zwłaszcza w okresie szczytowego zapotrzebowania na energię. Inną ważną cechą elektrowni wodnych jest wysoka sprawność energetyczna wynosząca (90 – 95 %) oraz niskie koszty eksploatacyjne wynoszące około 0,5 % łącznych nakładów inwestycyjnych rocznie.

Szczególne znaczenie w energetyce wodnej mają inwestycje związane z małymi elektrowniami wodnymi, realizowanymi na małych ciekach. Obiekty te posiadają liczne zalety, spośród których najważniejsze to:

- nie zanieczyszczają środowiska,
- wpływają korzystnie na stosunki wodne małych zlewni, przyczyniając się do wyrównania
- odpływu powierzchniowego i podziemnego,
- poprawiają jakość wody, poprzez oczyszczanie mechaniczne na kratkach wlotowych turbin oraz natleniając ją,
- mogą być realizowane na małych ciekach wodnych,
- czas realizacji inwestycji nie przekracza z reguły 2 lat,

- rozwiązania techniczne i technologiczne związane z budową są powszechnie dostępne,
- nie wymagają licznej obsługi,
- rozproszenie w terenie skraca odległość przesyłu energii i obniża związane z tym koszty,
- charakteryzują się niską zawodnością i są długotrwałe w eksploatacji.

Małe elektrownie wodne są elektrowniami przepływowymi. Instaluje się je przy stopniach wodnych (jazach), gdzie wykorzystują przepływ rzeczny, przy niewielkim spadzie. Pracują one generalnie w systemie ciągłym (Mikulski, 1994). z punktu widzenia systemu energetycznego są to tzw. elektrownie podstawowe, a więc ich praca uwzględniana jest w okresie całodobowym.

Bardzo ważnym elementem wpływającym na ekonomiczną opłacalność inwestycji jest cena zakupu wyprodukowanej energii elektrycznej. Dochody uzyskiwane ze sprzedaży energii elektrycznej powinny gwarantować zwrot poniesionych kosztów inwestycyjnych w ciągu 5 – 6 lat.

Wielkość energii wód płynących lub zgromadzonych w zbiornikach zależy od wielkości przepływu w rzece oraz różnicy wysokości poziomów rzeki na określonym odcinku (spadek). Teoretyczne zasoby energetyczne cieków, wyrażone mocą zainstalowanych urządzeń prądotwórczych, można obliczyć przy zastosowaniu następującego wzoru:

$$P = 9,81QH \text{ (kW)}$$

Gdzie: P – moc urządzeń prądotwórczych (w kW)

Q – przepływ wody w m³/s

H – spadek użyteczny w m

Według danych literaturowych przyjmuje się, że zasoby techniczne stanowią średnio około 50 – 60 % zasobów teoretycznych.

Elementem, który brany jest pod uwagę w topografii miasta i gminy Pakość jest rzeka Noteć, Zbiornik Pakoski i cieki stanowiące zlewnię Noteci na terenie gminy Pakość. Obszar gminy w całości leży w zlewni rzeki Noteci Górnej, skanalizowanej zwanej Połączoną, która odbiera wody poniżej śluzy w Pakości z Noteci Wschodniej, płynącej z kierunku jeziora Gopło i z Noteci Zachodniej – z kierunku Zbiornika Pakoskiego. Północna część tego akwenu oraz jezioro Mielno to główne zbiorniki wód powierzchniowych na terenie gminy.

Podstawowe parametry zbiornika Pakoskiego

- długość zbiornika – 21,0 km
- powierzchnia zbiornika przy stanie maksymalnym – 1302 ha
- powierzchnia zbiornika przy stanie minimalnym – 835 ha

Poziomy piętrzenia

Dla określonych poziomów piętrzenia zbiornik Pakość dysponuje następującymi pojemnościami użytkowymi :

- pojemność użytkowa (przy maksymalnym piętrzeniu) 41,360 mln m³
- pojemność rezerwowa 4,415 mln m³.
- maksymalny poziom piętrzenia 4,5 m*
- występują duże wahania stanów wody w cyklu rocznym dochodzące do 3,6 m

Średni przepływ roczny Noteci Połączonej dla wodowskazu w Pakości wynosi: ok. $6,5 \text{ m}^3/\text{s}$. Przepływ nienaruszalny gwarantowany w ramach sterowanej gospodarki wodnej w systemie zbiorników retencyjnych (jeziorowych) Pakoskiego i Gopło, został określony w instrukcji gospodarki wodnej na $1,27 \text{ m}^3/\text{s}$.

Na terenie gminy znajduje się węzeł hydrotechniczny z bardzo ważnymi dla gospodarki wodnej budowlami hydrotechnicznymi. Są nimi: zapora ziemna z jazem w Pakości na Noteci Zachodniej, śluza żegluga w Pakości, która jednocześnie piętrzy wody w Noteci Wschodniej i jeziorze Gopło. Wymienione budowle służą retencji wód powierzchniowych w ilości do 60 mln m^3 zawartej pomiędzy minimalnymi i maksymalnymi poziomami piętrzenia jezior Pakoskich i Gopło.

Zbiornik Pakoski aktualnie spełnia funkcje urządzenia wodnego służącego ochronie przeciwpowodziowej i przeciwdziałania deficytom wody w okresach posuchy.

Na podstawie przedstawionych danych dotyczących Zbiornika Pakoskiego jego potencjał hydroenergii oszacowano przyjmując:

- wysokość piętrzenia średnio $3,6 \text{ m}$,*
- szacowany przepływ przez turbinę $1,5 \text{ m}^3/\text{s}$.

$$6,5 \text{ m}^3/\text{s} - 1,27 \text{ m}^3/\text{s} - 3,73 \text{ m}^3/\text{s} = 1,5 \text{ m}^3/\text{s}$$

*Źródło Halina Grobelska 2007 Nauka Przyroda Technologie

$$P = 9,81QH \text{ (kW)}$$

$$P = 9,81 \times 1,5 \text{ m}^3/\text{s} \times 3,6 \text{ m}$$

$$P = 52,97 \text{ kW}$$

Zasoby techniczne hydroenergii szacuje się na **26,5 kW**.

Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Poznaniu Zarząd Zlewni Noteci zajmuje się utrzymywaniem i eksploatacją cieków wodnych i urządzeń melioracji wodnych podstawowych na terenie gminy Pakość.

Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Poznaniu Zarząd Zlewni Noteci informuje, że nie planuje wykonania żadnych nowych spiętrzeń retencyjnych lub budowli hydrotechnicznych na ciekach wodnych w obrębie gminy i miasta Pakość.

Wobec powyższego stwierdza się, brak interesujących zasobów hydroenergii możliwych do praktycznego wykorzystania do produkcji energii elektrycznej na terenie gminy Pakość.

2.2. Energia wiatru

Energia wiatru jest to energia odnawialna „czysta”, ponieważ jej produkcja nie wiąże się z emisją do atmosfery szkodliwych substancji gazowych (CO_2 , SO_2). Każdy milion kilowatogodzin (kWh) energii wyprodukowanej w elektrowni wiatrowej zmniejsza zanieczyszczenie środowiska o około 15 Mg związków siarki, 5 Mg związków azotu, 1500 Mg związków węgla, 160 Mg żużli i popiołów. Jak więc widać wykorzystanie energii wiatrowej sprzyja ochronie środowiska, a zwłaszcza ochronie powietrza atmosferycznego i jest bardzo istotne z punktu widzenia problemu globalnego ocieplenia klimatu i wyczerpywania się źródeł paliw kopalnych.

Determinującymi elementami, które wpływają na wielkość zasobów energii wiatrowej na terenie gminy są:

- zasób energetyczny wiatru
- przestrzenne możliwości lokalizacji elektrowni wiatrowych.

Zasób energetyczny wiatru na terenie gminy

Do parametrów umożliwiających oszacowanie wielkości zasobów energetycznych wiatru są: prędkość wiatru i częstotliwość powtarzania się poszczególnych prędkości.

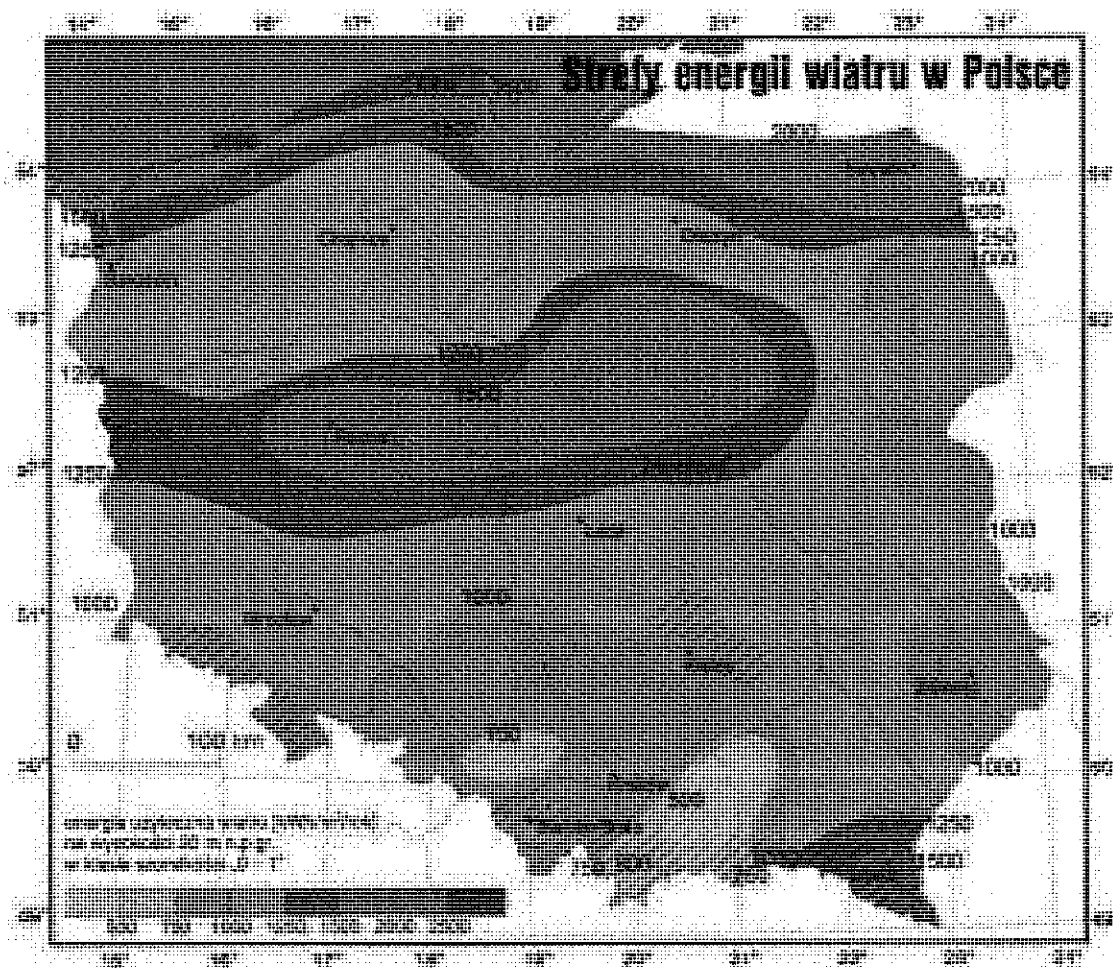
Dla województwa kujawsko-pomorskiego nie opracowano jeszcze mapy zasobów wiatru. Oszacowanie zasobów energetycznych wiatru można opisać jedynie na podstawie ogólnej mapy opracowanej dla całego terytorium kraju przez prof. H. Lorenc.



Rys. 3. Strefy energetyczne wiatru w Polsce wg H. Lorenc

Z mapy tej, obejmującej 5 stref zasobów energii wiatru wynika, iż województwo kujawsko-pomorskie znajduje się w znacznej części w III strefie, tj. warunków korzystnych charakteryzujących się średnioroczną prędkością wiatru 3–4 m/s. Natomiast północna część województwa znajduje się w III strefie, tj. warunków korzystnych charakteryzujących się średnioroczną prędkością wiatru 3–5 m/s. Przyjmuje się ogólnie, że strefy I–III charakteryzują się korzystnymi warunkami dla rozwoju energetyki wiatrowej.

Należy stwierdzić, iż województwo kujawsko-pomorskie posiada korzystne warunki dla rozwoju energetyki wiatrowej pod względem zasobów energii wiatru. z tych samych źródeł (badania H. Lorenc) wiadomo, iż średnia suma energii wiatru na powierzchnię 1 m² w rejonie gminy Pakość wynosi 1000–1250 kWh/rok.



Rys. 4. Strefy energii wiatru w Polsce wg H. Lorenc

Analiza powyższej mapy przedstawiającej energię wiatru na 1 m^2 powierzchni wykazuje, iż woj. kujawsko-pomorskie znajduje się w trzech strefach (spośród 9) energetycznych wiatru. Największa część woj. znajduje się w strefie charakteryzującej się energią wiatru w granicach $1000\text{--}1250 \text{ kWh/m}^2/\text{rok}$. Najbardziej korzystnymi warunkami energetycznymi wiatru charakteryzują się południowe i wschodnie fragmenty województwa znajdujące się w strefie energii rzędu $1500\text{--}2000 \text{ kWh/m}^2/\text{rok}$. Energia wiatru zależy również od warunków terenowych, tj. ukształtowania terenu i jego pokrycia. Czynniki te decydują o tzw. klasie szorstkości terenu. w woj. kujawsko-pomorskim występują tereny o klasie szorstkości 0,5–3,5.

Reasumując, pod względem zasobów energii wiatru najbardziej korzystnymi terenami dla rozwoju energii wiatrowej są obszary powiatów: mogileńskiego, częściowo nakielskiego, żnińskiego, brodnickiego, rypińskiego, włocławskiego i częściowo radziejowskiego. (Źródło: Odnawialne źródła energii – zasoby i możliwości wykorzystania na terenie województwa kujawsko-pomorskiego)

Możliwe do uzyskania dane na temat średnich prędkości wiatru są niewystarczające dla celów lokalizacji siłowni wiatrowych. Wybierając optymalne miejsce pod lokalizację siłowni wiatrowych dużych mocy, niezbędne będzie wykonanie badania prędkości i czasu wiania wiatrów w okresie minimum 1 roku na danym miejscu. Badanie takie z dużym przybliżeniem określi potencjał energetyczny wiatru na wybranej wysokości.

Przestrzenne możliwości lokalizacji elektrowni wiatrowych

Możliwości lokalizacji elektrowni wiatrowych wynikają w głównej mierze z:

- uwarunkowań przyrodniczych,
- uwarunkowań wynikających z aktualnego stanu użytkowania danej przestrzeni.

Uwarunkowania powyższe determinują de facto dostępną powierzchnię dla lokalizacji siłowni wiatrowych na terenie gminy.

Powierzchnię do możliwej lokalizacji siłowni wiatrowych na terenie gminy Pakość wyznaczono na podstawie eliminacji terenów, które ze względu na ograniczenia środowiskowe, infrastrukturalne, przestrzenne nie mogą być wykorzystane jako miejsce lokalizacji elektrowni. Elektrownie wiatrowe można lokalizować na terenach „otwartych”, tj. głównie użytków rolnych (UR) z wyjątkiem UR będących gruntami rolnymi zabudowanymi, gruntami pod stawami i rowami. Elektrowni wiatrowych nie można lokalizować na terenach objętych ochroną przyrody oraz na zabytkowych obiektach rejestrowych eksponowanych w terenie (np. grodziska)³

Lokalizowanie obiektów elektrowni wiatrowych, dróg, sieci infrastruktury technicznej oraz linii i urządzeń elektroenergetycznych związanych z tymi elektrowniami na terenach rolniczej przestrzeni produkcyjnej winno uwzględniać ograniczenia wynikające z przepisów prawa powszechnego i odpowiednich norm.

W opracowaniu Województwo Kujawsko – Pomorskie Zasoby i Możliwości Wykorzystania Odnawialnych Źródeł Energii – Obszary Ograniczenia Rozwoju Odnawialnych Źródeł Energii określono ograniczenia przestrzenno środowiskowe możliwej lokalizacji siłowni wiatrowych, z których wynika, że przy lokalizacji dużych elektrowni wiatrowych zaleca się uwzględniać następujące strefy buforowe:

- co najmniej 3 długości średnicy łopat elektrowni wiatrowej od linii kolejowych, dróg krajowych, wojewódzkich, powiatowych oraz od linii elektroenergetycznych wysokich napięć,
- co najmniej 1000 m od budynków mieszkalnych jednorodzinnych, budynków mieszkalnych jednorodzinnych w zabudowie bliźniaczej, szeregowej lub grupowej, oraz budynków mieszkalnych wielorodzinnych, użyteczności publicznej i zamieszkania zbiorowego

Lokalizacja elektrowni wiatrowych na własne potrzeby, realizowanych na terenach o dominującej funkcji mieszkaniowej, jest możliwa pod warunkiem nie przekroczenia całkowitej wysokości 30m i usytuowaniu jej w odległości od granicy własności inwestora nie mniejszej niż wysokość całkowita elektrowni.

Budowa elektrowni wiatrowych, których łączna wysokość masztu + połowa średnicy wirnika (łopaty) osiągnie lub przekroczy 50 m npt; jako prawdopodobnych przeszkód lotniczych, ich lokalizacja lub m.p.z.p. winny uzyskać pozytywną opinię odpowiedniego organu wojskowego – obecnie : Dowódcy Sił Powietrznych.

Elektrowni wiatrowych nie można lokalizować na terenach i obszarach objętych ochroną przyrody oraz na zabytkowych obiektach rejestrowych eksponowanych w terenie (np. grodziska).

Polskie Stowarzyszenie Energetyki Wiatrowej zaleca przy obliczaniu potencjału energii wiatrowej przyjąć współczynnik zmniejszający wynoszący 10 % zakładający utrudnienia lokalizacji elektrowni wiatrowych z innych przyczyn.

³ Zasoby i możliwości wykorzystania OZE województwo Kujawsko-Pomorskie

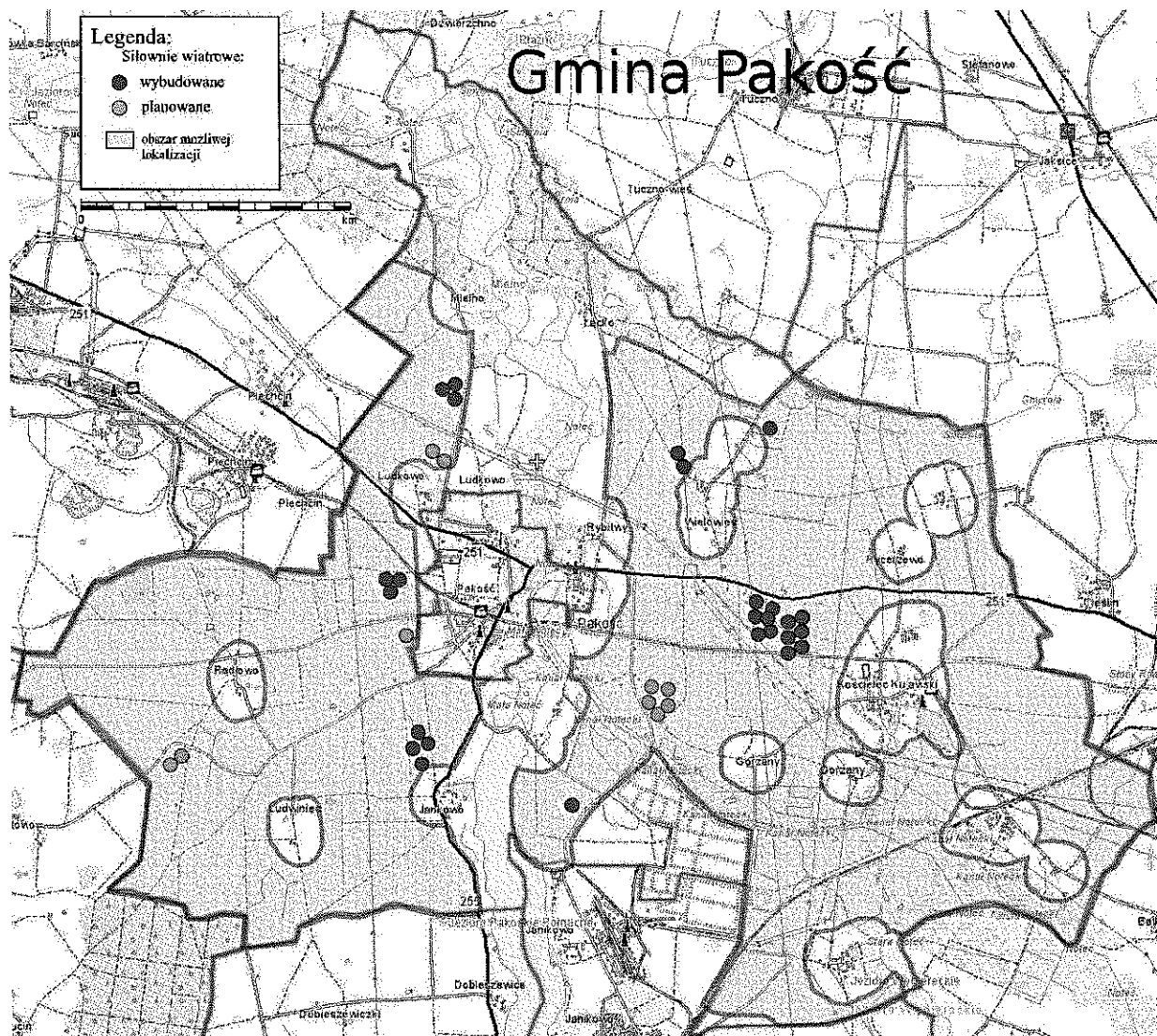
Tereny zabudowy miejskiej, tereny zieleni miejskiej oraz obszary chronione, są terenami wyłączonymi z możliwości lokalizacji siłowni wiatrowych..

Gmina Pakość charakteryzuje się następującymi danymi o użytkowaniu gruntów (Źródło danych: dane Urzędu Miejskiego, sprawozdanie r-02):

- Całkowity obszar: 8 629 ha.
- Powierzchnia UR: 5810,7ha
- Grunty orne 5103,4 ha
- Lasy 26,7 ha.
- Współczynnik bezpieczeństwa 10 % powierzchni dostępnej – 281 .ha.

Przyjmując powyższe dane teoretyczna powierzchnia dostępna dla rozwoju energii wiatrowej w gminie Pakość wynosi **5810,7 ha**.

Biorąc pod uwagę powyżej określone zasady możliwej lokalizacji elektrowni wiatrowych na mapie przedstawiono obszary możliwej lokalizacji elektrowni wiatrowych na terenie gminy Pakość. Na niniejszej mapie naniesiono także lokalizację już wzniesionych i planowanych do postawienia siłowni wiatrowych na terenie gminy.



Rys. 5. Mapa terenów możliwej lokalizacji i rozmieszczenia wybudowanych i planowanych do realizacji elektrowni wiatrowych w gminie Pakość

Potencjał zasobów energii wiatrowej

Potencjał teoretyczny – przyjmując powierzchnię całkowitą gminy 8 629 ha, dla terenu gminy energię wiatru rzędu 1300 kWh/m²/rok, wskaźnika jednostkowego zapotrzebowania na powierzchnię = 10 ha /2MW przy obecnie stosowanych technologiach –energję wiatru szacuje się na 8 806 MWh.

$$8\ 629/10 \times 3,14 \times 50m \times 50m \times 1300\ kWh/m^2/rok = 8805,9\ MWh/rok$$

Jest to potencjał energii niemożliwy do zastosowania, ponieważ oznacza on, iż pod elektrownie wiatrowe można przeznaczyć całą powierzchnię gminy.

Potencjał techniczny – uwzględnia liczne ograniczenia wynikające z uwarunkowań m. in. przyrodniczych, zagospodarowania przestrzennego itp. gmina Pakość posiada 5 103 ha. gruntów ornych jako tzw. „powierzchnię dostępną” ale szacuje się, że tylko 95 % tej

powierzchni znajduje się w obszarach o korzystnych warunkach wiatru. Oznacza to powierzchnię dostępną rzędu 4 847,9 ha.

Przyjmując wskaźnika jednostkowego zapotrzebowania na powierzchnię = 10 ha /2MW mocy zainstalowanej, teoretyczna moc zainstalowana wyniesie **969,5 MW**.

$$4\,847,9\text{ ha} / 10\text{ ha} \times 2\text{ MW} = 1020,6\text{ MW}$$

Przyjmując dla terenu gminy energię wiatru rzędu 1300 kWh/m²/rok przy obecnie stosowanych technologiach potencjał możliwej do zainstalowania mocy wygenerowania energii szacuje się na **4 947 282 MWh**.

$$4\,847,9 / 10 \times 3,14 \times 50\text{m} \times 50\text{m} \times 1300\text{ kWh/m}^2/\text{rok} = 4\,947\,282\text{ MWh/rok}$$

Potencjał ekonomiczny obliczony wyżej potencjał techniczny nie należy już redukować, gdyż gmina Pakość w całości należy do obszarów o najkorzystniejszych warunkach wiatrowych i te tereny będą brane pod uwagę w pierwszej kolejności. w gminie Pakość około 100 % powierzchni charakteryzuje się dobrymi warunkami wiatrowymi (1300 kWh/m²/rok) tak więc potencjał ekonomiczny produkcji energii elektrycznej z wiatru szacuje się na **4 947 282 MWh**.

Potencjał rynkowy – ogólnie szacuje się przy założeniu, iż rozwój energetyki wiatrowej w gminie Pakość będzie bazował na najlepszych dostępnych technologiach, oraz że wykorzystanie zostanie ok. 30 % potencjału ekonomicznego (Przyjęto wg metodologii określonej w ekspertyzie pt. „Możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii w Polsce do roku 2020”), co oznacza moc zainstalowaną rzędu **290 MW** i produkcję roczną rzędu **1 484 184 MWh/rok**.

Stan rozwoju energetyki wiatrowej na terenie gminy

Według danych ENEA – Operator Spółka z o.o. Oddział Dystrybucji Bydgoszcz moc zainstalowanych źródeł energii odnawialnej na terenie gminy Pakość wynosi aktualnie – **11,935 MW**. Wykaz pracujących i planowanych do realizacji siłowni wiatrowych wg. informacji uzyskanych z Urzędu Miejskiego przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 62. Wykaz pracujących i planowanych do uruchomienia siłowni wiatrowych

| Lp. | miejsowość | Nr. działki geodezyjnej | ilość | moc [MW] | Wybudowana [tak/nie] |
|-----|-------------------------|---|-------|-----------|----------------------|
| 1 | Giebnia | 30/5 30/6 | 1 | 0,6 | tak |
| 2 | Jankowo | 15/4 | 3 | 0,225 | tak |
| 3 | Jankowo | 36/1 | 1 | do 2 | tak |
| 4 | Wielowieś | 145 | 1 | do 2 | tak |
| 5 | Wielowieś | 9/4, 15/1 | 2 | 0,9 | tak |
| 6 | Kościelec/ Wielowieś | 11/2, 12,3, 13/2 Kościelec oraz 69, 72/2, 73/2, Wielowieś | 12 | Łącznie 1 | tak |
| 7 | Radłowo | 122/1 i nr 122/3 | 1 | 0,6 | nie |
| 8 | Radłowo | 122/1 | 1 | 0,6 | nie |
| 9 | Radłowo | 216/1–3 223/1–3 | 3 | 0,5 | tak |
| 10 | Radłowo | 285/2 | 1 | do 2 | nie |
| 11 | Rybitwy | 168 | 2 | 1,56 | nie |

| | | | | | |
|----|---------|---------------|---|------|-----|
| 12 | Rybitwy | 168 | 3 | 0,85 | nie |
| 13 | Ludkowo | 26/14 i 26/17 | 2 | 0,9 | nie |
| 14 | Ludkowo | 26/7 | 3 | 0,3 | tak |

Lokalizację pracujących i planowanych elektrowni wiatrowych pokazano na załączniku mapowym rys nr 5.

Celem pokrycia aktualnych potrzeb gminy na energię elektryczną określonych na podstawie danych za 2011 r. na **13 332,7 MWh**, należałoby zainstalować siłownie wiatrowe o łącznej mocy nominalnej **2,6 MW**.

$$3,14 \times 50 \times 50 \times 1300 / 1000 / 2 = 5\ 102,5 \text{ MWh/1MW mocy zainstalowanej}$$

$$13\ 332,7 \text{ MWh} / 5\ 102,5 \text{ MWh/MW} = 2,61 \text{ MW}$$

Aktualnie moc przyłączona do sieci elektroenergetycznej wszystkich elektrowni wiatrowych na terenie gminy wynosi **11,935 MW**.

Aby wyprodukowały równowartość zapotrzebowania przemysłu i mieszkańców gminy na energię elektryczną w 2027 r. (21 739,8MWh) należałoby zainstalować siłownie wiatrowe o łącznej mocy nominalnej **4,3 MW**.

Gmina już obecnie **pokrywa w pełni** zwoje zapotrzebowanie na energię elektryczną a także jest znaczącym producentem i eksporterem energii elektrycznej.

2.3. Energia słoneczna do produkcji ciepła

Energię słoneczną można wykorzystywać do celów grzewczych zamieniając promienie słoneczne w ciepło za pomocą tzw. kolektorów słonecznych. Ciepło to możemy wykorzystywać do przygotowywania ciepłej wody użytkowej, ogrzewania budynków, ogrzewania wody w basenach pływackich, czy podgrzewania wody w stawach hodowlanych. Jednym z praktycznych zastosowań ciepła z energii słonecznej może być również suszenie np. płodów rolnych czy owoców i warzyw.

Energia słoneczna jest to energia odnawialna „czysta”, ponieważ jej produkcja nie wiąże się praktycznie z emisją do atmosfery szkodliwych substancji gazowych (CO₂, SO₂). Energia elektryczna potrzebna do pracy instalacji solarnej (pobieranej przez pompy, zawory i automatykę) stanowi tylko około 1 % przetworzonej energii słonecznej.

Wykorzystanie energii słonecznej sprzyja ochronie środowiska, a zwłaszcza ochronie powietrza atmosferycznego i jest bardzo istotne z punktu widzenia problemu globalnego ocieplenia klimatu i wyczerpywania się źródeł paliw kopalnych.

Promieniowanie energii słonecznej na terenie gminy

Na poniższej mapie przedstawiono roczne sumy promieniowania słonecznego i solarny potencjał energetyczny dla polski w 2008 r.



Rys. 6. Roczne sumy promieniowania słonecznego i solarny potencjał energetyczny dla Polski w 2008 roku

Na podstawie powyższych danych źródłowych, potencjał energii słonecznej jako promieniowanie całkowite dla szerokości geograficznej w rejonie miasta Pakość można przyjąć na poziomie **1150 kWh/ m²/rok**.

Stan istniejący energetyki słonecznej w gminie

Zgodnie z danymi uzyskanymi z ankiet oraz informacją z Urzędu Miejskiego, na terenie Pakości brak jest aktualnie instalacji słonecznych na budynkach użyteczności publicznej, brak jest także informacji o kolektorach słonecznych na budynkach mieszkalnych.

Możliwość wykorzystania instalacji solarnych w Pakości

Na szerokości geograficznej gminy Pakość najbardziej racjonalne i ekonomiczne uzasadnienie ma wykorzystanie kolektorów słonecznych do podgrzewania wody w jednorodzinnych i wielorodzinnych budynkach mieszkalnych, oraz obiektach użyteczności publicznej, funkcjonujących cały rok.

Podstawowym systemem jest instalacja słoneczna do przygotowywania ciepłej wody. Instalacja może być także zwymiarowana w taki sposób, aby służyła do przygotowywania ciepłej wody i ogrzewania pomieszczeń budynku (cwu. i co). Na pewno żadnego ekonomicznego uzasadnienia nie ma stosowanie kolektorów słonecznych tylko do ogrzewania pomieszczeń i nie wykorzystywanie energii słonecznej w okresie największego napromieniowania. z kolektorów słonecznych mogą korzystać zarówno mieszkańcy podłączeni do sieci ciepłowniczej jak i odbiorcy korzystający z systemów indywidualnych.

Prawidłowo zaprojektowana instalacja słoneczna do cwu. może zapewnić dostarczenie ok. 65 % potrzebnego ciepła w skali roku.

Poniższy przykład⁴ przedstawia sposób obliczenia spodziewanej ilości energii, uzyskanej w ciągu roku z instalacji solarnej, zbudowanej z 4 kolektorów płaskich o wymiarach panelu 1.0 m x 2.0 m – rozwiązanie typowe dla domków jednorodzinnych

Całkowita powierzchnia instalacji solarnej;

$$A_{sol} = A_{ab} \times n = 2,0m^2 \times 4 = 8,0 m^2$$

Ilość energii zaabsorbowanej w ciągu roku przez kolektory słoneczne:

$$E_c = \eta \times E_{sol} \times A_{sol} = 0,75 \times 1022 kWh/r \times 8,0 = 6132 kWh$$

Energia elektryczna pobierana przez instalację solarną w ciągu roku pracy:

$$E_{str} = Q_e \times t = 0,04 kW \times 1700 h = 68 kWh$$

Ilość energii zaabsorbowanej, po uwzględnieniu wkładu energii elektrycznej

$$E_{c.rz} = E_c - E_{str} = 6132 kWh - 68 kWh = 6064 kWh$$

Całkowity koszt energii zaoszczędzonej w ciągu roku, w stosunku do energii elektrycznej:

$$K_r = 6064 kWh/r \times 0,39 zł/kWh = 2364,96 zł/rok$$

Gdzie:

A_{sol} – całkowita powierzchnia instalacji solarnej

A_{ab} – powierzchnia absorbera dla 1 panelu kolektora

E_c – ilość energii zaabsorbowanej w ciągu roku

η – średnia sprawność absorpcji dla kolektorów płaskich

E_{sol} – ilość energii słonecznej na 1 m² powierzchni

E_{str} – energia elektryczna pobierana przez instalację solarną

Q_e – średni pobór mocy elektrycznej przez instalację solarną w roku

E_{c.rz} – ilość zaabsorbowanej energii po uwzględnieniu wkładu energii elektrycznej

K_r – całkowity koszt energii zaoszczędzonej w ciągu roku w stosunku do energii elektrycznej

Wynika stąd, że energia elektryczna potrzebna do pracy instalacji solarnej (pobieranej przez pompy, zawory i automatykę) stanowi tylko około 1% przetworzonej energii słonecznej. Jest to więc jeden z najbardziej ekonomicznych i ekologicznych rodzajów energii.

Aby budowa instalacji solarnej np. w domku jednorodzinym była opłacalna, musi zakładać zainstalowanie minimum 6 do 8 m² powierzchni kolektorów słonecznych. Przy mniejszej powierzchni ilości energii uzyskanej w ciągu roku nie będą znaczące, a okres zwrotu kosztów znacznie się wydłuży

Wykorzystywanie energii słonecznej do przygotowania ciepłej wody użytkowej powinno być systematycznie rozwijane w budynkach indywidualnych, a przede wszystkim w nowym budownictwie.

Na etapie projektowania nowego domu możliwe jest odpowiednie jego zorientowanie według kierunków świata, prawidłowe zaprojektowanie nachylenia połaci dachowych

⁴ Zasoby i możliwości wykorzystania OZE województwo Kujawsko-Pomorskie

umożliwiając optymalne zainstalowanie odpowiedniej liczby kolektorów słonecznych do cwu i ewentualnie co. Na tym etapie możliwe jest zaprojektowanie dostosowanego do odbioru ciepła słonecznego systemu ogrzewania pomieszczeń.

Nakłady poniesione na instalacje solarne do ciepłej wody użytkowej zwracają się już po kilku latach eksploatacji.

Wykorzystywanie energii słonecznej do przygotowania ciepłej wody użytkowej na terenie miasta Pakości rekomenduje się dla następujących obiektów:

- budynki jednorodzinne
- budynki wielorodzinne podłączone do kotłowni gazowo-olejowej przy ul. Jankowskiej 37 posiadające instalację ciepłej wody
- pozostałe budynki wielorodzinne posiadające instalację ciepłej wody.

Potencjał zasobów energii słonecznej

Potencjał teoretyczny – Na podstawie powyższych danych źródłowych, potencjał energii słonecznej jako promieniowanie całkowite dla szerokości geograficznej w rejonie gminy można przyjąć na poziomie **1150 kWh/ m²/rok**.

Przy przyjęciu wskaźnika jednostkowego zapotrzebowania mieszkańca na powierzchnię kolektora słonecznego wynoszącą 1,8 m² i sprawności instalacji słonecznej przy obecnie stosowanych technologiach wynoszącej 52 %. Dla aktualnej liczby mieszkańców 9 979 jest to potencjał energii, który wynosi **54 689 GJ** energii cieplnej.

$$1150 \text{ kWh/m}^2/\text{rok} \times 9979 \text{ m} \times 1,8 \text{ m}^2 \times \sqrt{2} \times 52 \% \times 3,6/1000 = 54 689 \text{ GJ}$$

Potencjał techniczny – uwzględnia liczne ograniczenia wynikające z uwarunkowań m. in. złej orientacji połaci dachowych względem kierunku południowego, zacinienia połaci dachowej, brak odpowiedniej powierzchni dachu, brak instalacji ciepłej wody w budynku.

Szacuje się, że tylko 70 % budynków nadaje się do wyposażenia w instalację kolektorów słonecznych do ogrzewania wody. Prawdłowo zaprojektowana instalacja słoneczna wykorzysta 65 % energii słonecznej docierającej do powierzchni kolektorów w skali roku, sprawność energetyczna dla domów jednorodzinnych przyjęto na poziomie 52 %

Dla aktualnej liczby mieszkańców 9979 potencjał techniczny energii słonecznej szacuje się na **24 882 GJ** energii cieplnej.

$$1150 \text{ kWh/m}^2/\text{rok} \times 9979 \text{ m} \times 1,8 \text{ m}^2 \times \sqrt{2} \times 52 \% \times 3,6/1000 \times 65 \% \times 70 \% = 24 882 \text{ GJ}$$

Potencjał ekonomiczny –

1 Budynki jednorodzinne i wielorodzinne ogrzewane indywidualnie Przeprowadzone badanie ankietowe wykazało, że 34 % ankietowanych gospodarstw domowych zamieszkałych w budynkach indywidualnych jest zainteresowanych zainstalowaniem kolektorów słonecznych do ogrzewania c.w.u. Jednostkowe zapotrzebowanie ciepła do przygotowywania ciepłej wody (zużycie 35 l/M/dzień przy sprawności instalacji 52 %) przyjęto na poziomie 4,93 GJ/M/rok. Szacuje się, że realizacja instalacji słonecznej do c.w.u. przez zadeklarowanych mieszkańców spowoduje wykorzystanie ciepła słonecznego do przygotowywania ciepłej wody w ilości **10 872 GJ** w skali roku.

$$4,93 \text{ GJ/M/rok} \times 9979 \text{ m} \times 34 \% \times 65 \% = 10 872 \text{ GJ/rok}$$

Potencjał rynkowy – Indywidualny producent energii słonecznej do ogrzewania wody jest jednocześnie konsumentem tego produktu. Należy założyć zatem, że potencjał ekonomiczny jest jednocześnie potencjałem rynkowym, wykorzystanie zostanie zatem 100 % potencjału ekonomicznego, co oznacza że realizacja instalacji słonecznej do c.w.u. spowoduje wykorzystanie ciepła słonecznego do przygotowywania ciepłej wody w ilości 10 872 GJ w skali roku.

$$4,93 \text{ GJ/M/rok} \times 9979 \text{ m} \times 34 \% \times 65 \% = 10\,872 \text{ GJ/rok}$$

2.4. Energia słoneczna do produkcji energii elektrycznej.

Energia promieniowania słonecznego może być także zamieniana bezpośrednio w energię elektryczną za pomocą tzw. ogniw fotowoltaicznych. Wykorzystanie technologii fotowoltaicznej, jako metody pozyskania energii odnawialnej posiada wiele zalet i równocześnie stanowi niewyczerpalne źródło energii.

Energia elektryczna z promieniowania słonecznego jest to energia odnawialna „czysta”, ponieważ jej produkcja nie wiąże się z emisją do atmosfery szkodliwych substancji gazowych (CO₂, SO₂). Każdy milion kilowatogodzin (kWh) energii wyprodukowanej w elektrowni wiatrowej zmniejsza zanieczyszczenie środowiska o około 15 Mg związków siarki, 5 Mg związków azotu, 1500 Mg związków węgla, 160 Mg żużli i popiołów. Jak więc widać wykorzystanie energii wiatrowej sprzyja ochronie środowiska, a zwłaszcza ochronie powietrza atmosferycznego i jest istotne z punktu widzenia problemu globalnego ocieplenia klimatu i wyczerpywania się źródeł paliw kopalnych.

Z uwagi na szybki rozwój technologii w ostatnich latach obserwuje się znaczne obniżenie kosztów instalacji ogniw fotowoltaicznych, chociaż w dalszym ciągu ich koszt jest stosunkowo wysoki w porównaniu do innych źródeł energii i to zarówno odnawialnych jak i konwencjonalnych.

Aktualnie na terenie miasta i gminy Pakość nie ma instalacji fotowoltaicznych produkujących energię elektryczną do sieci energetycznej.

Polityka energetyczna Polski do 2030 r, w znacznie większym niż dotychczas stopniu zakłada wykorzystanie energii promieniowania słonecznego za pośrednictwem innowacyjnych technologii fotowoltaicznych.

Wykorzystanie ogniw fotowoltaicznych w warunkach ekonomicznych naszego kraju, gminy i miasta Pakość do momentu uruchomienia bardziej atrakcyjnych ekonomicznie instrumentów wsparcia finansowego tego typu inwestycji i gwarantowanych cen zakupu energii elektrycznej, z powodu niskiej efektywności ekonomicznej, nie będą odgrywały istotnej roli w bilansie produkcji energii elektrycznej dla gminy.

Potencjał zasobów energii słonecznej do produkcji energii elektrycznej

Potencjał teoretyczny – Na podstawie powyższych danych źródłowych, potencjał energii słonecznej jako promieniowanie całkowite dla szerokości geograficznej w rejonie gminy można przyjąć na poziomie 1150 kWh/ m²/rok.

Przy przyjęciu wskaźnika jednostkowego na mieszkańca powierzchni ogniw fotowoltaicznych wynoszącego 1 m² i sprawności instalacji przy obecnie stosowanych technologiach wynoszącej 10 %. Dla aktualnej liczby mieszkańców 14800 jest to potencjał energii, który wynosi 1 622 930 kWh energii elektrycznej.

$$1150 \text{ kWh/m}^2/\text{rok} \times \sqrt{2} \times 9979 \text{ m} \times 1 \text{ m}^2 \times 10 \% = 1\,622\,930 \text{ kWh}$$

Potencjał techniczny – uwzględnia liczne ograniczenia wynikające z uwarunkowań m. in. złej orientacji połaci dachowych względem kierunku południowego, zacielenia połaci dachowej, brak odpowiedniej powierzchni dachu, brak instalacji ciepłej wody w budynku.

Szacuje się, że tylko 35 % budynków nadaje się do wyposażenia w instalację ogniw fotowoltaicznych.

Dla aktualnej liczby mieszkańców 9979 potencjał techniczny energii słonecznej szacuje się na **529 396 kWh** energii elektrycznej.

$$1150 \text{ kWh/m}^2/\text{rok} \times 9979 \text{ m} \times 1 \text{ m}^2 \times 10 \% \times 35 \% = 568 025 \text{ kWh}$$

Potencjał ekonomiczny – Zebrane informacje wykazały, brak zainteresowania gospodarstw domowych i podmiotów gospodarczych oraz potencjalnych inwestorów brak zainteresowania wykorzystaniem ogniw fotowoltaicznych. Realizacja instalacji fotowoltaicznych ogranicza się aktualnie do wyspowego sposobu zasilania znaków i sygnalizacji drogowej. Planowane wprowadzenie atrakcyjnych instrumentów ekonomicznych w najbliższym czasie spowoduje zainteresowania inwestorów wykorzystaniem energii słonecznej do produkcji energii elektrycznej. W momencie określenia nowych instrumentów finansowych zakłada się, że potencjał ekonomiczny jest równy potencjałowi technicznemu.

Potencjał rynkowy – przy założeniu, iż rozwój energetyki słonecznej w gminie będzie bazował na innowacyjnych dostępnych technologiach, oraz że sieci energetyczne mają obowiązek skupować w pierwszej kolejności energię elektryczną pochodzącą ze źródeł odnawialnych, należy założyć, że potencjał rynkowy jest równy potencjałowi ekonomicznemu.

2.5. Energia geotermalna.

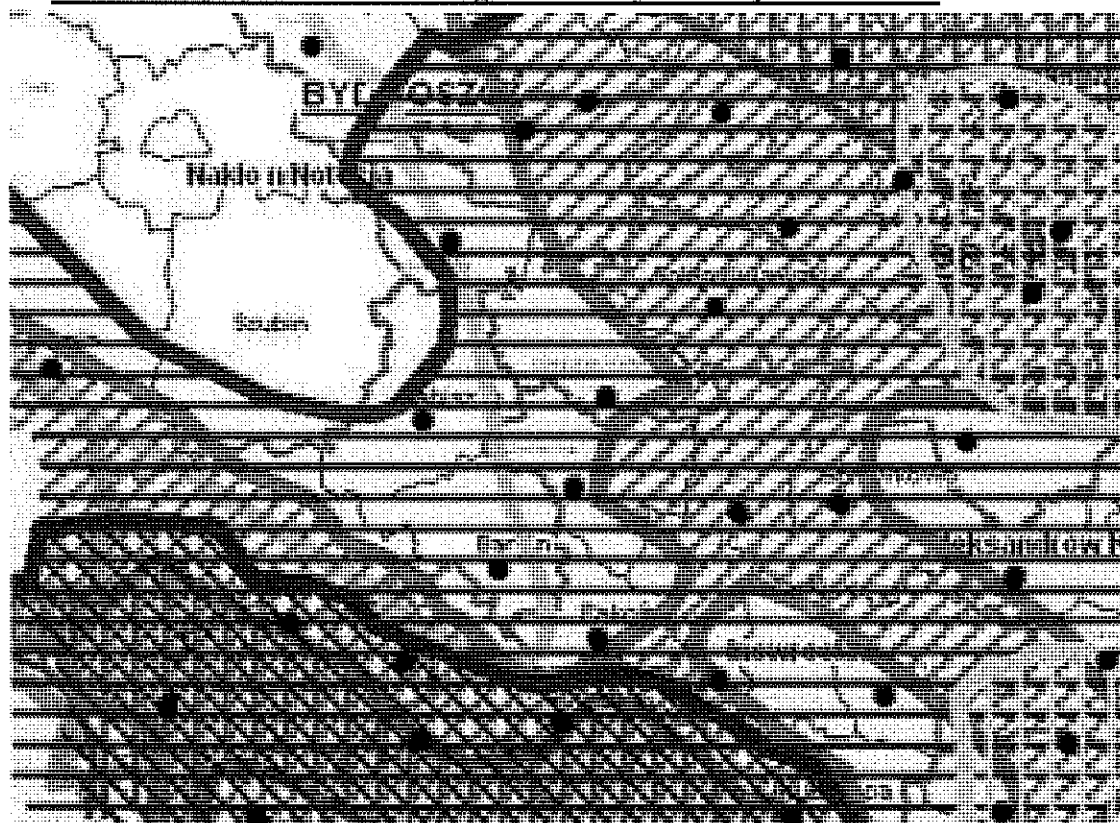
Przez energię geotermalną rozumie się naturalne ciepło wnętrza ziemi, zgromadzone w skałach i wodach podziemnych. Jest to ciepło pierwotne związane z formowaniem się planety, obecnie przypuszcza się, że jest bardzo powolny rozpad radioaktywny uranu, toru i potasu, któremu towarzyszy wydzielanie ciepła.

Potencjał energii geotermalnej w porównaniu z innymi rodzajami odnawialnych zasobów energii jest wcześniej skumulowany i wieloletni. Szczegółowe analizy wielkości dostępnych zasobów prowadzą dopiero do oceny potencjału technicznego, ekonomicznego i rynkowego.

Ponadto na potrzeby oceny tych potencjałów w literaturze wyodrębnia się potencjał geotermii głębokiej (wysokotemperaturowa, najczęściej są to instalacje zawodowe) i geotermii płytkej (niskotemperaturowa, instalacje grzewcze wykorzystujące tzw. pompy ciepła w systemach rozproszonych).

Najbardziej powszechnym kryterium podziału zasobów jest głębokość występowania, temperatura (entalpia) oraz mineralizacja. do zasobów geotermalnych zaliczane jest ciepło pochodzące z mediów o temperaturze wynoszącej, co najmniej 20°C. Zasoby dyspozycyjne wód i energii geotermalnej definiowane są jako ilość wolnej (grawitacyjnej) wody geotermalnej danego poziomu hydrogeotermalnego lub innej jednostki bilansowej możliwej do zagospodarowania w danych warunkach środowiskowych, ale bez wskazania szczegółowej lokalizacji i warunków techniczno-ekonomicznych ujęcia wody. Zasoby dyspozycyjne wyrażane są w metrach sześciennych na dobę (m³/d) lub w metrach sześciennych na rok (m³/rok), po przeliczeniu w dżulach na rok (J/rok).

Charakterystyka zbiorników geotermalnych w rejonie Pakości



Legenda:

- miejscowości o stwierdzonych zasobach dyspozycyjnych energii ze wskazaniem zbiornika geotermalnego
- Zasoby dyspozycyjne utworów:
- ▨ kredy dolnej
- ▧ jury górnej (małm)
- ▩ jury środkowej (dogger)
- jury dolnej (lias)
- triasu górnego
- ▬ triasu dolnego

Źródło: "Wody geotermalne województwa kujawsko-pomorskiego, ze szczególnym uwzględnieniem dla potrzeb gospodarczych miasta Bydgoszczy, Torunia, Włocławka i Grudziądz" Towarzystwo Geosynoptyków GEOS, Kraków 2004.

Rys. 7. Charakterystyka zbiorników geotermalnych w rejonie Pakości

Jak widać na powyższej mapie gmina Pakość leży na zbiorniku geotermalnym triasu dolnego, jury środkowej i kredy dolnej.⁵

Pakość należy do miejscowości o zdefiniowanych zasobach dyspozycyjnych energii geotermalnej ze zbiornika triasu dolnego i ze zbiornika jury dolnej.⁶

⁵ Odnawialne źródła energii – zasoby i możliwości wykorzystania terenie województwa kujawsko-pomorskiego

⁶ Źródło: "Wody geotermalne województwa kujawsko-pomorskiego, ze szczególnym uwzględnieniem dla potrzeb gospodarczych miasta Bydgoszczy, Torunia, Włocławka i Grudziądz" – Towarzystwo Geosynoptyków GEOS, Kraków 2004 r.

W Polsce działają instalacje geotermalne między innymi, na podhalu Bańska – Biały Dunajec, w Pyrzycach koło Szczecina, w gminie Stargard Gdański, w Mszczonowie, Uniejowie. Za najbardziej optymalny obszar uznano rejon miasta Skierniewice.

Koszty odwiertów otworów eksploatacyjnych wód geotermalnych są bardzo wysokie z powodu konieczności wiercenia na duże głębokości. Eksploatacja otworów przy konieczności powtórnego zatłaczania wody do otworu jest również najczęściej bardzo kosztowna i trudna technicznie ze względu na duże zasolenie i agresywność tych wód.

Wysokie nakłady inwestycyjne niezbędne dla wykonania odwiertu, wysokie ryzyko napotkania na wody agresywne i o wysokim zasoleniu, konieczność wykonania drugiego odwiertu geotermalnego, wysokie koszty amortyzacji i stosunkowo mały rynek odbiorców ciepła skłania do wniosku, że dla gminy Pakość nie należy planować wykorzystania tego źródła ciepła w najbliższych 15 latach.

Nie wyznacza się kierunku rozwoju energetyki geotermalnej na terenie gminy do 2027 r.

2.6. Pompy ciepła

Pompy ciepła pobierają ciepło ze źródeł o niskiej temperaturze (powietrza, gruntu, wód jeziornych czy ścieków) i przekazują je do źródła o wysokiej temperaturze (pomieszczenia mieszkalne, handlowe, biurowe). Pompy ciepła są, więc urządzeniami, które przekazują energię cieplną pomiędzy różnymi ośrodkami (źródłami ciepła) przy jednoczesnym podniesieniu temperatury czynnika odbierającego ciepło (górnego źródła).

Czynnik roboczy krążący w pompie dzięki temperaturze wrzenia niższej niż temperatura otoczenia (temperatura dolnego źródła) jest w stanie pobrać ciepło (ogrzać się) od tego otoczenia.

Wykorzystanie tego rodzaju źródła może być oparte o wykorzystanie ciepła gruntu, wody gruntowej, powietrza atmosferycznego, czy o tzw. skojarzony układ, w którym możliwe jest równoczesne pozyskanie ciepła i energii przy pomocy skojarzonego układu pompa ciepła z kolektorem słonecznym.

W poniższej tabeli przedstawiono moc niektórych najbardziej typowych dolnych źródeł ciepła.

Tabela 63. Moc cieplna niektórych dolnych źródeł ciepła.

| Moc cieplna niektórych dolnych źródeł ciepła | | | |
|--|------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| Rodzaj źródła | Grunt | woda gruntowa | Powietrze |
| Temperatura w st. C | 8–12 | 8–12 | 4–15 |
| Jednostkowa moc dolnego źródła | 15–30 W/m ² | 4500–5900 W/m ³ /h | 1,4–2,2 W/m ³ /h |

W warunkach gminy Pakość głównym kierunkiem wykorzystania pomp ciepła powinno być ich zastosowanie do ogrzewania i przygotowywania ciepłej wody w budynkach indywidualnej zabudowy mieszkaniowej o wysokim stopniu izolacji termicznej ścian i okien, oraz wyposażonych w wielko powierzchniowy niskotemperaturowy system grzewczy.

Do oceny potencjału ekonomicznego tzw. płytkiej geotermii wykorzystano dane dotyczące mieszkalnictwa. Przyjęto, że do instalacji pomp kwalifikują się nowe budynki oddane do użytkowania. Przeprowadzona ankieta wykazała, że zainteresowanie mieszkańców wykorzystaniem pomp ciepła jest na poziomie 7,9 % do wyliczeń wykorzystano więc powierzchnię nowych mieszkań, która wyniesie w 2027 r w stosunku do 2011 r. 48 917 m².

Jest to 407 budynków mieszkalnych o powierzchni 120 m², do ogrzania których należy je wyposażać w pompy ciepła o średniej mocy 15 KW.

Do ogrzania tych mieszkań pompami ciepła potrzebna będzie energia elektryczna oszacowana na poziomie **132 495 kWh/rok**.

$$48\,917\,m^2 \times 120\,kWh/m^2/rok / 3,5 \times 7,9\% = 132\,495\,kWh/a$$

Wymaga to zainstalowania na terenie gminy do 2027 roku 32 pomp ciepła.

Należy także preferować stosowanie pomp ciepła w dużych obiektach handlowych dających możliwości równoczesnego wytwarzania ciepła użytkowego i wody lodowej do lad chłodniczych.

Wyznacza się dla gminy kierunek wykorzystania pomp ciepła – do celów grzewczych co i cwu w nowobudowanych budynkach mieszkalnych oraz do skojarzonej produkcji ciepła i chłodzenia.

2.7. Energia z biomasy

2.7.1. Pojęcie i rodzaje biomasy

Definicja na podstawie rozporządzeniu Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 30 maja 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu obowiązku zakupu energii elektrycznej i ciepła z odnawialnych źródeł energii.

„Biomasa” – substancje pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego, które ulegają biodegradacji, pochodzące z produktów, odpadów i pozostałości z produkcji rolnej oraz leśnej, a także przemysłu przetwarzającego ich produkty, a także inne części odpadów, które ulegają biodegradacji. do biomasy wykorzystywanej na cele energetyczne nie zalicza się odpadów drewna mogących zawierać organiczne związki chlorowcopochodne, metale ciężkie lub związki tych metali powstałe w wyniku obróbki drewna z użyciem środków do konserwacji lub powlekania. Zgodnie z Dyrektywą 2001/77/WE Parlamentu Europejskiego w sprawie promocji elektryczności produkowanej ze źródeł odnawialnych podana została następująca definicja biomasy, która oznacza biodegradowalną część produktów i odpadów oraz pozostałości z rolnictwa (włączając w to substancje pochodzenia roślinnego i zwierzęcego), leśnictwa i pokrewnych przemysłów jak też biodegradowalną część odpadów komunalnych i przemysłowych.

Wyodrębnić można następujące rodzaje surowców energetycznych z biomasy:

- surowce energetyczne pierwotne: drewno, słoma, rośliny energetyczne,
- surowce energetyczne wtórne: gnojowica, obornik, inne produkty dodatkowe i odpady
- organiczne, osady ściekowe,
- surowce energetyczne przetworzone: biogaz, bioetanol, biometanol, estry olejów roślinnych
- (biodiesel), biooleje, biobenzyna i wodór.
- Zasoby energetyczne biomasy można sklasyfikować w zależności od jej pochodzenia:
 - biomasa pochodzenia leśnego,
 - biomasa pochodzenia rolnego,
 - odpady organiczne.

Biomasa stanowi także substrat do produkcji biopaliw płynnych.

Wartość opałową różnych paliw z biomasy i paliw kopalnych przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 64. Wartość opałowa różnych paliw

| Rodzaj paliwa | Wartość opałowa [MJ/kg] |
|------------------------|-------------------------|
| Słoma świeża | 12,9–14,9 |
| Słoma sucha | 16,1–17,3 |
| Słoma rzepaku | 11,5 |
| Nasiona rzepaku | 21,9 |
| Wytłoki rzepaku | 17,5 |
| Śruta poekstrakcyjna | 14,9 |
| Ziarno zbóż | 15,0–15,5 |
| Drewno suche | 15,0 |
| Brykiet | 19,0–21,0 |
| Pelety | 22,0 |
| Węgiel | 22,7–27,5 |
| Gaz ziemny zaazotowany | 24,7 |
| Olej opałowy | 40,2–42,5 |

Wartość opałową słomy i biomasy przyjmuje się do obliczeń w niniejszym opracowaniu na poziomie ok. **14 GJ/t**. Podstawowym sposobem otrzymywania energii z biomasy jest jej bezpośrednie spalanie. Procesem bardziej złożonym może być poddanie niektórych rodzajów biomasy procesom: gazyfikacji, pirolizy, fermentacji alkoholowej czy metanowej a następnie ich energetyczne wykorzystanie. Wykorzystanie olejów roślinnych jako paliw może także być bezpośrednie lub poddanie procesom modyfikacji chemicznej w procesie produkcji biokomponentów do paliw.

Biomasę jak wspomniano wyżej można spalać bezpośrednio albo – ze względu na minimalną zawartość pyłu i siarki (do 1 % i do 0,01 %) – „uszlachetniać” nią węgiel, który z punktu widzenia ochrony środowiska ma znacznie gorsze parametry. w mieszaninie węgla z biomasą stężenie siarki ulega obniżeniu, podobnie jak i w spalinach. w efekcie, współspalanie węgla i biomasy, tzw. *co-firing*, jako nieobciążone kosztami desulfuryzacji spalin, jest tańsze. Współspalanie zmienia jednak warunki technologiczne spalania węgla w mieszaninie z biomasą i może wpłynąć na obniżenie sprawności energetycznej kotła i skrócenie jego żywotności a w rezultacie zaoszczędzone w ten sposób środki trzeba będzie zainwestować w szybszy remont kotłów.

Aktualnie energetyczne wykorzystanie biomasy przebiega według różnych technologii:

- spalanie bezpośrednie i produkcja ciepła,
- spalanie bezpośrednie i kogeneracja w technologii CHP – *Combined Heat and Power*.
- spalanie bezpośrednie i kogeneracja oparta o technologię ORC – *Organic rankine System*
- gazyfikacja biomasy i energetyczne wykorzystanie biogazu (spalanie bezpośrednie lub kogeneracja z wykorzystaniem silników lub turbin gazowych)
- zgazowanie biomasy do gazu wodnego (syntezowego) i wykorzystanie energetyczne przez spalanie bezpośrednie lub kogenerację z wykorzystaniem silników gazowych)

- piroliza biomasy i energetyczne wykorzystanie gazu pizolitycznego (spalanie bezpośrednie lub kogeneracja z wykorzystaniem silników gazowych)

2.7.2. Możliwości pozyskania biomasy jako paliwa stałego

Uprawy zbóż, rzepaku, zadrzewienia śródpolne i cięcia pielęgnacyjne zadrzewień wzdłuż dróg stanowią źródło biomasy do wykorzystania jako paliwo przez miasto i jej mieszkańców. Lasy występujące na obszarze gminy są również, choć niewielkim źródłem biomasy. Celem oszacowania potencjału zasobów energetycznych biomasy, pozyskano dane z leśnictwa, administracji lasów powiatowych, zarządów dróg, przeprowadzono szacunek upraw zbóż i rzepaku.

W warunkach gminy na glebach 5 i 6 klasy można zaproponować częściowe ukierunkowanie produkcji rolnej na uprawę roślin i drzew energetycznych.

Potencjał biomasy ma duże znaczenie w przypadku biomasy pochodzącej z upraw zbożowych, prac pielęgnacyjnych prowadzących w lasach, zieleni przydrożnej, sadach, itp. Podstawowym problemem – zarówno dla odbiorców zajmujących się bezpośrednim spalaniem biomasy, jak też jej obróbką (przygotowaniem do wykorzystania) – jest tu zapewnienie ciągłości dostaw surowca.

Do spalania biomasy w kotłowniach zlokalizowanych w budynkach lub kotłowniach lokalnych wytwarzających ciepło do sieci ciepłej, służą specjalistyczne kotły zaprojektowane pod kątem rodzaju spalanej biomasy i cyklu spalania (spalanie ciągłe lub cykliczne).

Dostępne na rynku kotły do spalania słomy czy zrębków drewna lub brykietów z biomasy charakteryzują się bardzo wysoką sprawnością energetyczną, rzędu 85 % oraz dużą rozpiętością mocy, od kilkunastu kW, interesujących dla gospodarstw indywidualnych, do kilkuset kW mocy do zastosowania w kotłowniach dużych obiektów typu szkoła, czy wręcz kotłowni osiedlowych. Kotły te są w dużym stopniu zautomatyzowane i spalają zrębki drewna lub słomę w formie kostek lub balotów.

2.7.3. Możliwości przetwarzania biomasy jako paliwa stałego

Celem przetwarzania biomasy jest jej przystosowanie do użycia jako opału w różnych typach kotłów do spalania biomasy. Celem jest też jej zagęszczenie w jednostce objętości a co za tym idzie zwiększenie gęstości nasypowej mierzonej w m³. Zagęszczenie pozwala na przewożenie biomasy na większe odległości. Podstawowe korzyści z przetworzenia biomasy to:

- obniżenie wilgotności a tym samym, podwyższenie koncentracji energii,
- kilkukrotne pomniejszenie kubatury pomieszczeń magazynowych,
- standaryzacja paliwa umożliwiająca zautomatyzowanie procesu spalania,
- możliwość spalania we wszystkich rodzajach pieców rusztowych,
- niższe koszty transportu przetworzonego surowca związane z większą gęstością w porównaniu z materiałem sypkim.

Przetwarzanie słomy

Jeden metr sześcienny sprasowanej słomy o wilgotności do 20 % waży w zależności od formy i stopnia zagęszczenia balotu od 100 do 150 kg/m³.

Słomę do celów energetycznych w zależności od potrzeb prasuje się w poniższych formach:

- bele prostokątne małe,
- bele okrągłe duże,
- duże bela prostokątne,
- brykiety – paliwo odnawialne w postaci walcowatych brył o rozmiarach 10–15(30) cm długości i 5–10(12) cm średnicy. Przeciętna wartość opałowa, przy wilgotności 5–10 % wynosi od 15 do 17 MJ/kg.,
- granule (pellet) – granulat o długości 10–25 mm i średnicy 6–10 mm. w wyniku koncentracji biomasy gęstość właściwa kształtuje się na poziomie 1,2–1,4 t/m³, wartość energetyczna 16–18 MJ/kg.

Przetwarzanie biomasy drzewnej

Drewno do celów energetycznych w zależności od potrzeb przetwarza się w zależności od potrzeb w poniższy sposób:

- drewno opałowe, łupane kominkowe,
- zrębki drewna do automatycznego podawania,
- trociny,
- brykiety z trocin – paliwo odnawialne w postaci walcowatych brył o rozmiarach 10–15(30) cm długości i 5–10(12) cm średnicy. Przeciętna wartość opałowa, przy wilgotności 5–10 % wynosi od 15 do 17 MJ/kg.,
- pellet drzewny – granulat o długości 10–25 mm i średnicy 6–10 mm. w wyniku koncentracji biomasy gęstość właściwa kształtuje się na poziomie 1,2–1,4 t/m³, wartość energetyczna 16–18 MJ/kg.

2.7.4. Zasoby biomasy na terenie miasta i gminy Pakość

Słoma zbóż

Według Małej Encyklopedii rolniczej, słoma to: „dojrzałe lub wysuszone źdźbła roślin zbożowych; określenia tego używa się również w stosunku do wysuszonych roślin strączkowych, lnu, rzepaku”. do celów grzewczych może być wykorzystywany każdy rodzaj słomy: zbożowa, rzepakowa, z roślin motylkowatych, zielarskich, traw, włóknistych (len, konopie) i nowych gatunków zalecanych na wieloletnie plantacje energetyczne.

Owies, spośród wszystkich zbóż, wykazuje najlepsze cechy do spalania. w szczególności odznacza się bardzo dobrymi właściwościami (parametrami) fizycznymi, chemicznymi i energetycznymi, do których zaliczyć należy:

- stabilną wartość energetyczną kształtującą się na poziomie 18.5 MJ/kg,
- kaloryczność wynoszącą ok. 4MWh/t,
- niską wilgotnością oscylującą w granicach od 10 do 13 %,
- niską zawartością popiołu na poziomie ok. 0,6 %,
- mniejszą toksyczność emitowanych związków w procesie spalania w porównaniu do innych surowców energetycznych.

Tabela 65. Skład chemiczny słomy pszennej, jęczmiennej i kukurydzianej

| Rodzaj słomy | Popiół (% wagi) | Węgiel (% wagi) | Wodór (% wagi) | Tlen (% wagi) | Siarka (% wagi) | Nitroge (% wagi) |
|--------------|--------------------|--------------------|-------------------|------------------|--------------------|---------------------|
| | | | | | | |

| | | | | | | |
|--------------|------|-------|------|-------|------|------|
| Pszenna | 6,53 | 48,53 | 5,30 | 39,08 | 0,28 | 0,05 |
| Jęczmienna | 4,30 | 45,67 | 6,50 | 38,26 | 0,43 | 0,11 |
| Kukurydziana | 5,77 | 47,09 | 5,40 | 39,79 | 0,81 | 0,12 |

Źródło: Purta J.

Wartość opałow suchej słomy jest porównywalna z wartością opałow drewna i wynosi od 15 do 18 MJ/kg.

Tabela 66. Porównanie parametrów słomy szarej i żółtej bez podziału gatunkowego zbóż

| Rodzaj słomy | Wilgotność (%) | Ciepło spalania (MJ/kg s.m.) | Popiół (% s.m.) | Siarka (% wag.) | Chlor (% wag.) |
|--------------|----------------|------------------------------|-----------------|-----------------|----------------|
| Słoma żółta | 15,0 | 18,2 | 4,0 | 0,16 | 0,75 |
| Słoma szara | 15,0 | 18,7 | 3,0 | 0,13 | 0,20 |

Źródło: Purta J..

Tabela 67. Wartość opałow słomy

| Rodzaj słomy | Wartość opałow słomy suchej (MJ/kg) | Wilgotność słomy świeżej (%) | Wartość opałow słomy świeżej (MJ/kg) |
|--------------|-------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------|
| Pszenna | 17,3 | 12 – 22 | 12,9 – 14,9 |
| Jęczmienna | 16,1 | 12 – 22 | 12,0 – 13,0 |
| Kukurydziana | 16,8 | 30 – 70 | 3,3 – 7,2 |

Źródło: Dwutygodnik „Agro Serwis nr 6/2009” s. 50

Do obliczeń potencjału energetycznego przyjęto wartość opałow słomy na poziomie 14GJ/tonę.

Tabela 68. Stosunek plonu słomy do plonu ziarna zbóż

| Poziom plonu ziarna [t/ha] | Zboża ozime | | | | Zboża jare | | |
|----------------------------|-------------|-----------|--------|----------|------------|----------|--------|
| | Pszenica | Pszenżyto | Żyto | Jęczmień | Pszenica | Jęczmień | Owies |
| 2,0 – 3,0 | 1–0,86 | 1–1,18 | 1–1,45 | 1–0,91 | 1–1,13 | 1–0,78 | 1–1,05 |
| 3,0 – 4,0 | 1–0,91 | 1–1,13 | 1–1,44 | 1–0,8 | 1–0,94 | 1–0,86 | 1–1,08 |
| 4,0 – 5,0 | 1–0,91 | 1–1,14 | 1–1,35 | 1–0,7 | 1–0,84 | 1–0,77 | 1–1,05 |
| 5,0 – 6,0 | 1–0,92 | 1–1,13 | 1–1,24 | 1–0,71 | 1–0,81 | 1–0,72 | 1–1,01 |
| 6,0 – 7,0 | 1–0,90 | 1–0,94 | – | – | – | 1–0,68 | – |

| | | | | | | | |
|---------|--------|---|---|---|---|--------|---|
| 7,0–8,0 | 1–0,83 | – | – | – | – | 1–0,67 | – |
|---------|--------|---|---|---|---|--------|---|

Źródło: Harasim a 1994 relacja między plonem słomy a ziarnem zbóż. Pamiętnik Puławski, Zeszyt 104, s. 56

Zgodnie z charakterystyką produkcji roślinnej gminy, wg przeprowadzonej ankiety, zboża na ziarno były uprawiane na powierzchni ok. 1 554 ha. z tej powierzchni uzyskuje się ok. 5 439,5 ton słomy.

Tabela 69. Możliwość pozyskania słomy z terenu gminy Pakość.

| Rodzaj zboża | Powierzchnia uprawy w ha | Plony w t/ha | Stosunek masy ziarno/słoma | Ilość słomy z 1ha powierzchni [ton] | Ilość słomy z całej powierzchni [ton] |
|--------------|--------------------------|--------------|----------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|
| zboża ogółem | 1 554* | 2,6 | 1:1,45 | 3,5 | 5 439,5 |

* wielkość szacunkowa na podstawie ankiet

Z szacunkowej ilości zbóż uprawianych na użytkach ornym szacuje się, że 31,6 % słomy jest przyorywana na polu. Szacuje się zatem, że słoma zbóż jako źródło biomasy z terenu całej gminy może stanowić ok. **1 719 ton** rocznie.

$$5\,439,5\text{ ton} \times 31,56\% = 1718,9\text{ tony.}$$

Słoma rzepakowa

Szacuje się, że w 2011 r. rzepak był uprawiany na 0,76 % gruntów ornym. Stanowi to ok. **44,6 ha** obsianego rzepakiem, którego słoma w całości może być wykorzystywana jako opał

$$5811\text{ ha} \times 0,76\% / 100 = 44,6\text{ ha}$$

| | jednostka | Rok 2011 |
|---|-----------|-----------|
| Powierzchnia upraw rzepaku | [ha] | 44,6 ha |
| Szacunkowa ilość słomy rzepakowej z 1 ha | [ton/ha] | 3 |
| Szacunkowa ilość słomy rzepakowej do wykorzystania na opał. | [ton] | 133,8 ton |

Szacunkowa ilość słomy rzepakowej do wykorzystania na opał obliczono stosując współczynnik 3 ton słomy rzepakowej z 1 ha⁷ Szacunkowa ilość słomy rzepakowej do wykorzystania na opał wynosi aktualnie **133,8 ton** rocznie.

⁷ Źródło: Słoma energetyczne paliwo Grzybek, Gradziuk, Kowalczyk 2001, s.18.

Drewno opałowe z lasów

Nadleśnictwo Gołębki pismem z 26 03 2012 r, przekazało informację, że całość masy drewna pozostająca po cięciach pielęgnacyjnych lub wyrębie drzewostanu przeznaczona jest na zaopatrzenie w opał samowYROBEM miejscowej ludności.

Na terenie gminy użytki leśne stanowią 0,4 % zajmując powierzchnię 26,7 ha. Lasy występujące na obszarze gminy, zgodnie z uzyskaną informacją z nadleśnictwa, są źródłem biomasy wykorzystywanym do celów grzewczych przez mieszkańców.

Intensywność eksploatacji lasów, wyrażona poprzez wielkość pozyskania grubizny z określonej powierzchni, jest na terenie województwa przeciętnie na poziomie 357,5 m³/100 ha. Intensywność pozyskania drewna, przy uwzględnieniu udziału drewna opałowego, pozwala więc wyliczyć iż przeciętnie z 1 ha lasów pochodzi ok. 200 kg drewna opałowego⁸.

Przyjmując ten wskaźnik dla Gminy Pakość można oszacować, że z powierzchni 26,7 ha lasów na jej terenie pozyskuje się ok. **5,3 ton** biomasy rocznie.

Drewno z sadów

Stosunkowo duża powierzchnia sadów stanowić może także poważne źródło biomasy. Opracowanie „Energia alternatywna w województwie kujawsko – pomorskim” ocenia wielkość zasobów drewna odpadowego z upraw sadowniczych na ok. 10,1 tys. m³, czyli ok. 6,6 tys. ton rocznie (opracowanie to jednak przyjmuje powierzchnię sadów na terenie województwa na poziomie 18,8 tys. ha, podczas gdy dane GUS wskazują na zaledwie 11,9 tys. ha). w powyższym opracowaniu przyjęto roczne pozyskanie ok. 350 kg surowca z 1 ha plantacji sadowniczej.

Na terenie gminy sady zajmują 56 ha. Przyjmując roczne pozyskanie (niezbędne cięcia pielęgnacyjne oraz roczny przyrost biomasy) w ilości 0,35 tony na 1 hektar szacuje się, że w sadach powstaje ok. **19,6 tony** biomasy rocznie.

Zadrzewienia przydrożne, śródpolne i przyzagrodowe.

Drogi gminne

Zgodnie z uzyskaną informacją z Urzędu Miejskiego w Pakości, długość zakrzaceń i zadrzewień podlegająca cięciom i zabiegom pielęgnacyjnym wykonanych w 2011r. wyniosła 16 065,00 m

Oszacowana ilość metrów sześciennych i przestrzennych materiału drzewnego powstałego w wyniku cięć pielęgnacyjnych w 2011r. wyniosła 27 m³ i 41 mp. Stanowi to ok. **24 tony biomasy**. Pozyskany materiał drzewny utylizowany jest przez wywóz na składowisko odpadów.

Drogi powiatowe

Zgodnie z uzyskaną informacją z Zarządu Dróg Powiatowych w Inowrocławiu długość zakrzaceń i zadrzewień przy drogach powiatowych na terenie gminy Pakość wynoszą 25 km. Długość zakrzaceń i zadrzewień przy drogach powiatowych na terenie gminy Pakość gdzie dokonano cięć pielęgnacyjnych wyniosła w 2011 r. 10 km. Ilość materiału drzewnego powstałego w wyniku cięć pielęgnacyjnych w 2011 r. wyniosła 26m³. Stanowi to ok. **16 ton biomasy**. Sposób utylizacji to zrzębkowanie.

⁸ Odnawialne źródła energii – zasoby i możliwości wykorzystania na terenie województwa kujawsko-pomorskiego str. 91

Drogi wojewódzkie

Zgodnie z uzyskaną informacją z Zarządu Dróg Wojewódzkich RDW w Inowrocławiu, przez teren gminy przebiegają dwie drogi wojewódzkie:

- Dr nr 255 Pakość – Strzelno – 4,931 km
- Dr nr 251 Kaliska – Inowrocław – 9,211 km

Droga nr 255 Pakość – Strzelno na całej długości jest obecnie w projektowaniu i po przebudowie w najbliższych latach stare zadrzewienie zostanie usunięte z uwagi na poszerzenie drogi i poprawę bezpieczeństwa.

Wycinkę drzew (sanitarnie) wykonuje wykonawca wyłoniony w przetargu publicznym i on dokonuje upłynnienia pozyskanego drzewa opałowego, w skali Gminy Pakość jest to kilka szt. drzew. Dla całego RDW Inowrocław ilość pozyskanego drewna opałowego to ok. 30,00 m³, co stanowi ok. 18,5 tony. W związku z powyższym, w bilansie biomasy dla gminy pomijamy to źródło jako nieistotne obecnie i w przyszłości

Biomasa pozostająca jako odpady w przetwórstwie i w przemyśle

Zagadnienie to dotyczy odpadów powstających na różnych etapach przetwórstwa i produkcji surowców roślinnych. w największym stopniu dotyczy to przetwórstwa drewna, ale teoretycznie może obejmować także inne rodzaje surowców roślinnych. Skala ewentualnego obrotu odpadami z przemysłu drzewnego może mieć znaczenie lokalne

Warto zauważyć, że tego typu odpady mogą być przetwarzane – na przykład na pellet lub brykiety cylindryczny do automatycznego podawania czy prostokątny o wysokim stopniu sprasowania, do kominków.

Na terenie gminy Pakość funkcjonują dwa zakłady zajmujące się przetwórstwem drewna wytwarzające odpady drzewne. Zakład Usługowy w Ludkowie i PWPHU Blumpol w Kościelcu

Biomasa pozyskiwana z roślin energetycznych

W bliskiej przyszłości biomasa pochodząca z plantacji energetycznych stanowić będzie najważniejsze źródło jej pozyskania. Według różnych źródeł, przewiduje się, iż w porównaniu do wszystkich rodzajów OZE energia pochodząca z biomasy stanowić będzie około 90 %, z czego aż 70 % pochodzić będzie z upraw na gruntach rolniczych. Ze względu na ograniczone możliwości wykorzystania drewna opałowego z lasów, drewna odpadowego z przemysłu drzewnego czy słomy z produkcji rolnej, dla osiągnięcia zamieszczonych wyżej wskaźników konieczne będzie wykorzystanie biomasy z plantacji roślin energetycznych. Biorąc pod uwagę warunki klimatyczno – glebowe w kujawskopomorskim istnieje możliwość uprawy wielu różnych gatunków roślin energetycznych, w tym najbardziej popularnych i najlepiej znanych:

- wierzba wiciowa (*salix viminalis*),
- ślazowiec pensylwański, zwany malwą pensylwańską (*sida hermaphrodita*),
- trawa energetyczna w postaci miskanta olbrzymiego (*miscanthus sinensis gigantea*),
- trawa energetyczna w postaci miskanta cukrowego (*miscanthus sacchariflorus*),
- słonecznik bulwiasty, powszechnie zwany topinamburem (*helianthus tuberosus*),
- inne: topola, proso, etc.

Gleby piaszczyste V i VI klasy mogą być przeznaczone pod uprawę wierzby pod warunkiem, że poziom wód gruntowych nie znajduje się poniżej 1,5 m oraz zostanie zapewnione dodatkowe nawadnianie i nawożenie. Wielkość plonowania zależy bezpośrednio

od zasobności i potencjału produkcyjnego gleby, a zwłaszcza od jej uwilgotnienia. Plantacje powinny być lokalizowane w rejonach, gdzie gleby od marca do końca października są dostatecznie wilgotne. Należy w tym miejscu zaznaczyć, że największe przyrosty biomasy w przypadku wierzby występują od połowy czerwca do końca sierpnia. Susza w tym okresie może spowodować spadek plonowania nawet o 50 % (znaczące zredukowanie wysokości i masy rośliny).

Plantacje roślin energetycznych mają charakter wieloletni. w Polsce najstarsze wykorzystywane plantacje liczą ponad 10 lat, ale doświadczenia innych krajów wskazują na 20–30 letnie okresy ich efektywnej eksploatacji, w przypadku wierzby i co najmniej 15 letnie w przypadku miskanta. Niezwykle ważną cechą plantacji roślin energetycznych jest to, że w przeciwieństwie do innych upraw monokulturowych, nie wyjaławiają gleby. Po zakończeniu funkcjonowania plantacji możliwa jest jej likwidacja i natychmiastowe wprowadzenie innych upraw.

Przykładowo wierzba energetyczna w zależności od wybranej technologii uprawy i przetwórstwa, może być zbierana w cyklach 1, 2 lub 3 letnich. Plonowanie plantacji przedstawia zamieszczona poniżej tabela.

Tabela 70. Plon suchej masy drewna wierzb krzewiastych, jego wartość kaloryczna oraz zawartość popiołu

| Termin zbioru pędów | Plon suchej masy (t/ha/rok) | Wartość kaloryczna drewna (MJ/kg s.m.) | Zawartość popiołu (%) |
|---------------------|-----------------------------|--|-----------------------|
| co rok | 14,81 | 18,56 | 1,89 |
| co dwa lata | 16,07 | 19,25 | 1,37 |
| co trzy lata | 21,47 | 19,56 | 1,28 |
| Średnio | 17,45 | 19,12 | 1,51 |

Zródło: Szczukowski, Tworkowski, Stolarski, 2003

Zależność między procentowym udziałem wilgotności w stosunku do wartości opałowej liczonej w MJ/kg przedstawia poniższa tabela.

Tabela 71. Wartość energetyczna zrebków wierzby w zależności od wilgotności

| Zrębki | Wilgotność [%] | | |
|-----------------|----------------|-----------|------------|
| | 0 | 15 | 45 |
| Wartość opałowa | 19,4 | 16 – 17,1 | 9,7 – 11,7 |

Zródło: Majtkowski W., 2007

Wartość opałową biomasy do obliczeń w niniejszym opracowaniu przyjęto na poziomie 14GJ/t.

Dla niektórych roślin energetycznych istnieją ograniczenia natury prawnej dotyczące możliwości założenia upraw. Dla niektórych gatunków istotne są też ograniczenia środowiskowe i przestrzenne, które zamieszczono poniżej tabeli.

Tabela 72. Kluczowe ograniczenia środowiskowe i przestrzenne dla upraw roślin energetycznych

| Kategorie wykluczeń i ograniczeń | Kategorie wykluczeń i ograniczeń | | Inne skutki (w tym środowiskowe) wykorzystania zasobów energii odnawialnej |
|---|--|---|--|
| | Inne skutki (w tym środowiskowe) wykorzystania zasobów energii odnawialnej | Konkurencja o przestrzeń | |
| <p>Obszary cenne przyrodniczo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • parki narodowe, • parki krajobrazowe, • rezerваты przyrody, • obszary Natura 2000, <p>Chronione siedliska przyrodnicze (nawet poza siedliskami chronionymi), Korytarze ekologiczne, Obszary o deficycie wody dla rolnictwa, Obszary objęte dyrektywą azotanową</p> | <p>Agrocenozy z siedliskami cennymi (chronionych) gatunków nieleśnych (roślin i zwierząt) – także poza obszarami chronionymi, Gatunki inwazyjne, Zasady koegzystencji dla roślin zmodyfikowanych genetycznie</p> | <p>Obszary planowane do zalesień, Obszary potrzebne do produkcji rolniczej (na cele żywnościowe i inne przemysłowe), Obszary potrzebne do „gospodarki rolnej konserwującej krajobraz i walory przyrodnicze”</p> | <p>Przekształcenia krajobrazu (struktury upraw i tworzenie wielkoobszarowych monokultur pozbawionych walorów przyrodniczych związanych z mozaikami agrocenoz) mogą zmienić jego atrakcyjność turystyczną</p> |

Źródło: Instytut Energetyki Odnawialnej – „Możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii w Polsce”

Dla wierzby energetycznej zabronione jest zakładanie plantacji energetycznych na obszarach zmeliorowanych. Dla miskanta i ślazuwca ograniczeniem, które eliminuje znaczną część przestrzeni z możliwości upraw jest zakaz wprowadzania gatunków obcych na obszary prawnie chronione.

Udzielanie pomocy do uprawy roślin energetycznych na poziomie unijnym regulują: rozporządzenie rady WE 1782/2003 z dnia 29 września 2003 r. z późn. zm. oraz rozporządzenie Komisji 1973/2004 z dnia 29 października 2004 r. w Polskim prawodawstwie zasadnicze znaczenie odnośnie zasad przyznawania pomocy do trwałych plantacji energetycznych, ma przede wszystkim Ustawa z dnia 26 stycznia 2007 r. o płatnościach do gruntów rolnych i płatności cukrowej oraz rozporządzenia Ministra rolnictwa i rozwoju Wsi z dnia 22 i 24 kwietnia 2008 r. w sprawach:

- roślin objętych pomocą do plantacji trwałych oraz zryczałtowanych kosztów związanych z założeniem tych plantacji,
- szczegółowych warunków i trybu przyznawania pomocy oraz szczegółowych wymagań,
- jakie powinny spełniać te plantacje,
- zwrotu pomocy do plantacji trwałych,
- wysokości pomocy do plantacji trwałych w 2008 r.

Minister rolnictwa i rozwoju Wsi objął wsparciem bezpośrednim 4 rodzaje roślin: wierzbę, topolę, miskanta i ślazuwca pensylwańskiego. Zgodnie z przyjętym krajowym

prawodawstwem rolnikowi może być przyznana pomoc w formie zwrotu części zryczałtowanych kosztów poniesionych na założenie wieloletnich plantacji roślin energetycznych.

Potencjał teoretyczny jest w praktyce warunkowany tylko występowaniem odpowiedniej jakości gleb, z dobrymi stosunkami wodnymi, w obszarach gdzie nie ma ograniczeń prawnych dla tego typu upraw. Potencjał ekonomiczny wiąże się z efektywnością produkcji. Niezbędne jest, by w okresie wieloletnim plantacje roślin energetycznych nie tylko były opłacalne, ale by przynosiły porównywalne lub większe dochody, niż uprawa w danych warunkach innych rodzajów płodów rolnych. Mniejsze, ale również istotne, jest znaczenie potencjału technicznego. Zbiór roślin energetycznych oraz ich przystosowanie do dalszego wykorzystania, wymaga specyficznych maszyn, urządzeń, technologii. Wydajność roślin na plantacjach energetycznych może dochodzić do 20 ton suchej masy.

W warunkach gminy Pakość na glebach V i VI klasy można zaproponować częściowe ukierunkowanie produkcji rolnej na uprawę roślin i drzew energetycznych.

Deklarowane uprawy energetyczne.

W wyniku przeprowadzonego badania ankietowego uzyskano informacje na podstawie, których oszacowano możliwe ilości biomasy do pozyskania w przyszłości.

Wierzba

W badanej grupie ankietowanych gospodarstw o powierzchni 651,3 ha, zadeklarowano powierzchnię ok. **2 ha** pod uprawy energetyczne. Daje to podstawę do oszacowania, że na terenie całej gminy zadeklarowane zostanie ok. **17,8 ha** pod uprawy wierzby energetycznej. Na takiej powierzchni można produkować ok. **267,6 tony** biomasy rocznie.

Rzepak

W badanej grupie ankietowanych gospodarstw o powierzchni 651,3 ha, pod uprawy rzepaku na produkcję biopaliwa zadeklarowano **3 ha** powierzchni, co daje podstawę do oszacowania, iż na terenie całej gminy zadeklarowane zostanie ok. **26,8 ha** pod uprawę rzepaku na biopaliwo. z takiej powierzchni można uzyskiwać ok. **80,3 ton** słomy rzepakowej rocznie.

Inne rośliny energetyczne

W badanej grupie ankietowanych gospodarstw o powierzchni 651,3 ha, pod uprawy innych roślin energetycznych zadeklarowano **1 ha** powierzchni, co daje podstawę do oszacowania, iż na terenie całej gminy zadeklarowane zostanie ok. **8,9 ha** pod uprawę rzepaku na biopaliwo. z takiej powierzchni można uzyskiwać ok. **133,8 ton** biomasy rocznie.

Deklarowane uprawy energetyczne na terenie całej gminy mogą dawać łącznie ok. **481,7 ton** biomasy rocznie.

Potencjał techniczny podaży biomasy na terenie miasta i gminy

Zestawienie zbiorcze ilości biomasy i energii cieplnej w biomacie przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 73. Oszacowana obecna i potencjalna ilość biomasy

| Zródło biomasy | Wielkość uprawy | Rodzaj biomasy | Ilość biomasy możliwej do zagospodarowania jako opał [ton] | Wartość cieplna biomasy [GJ] |
|---|-----------------|----------------|--|------------------------------|
| Uprawy zboża | 1 554 ha | słoma | 1719 | 24066,0 |
| Rzepak | 44,6 ha | słoma | 133,8 | 1873,2 |
| Lasy | 26,7 ha | drewno opałowe | 5,3 | 74,2 |
| Zieleń parkowa i zadrzewienia przy drogach gminnych | | drewno zrębki | 24 | 336,0 |
| Zadrzewienia przy drogach powiatowych | | drewno zrębki | 16 | 224,0 |
| Sady | 56 ha | drewno zrębki | 19,6 | 274,4 |
| Razem biomasa możliwa do pozyskiwania aktualnie | | | 1 917,7 | 26 847,8 |
| Plantacje energetyczne –potencjał ekonomiczny | 10 ha | zrębki | 481,7 t | 6743,8 |
| Razem biomasa możliwa do pozyskiwania do 2027 r. w skali roku. | | | 2 399,4 | 33 591,6 |

* dane szacunkowe

Potencjał ekonomiczny popytu biomasy terenie miasta i gminy

Gmina Pakość głównie z racji swojego potencjału rolniczego posiada na swoim terenie znaczące zasoby biomasy. Oszacowane zasoby wynoszą ok. 1917 ton, z czego niespełna 90 % to słoma zbożowa.

Przeprowadzona ankieta wśród mieszkańców zamieszkujących budynki ogrzewane indywidualnie wykazała, że 14 % mieszkańców jest zainteresowanych modernizacją kotłowni na paliwa typu drewno, zrębki drewna, brykiet z biomasy. Należy zauważyć, że już obecnie opalanie drewnem stanowi jak oszacowano na podstawie przeprowadzonego badania ankietowego ok. 3547 ton, co stanowi 22,7 % zużywanego opału. Modernizacja kotłowni w tym kierunku jest, więc istotna ze względu na zwiększanie udziału paliw odnawialnych w ogrzewaniu nowych budynków i podniesienie sprawności energetycznej kotłów aktualnie opalanych drewnem. Potencjał techniczny równy jest potencjałowi ekonomicznemu.

Potencjał rynkowy popytu biomasy na terenie miasta i gminy

Potencjał rynkowy popytu biomasy na terenie miasta i gminy wynosi aktualnie 3547 ton. Zakłada się dalszy wzrost potencjału rynkowego popytu biomasy przyjmując, że miasto i gmina Pakość utworzy własne instrumenty wsparcia ekonomicznego w zakresie modernizacji kotłowni w gospodarstwach rolniczych na nowoczesne wysokosprawne kotły na słomę i w pozostałych gospodarstwach domowych na drewno i biomasę. celem wsparcia 14 % zainteresowanych mieszkańców modernizacją kotłowni na biomasę. Przyjęto, że 14 % mieszkańców zgodnie z deklaracją dokona modernizacji kotłowni..

Dodatkowe 14 % indywidualnych budynków opalanych biomasą utworzy rynek popytu szacowany na 2 187 ton.

Potencjał rynkowy dla miasta Pakości:

- aktualny 3547 ton
- utworzony w wyniku modernizacji kotłowni na biomasę 2 187 ton.
- docelowo do 2027 r. **5734 tony biomasy.**

2.8. Biogaz

Biogaz z odpadów zwierzęcych w gospodarstwach rolnych

Do biomasy zaliczają się także uboczne produkty rolnicze z produkcji zwierzęcej, gospodarki komunalnej czy przetwórstwa rolno – spożywczego. Powstające w gospodarstwach rolnych prowadzących produkcję zwierzęcą obornik i gnojowica ze względu na ochronę środowiska powinny zostać przetworzone. Fermentacja beztlenowa w biogazowniach rolniczych, w wyniku, której uzyskuje się nawóz rolniczy o korzystnych parametrach, znacznie lepszych od surowego obornika i gnojowicy, jest jedną z metod przetwarzania zarówno odchodów zwierzęcych jak i innych odpadów produkcji roślinnej. w wyniku procesu fermentacyjnego powstaje biogaz o korzystnych właściwościach energetycznych.

Możliwości produkcji biogazu z odchodów zwierzęcych są teoretycznie dość duże; najwięcej można go uzyskać z fermentacji gnojowicy trzody chlewnej i drobiu, nawet do 0,7 m³/z kg suchej masy. Zawartość metanu w biogazie rolniczym zależy w głównej mierze od rodzaju zastosowanych odchodów zwierzęcych. Najwyższą zawartość posiada gnojowica trzody, w przedziale od 70 do 80 %, nieco mniej pomiot drobiu od 60 do 80 %, a najmniej gnojowica bydła od 55 do 60 %. do obliczeń należy przyjąć średnią zawartość metanu w biogazie rolniczym na poziomie 65 %.⁹

Instalacje do pozyskania biogazu powinny być realizowane w dużych gospodarstwach hodowlanych. Budowa instalacji do pozyskiwania biogazu o średniej kaloryczności 23 MJ/m³ jest technicznie i ekonomicznie uzasadniona w nowoczesnych gospodarstwach wielkotowarowych (powyżej 100 SD), w których zamiast obornika uzyskuje się gnojowicę.

Do obliczeń przyjęto dane IBMER W-wa

Zależności wytworzonego gazu od rodzaju zwierząt inwentarskich.

| Rodzaj | Przelicznik 1 SD / zwierzę | Ilość wytworzonego gazu M ³ /SDxd | Wartość kaloryczna | |
|----------------|----------------------------|--|--------------------|-------------------|
| | | | KWh/m ³ | GJ/m ³ |
| Cieleta | 0,70 | 1,2 | 6,5 | 0,02016 |
| Trzoda chlewna | 0,09 | 1,5 | 6,5 | 0,02016 |
| Kury nioski | 0,01 | 1,8 | 5,7 | 0,02052 |

dane IBMER W-wa

SD – sztuka duża = sztuka o masie 500 kg.

Na podstawie przeprowadzonej ankiety w badanej grupie 28 gospodarstw wykazano następujące pogłowie zwierząt: drób 246 szt., trzoda chlewna 140 szt., bydło 267 szt. Na tej

⁹ Odnawialne źródła energii – zasoby i możliwości wykorzystania na terenie województwa kujawsko-pomorskiego s 90.

podstawie szacuje się, że w całej gminie pogłowie zwierząt hodowlanych przedstawia się następująco:

Trzoda chlewna – 2685 szt.

Bydło – 5120 szt.

Na terenie gminy funkcjonuje ferma drobiu produkująca ok. 51 000 szt. indyków rocznie.

Na podstawie zebranych informacji i przeprowadzonej ankiety z aktualnej produkcji zwierzęcej wyliczono możliwą teoretycznie do wytworzenia ilość biogazu oraz jego wartość energetyczną. Wyniki przedstawiono w poniższej tabeli

Tabela 74. Źródła pochodzenia odchodów i odpadów, potencjalne ilości oraz wartość energetyczna wytworzonego biogazu w drodze fermentacji beztlenowej.

| Hodowcy | Wielkość produkcji zwierzęcej | ilość biogazu [m ³ /dzień] | ilość biogazu [m ³ /rok] | Wartość energetyczna [GJ] |
|-------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------|
| Fermy drobiu | 51000 | 918 | 335070 | 6875 |
| Hodowla trzody chlewnej | 2685 | 362 | 132234 | 2665 |
| Bydło | 5120 | 6143 | 2242322 | 45204 |
| Razem | 58 805 | 7 423 | 2 709 626 | 54 744 |

Do obliczeń wykorzystano dane IBMER W-wa

Biogaz z kukurydzy

Z 1 ha uzyskujemy średnio 50 ton masy zielonej całych roślin kukurydzy.

Z 50 ton zakiszzonej masy zielonej uzyskujemy 10 000 m³ biogazu o zawartości 53 % metanu.

Z powierzchni 1 ha. możemy uzyskać 10 000 m³ gazu rocznie.

W badanej grupie ankietowanych gospodarstw o powierzchni 651,3 ha, pod uprawy energetyczne kukurydzy zadeklarowano **32,6 ha** powierzchni, co daje podstawę do oszacowania, iż na terenie całej gminy zadeklarowane zostanie ok. **496 ha** pod uprawę kukurydzy dla biogazowi

Na tej podstawie szacuje się możliwość wytwarzania ok. **4 960 000 m³ biogazu** rocznie

$$496 \text{ ha} \times 10\,000 \text{ m}^3 = 4\,960\,000 \text{ m}^3$$

Biogaz z odpadów organicznych na składowiskach odpadów

Odpady organiczne stanowią jeden z głównych składników odpadów komunalnych. Ulegają one naturalnemu procesowi biodegradacji, czyli rozkładowi na proste związki organiczne. Odpady składowane na składowiskach są mieszaniną materiałów organicznych i nieorganicznych o różnej wilgotności.

Na terenie gminy funkcjonuje składowisko odpadów komunalnych w Giebni. Ilość odpadów zdeponowanych na składowisku do końca 2011 r. wyniosła 148.989,4 ton. Składowisko posiada instalację drenażu gazu wysypiskowego. Z powodu niskiej zawartości metanu, obecnie nie prowadzi się analiz jego zawartości.

Odpady biodegradowalne poddawane są na składowisku procesowi kompostowania.

Ilość odpadów biodegradowalnych przyjętych na składowisko w 2011 r. wyniosła 1425,70 ton

Odpady te w 100 % poddane zostały procesowi kompostowania.

Składowisko nie wykazuje produkcji gazu w ilości, która nadawałby się do produkcji energii elektrycznej.

Możliwości pozyskania biogazu razem

W poniższej tabeli zestawiono teoretyczne możliwości wytworzenia biogazu z różnych źródeł na terenie gminy

Tabela 75. Teoretyczne możliwości wytworzenia biogazu z różnych źródeł na terenie Pakości

| Zródło biogazu | Potencjał biogazu [m ³] | Wartość opałowa [GJ] |
|--|-------------------------------------|----------------------|
| Biogaz z odpadów zwierzęcych w gospodarstwach rolnych i ferm hodowlanych | 2709626 | 54744 |
| Biogaz z kukurydzy | 4500000 | 88770 |
| Biogaz wysypiskowy | – | – |
| Razem | 7 209 626 | 143 514 |

2.9. Skojarzone wytwarzanie energii elektrycznej i ciepłej

Skojarzone, czyli równoczesne wytwarzanie energii ciepłej i elektrycznej jest interesujące ze względu na dużo lepsze wykorzystanie energii zawartej w nośniku ciepła, jakim są paliwa kopalne czy odnawialne.

Uruchomienie produkcji biogazu, daje możliwość produkcji energii elektrycznej w skojarzeniu z produkcją ciepła z biogazu powstającego z fermentacji beztlenowej odchodów zwierzęcych.

Na podstawie wyliczeń w punkcie 2.8, 7 209 626 m³ biogazu pochodzącego z produkcji fermy drobiu, trzody chlewnej i krów oraz deklarowanych plantacji kukurydzy posiada wartość opałową 143 514 GJ ciepła. z tej ilości biogazu, przyjmując teoretycznie ogólną sprawność procesu przetwarzania energii na poziomie 90 %, sprawność elektryczną 40 % i ciepłą 50 %, w procesie kogeneracji można byłoby wytwarzać ok. 15 947 275 kWh energii elektrycznej i zakładając 20 % zapotrzebowanie na ciepło do podgrzewania komór fermentacyjnych ok. 57 005 GJ ciepła dla odbiorców zewnętrznych w skali roku.

$$143\ 514\ \text{GJ} \times 2,778 \times 10^{-2} \times 0,4 = 15\ 947\ 275\ \text{kWh energii elektrycznej na rok}$$

$$143\ 514\ \text{GJ} \times 0,5 - 20\ \% = 57\ 005\ \text{GJ}$$

Szacuje się, że teoretyczna moc elektryczna kogeneratorów gazowych powinna wynieść 2 000 kW_{el}.

$$15\ 947\ 275\ \text{kWh} / 365 / 24 + 10\ \% = 2\ 000\ \text{kW}_{el}$$

Na terenie miasta Pakość prognozowany jest ok.63 % wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną do 2027 r. Stanowi to zwiększenie zapotrzebowania o ok. 8 407 070 kWh w skali roku.

Dla poprawienia bezpieczeństwa energetycznego, należy dążyć, aby 50 % pokrycia tego zapotrzebowania (ok. 4 203 500 kWh/rok) pochodziło ze skojarzonych odnawialnych źródeł produkcji ciepła i energii elektrycznej. Dla realizacji tego zadania potrzebna jest moc generatora elektrycznego wynosząca 480 kW.

Tabela 76. Prognoza wzrostu zapotrzebowania na energię elektryczną dla Pakości.

| Rok | Zużycie energii elektrycznej w grupie G [kWh] | Zużycie energii elektrycznej w grupie C [kWh] | Zużycie energii elektrycznej w grupie B [kWh] | Zużycie energii elektrycznej C + B + G [kWh] |
|--------------------------------------|---|---|---|--|
| 2011 | 3663938 | 3552588 | 6 116 237 | 13332763 |
| 2017 | 4239106 | 3664879 | 8 196 343 | 16100328 |
| 2022 | 4506303 | 3761162 | 10 460 841 | 18728306 |
| 2027 | 4528880 | 3859975 | 13 350 978 | 21739833 |
| Ocena przewidywanych zmian 2027–2011 | 864942 | 307387 | 7234741 | 8407070 |
| Ocena przewidywanych zmian 2027–2011 | 23,6 % | 8,6 % | 118 % | 63 % |

Pakość posiada bardzo duży potencjał w zakresie możliwości produkcji energii elektrycznej i cieplnej z biogazu. Potencjalna produkcja energii elektrycznej z nawiązką pokryłaby aktualne zapotrzebowanie miasta i gminy Pakość na energię elektryczną.

Przy budowie biogazowni należy przede wszystkim rozważyć problem wykorzystania ciepła z kogeneracji. Miejska sieć ciepłownicza w okresie lata poza sezonem grzewczym nie jest w stanie przyjąć tak dużej ilości ciepła. Należy, zatem rozważać różne warianty takiej inwestycji, jak:

- Budowa biogazowni z produkcją wyłącznie energii elektrycznej,
- Budowa biogazowni bez produkcji energii elektrycznej i cieplnej, wyłącznie z produkcją biogazu,
- Budowa biogazowni z produkcją energii elektrycznej i wykorzystaniem ciepła do procesów suszarniczych (np. granulacja masy pofermentacyjnej),
- Budowa biogazowni z produkcją energii elektrycznej i wykorzystaniem ciepła do procesów gorzelnicznych.

VI. ZAKRES WSPÓŁPRACY Z INNYMI GMINAMI

Gmina Pakość pod względem administracyjnym otaczają gminy wiejskie powiatu inowrocławskiego i mogileńskiego: miasto Inowrocław, gmina Barcin, Dąbrowa, Inowrocław, Janikowo, Złotniki Kujawskie.

Do wszystkich gmin skierowana została informacja o przystąpieniu miasta i gminy Pakość do opracowania Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe. Skierowane zostały prośby o zasugerowanie propozycji współpracy w szczególności w odniesieniu do:

- zaopatrzenia w energię elektryczną
- gazyfikację gazem ziemnym
- wykorzystania odnawialnych źródeł energii

System elektroenergetyczny

Współpraca z sąsiednimi gminami w ramach systemu elektroenergetycznego realizowana jest poprzez zasilanie obszaru miasta i gminy Pakość ze stacji WN/SN 110/15 kV (GPZ Pakość. Moc zasilania w stacji 2 jednostki transformatorowe 110/15 kV o mocy po 16 MVa a)

Istnieje konieczność współpracy z gminami ościennymi w zakresie niezbędnych uzgodnień tras budowanych i modernizowanych linii wysokich napięć.

Poza wymienionym nie przewiduje się dodatkowych działań w zakresie współpracy z sąsiednimi gminami.

Gazyfikacja gazem ziemnym

Pomorska Spółka Gazownictwa w koncepcji rozwoju sieci, nie przewiduje realizacji wspólnych sieci gazowych dla gminy Pakość i gmin sąsiednich. w związku z powyższym nie przewiduje się wspólnych działań z gminami sąsiednimi w tym zakresie.

Wykorzystanie źródeł energii odnawialnej

Gmina Pakość posiada potencjał, aby stać się ośrodkiem wiodącym dla rozwoju lokalnego rynku podaży i popytu biomasy do celów grzewczych. w tym kierunku należałoby podjąć współpracę z gminami sąsiednimi w zakresie:

- rozwoju lokalnego rynku paliw odnawialnych i pozyskiwania dodatkowych ilości biomasy dla zabezpieczenia w paliwo planowanych modernizacji kotłowni na opalanie biomasą w indywidualnych budynkach mieszkalnych.
- edukacji i promocji wykorzystania biomasy i energii słonecznej do celów grzewczych (wspólne organizowanie szkoleń, czy wyjazdów studialnych w zakresie możliwości wykorzystania energii odnawialnej w mieszkalnictwie i w rolnictwie)
- modernizacji na biomasę systemów grzewczych w budynkach użyteczności publicznej należących do gmin,
- wspierania przedsięwzięć w zakresie modernizacji kotłowni domowych na biomasę i wykorzystania energii słonecznej do zaopatrzenia w ciepłą wodę,
- wspierania przedsięwzięć w zakresie modernizacji kotłowni w gospodarstwach rolniczych na opalanie słomą.
- wspierania przedsięwzięć w zakresie produkcji zbrykietowanych paliw ze słomy zbożowej i rzepakowej oraz biomasy z plantacji energetycznych

- wspierania przedsięwzięć polegających na zakładaniu plantacji roślin energetycznych i pozyskiwaniu istniejących zasobów biomasy (np. zrębków, odpadów leśnych, słomy).

Wykorzystanie biogazu

W przyszłości nie należy wykluczać uruchomienia biogazowni na terenie gminy Pakość i współpracy z gminami sąsiednimi w tym zakresie. Potencjalna ilość substratu z terenu Pakości jest wystarczająca ale brak jest jednoznacznej koncepcji wykorzystania biogazu i ciepła z kogeneracji.

Racjonalne wykorzystanie energii

W tym kierunku należy podjąć współpracę z gminami sąsiednimi celem, wspólnego organizowania szkoleń lub innego sposobu edukacji w zakresie racjonalnej termomodernizacji jednorodzinnych budynków mieszkalnych.

VII. MOŻLIWOŚCI STOSOWANIA ŚRODKÓW POPRAWY EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ

1. Główne cele polityki energetycznej

Kwestia efektywności energetycznej jest traktowana w polityce energetycznej w sposób priorytetowy, a postęp w tej dziedzinie będzie kluczowy dla realizacji wszystkich jej celów. w związku z tym, zostaną podjęte wszystkie możliwe działania przyczyniające się do wzrostu efektywności energetycznej.

Główne cele polityki energetycznej w tym obszarze to:

- dążenie do utrzymania zero energetycznego wzrostu gospodarczego, tj. rozwoju gospodarki następującego bez wzrostu zapotrzebowania na energię pierwotną,
- konsekwentne zmniejszanie energochłonności polskiej gospodarki do poziomu UE-15.

Szczegółowymi celami w tym obszarze są:

- zwiększenie sprawności wytwarzania energii elektrycznej, poprzez budowę wysokosprawnych jednostek wytwórczych,
- dwukrotny wzrost do roku 2020 produkcji energii elektrycznej wytwarzanej w technologii wysokosprawnej kogeneracji, w porównaniu do produkcji w 2006 r.,
- zmniejszenie wskaźnika strat sieciowych w przesyłce i dystrybucji, poprzez m.in. modernizację obecnych i budowę nowych sieci, wymianę transformatorów o niskiej sprawności oraz rozwój generacji rozproszonej,
- wzrost efektywności końcowego wykorzystania energii,
- zwiększenie stosunku rocznego zapotrzebowania na energię elektryczną do maksymalnego zapotrzebowania na moc w szczycie obciążenia, co pozwala zmniejszyć całkowite koszty zaspokojenia popytu na energię elektryczną.

Najważniejszymi elementami polityki energetycznej realizowanymi w obszarze środowiska **na szczeblu regionalnym i lokalnym** powinny być:

- dążenie do oszczędności paliw i energii w sektorze publicznym poprzez realizację działań określonych w *Krajowym Planie Działań na rzecz efektywności energetycznej*;
- maksymalizacja wykorzystania istniejącego lokalnie potencjału energetyki odnawialnej, zarówno do produkcji energii elektrycznej, ciepła, chłodu, produkcji skojarzonej, jak również do wytwarzania biopaliw ciekłych i biogazu;
- zwiększenie wykorzystania technologii wysokosprawnego wytwarzania ciepła i energii elektrycznej w układach skojarzonych, jako korzystnej alternatywy dla zasilania systemów ciepłowniczych i dużych obiektów w energię;
- rozwój scentralizowanych lokalnie systemów ciepłowniczych, który umożliwia osiągnięcie poprawy efektywności i parametrów ekologicznych procesu zaopatrzenia w ciepło oraz podniesienia lokalnego poziomu bezpieczeństwa energetycznego;
- modernizacja i dostosowanie do aktualnych potrzeb odbiorców sieci dystrybucji energii elektrycznej, ze szczególnym uwzględnieniem modernizacji sieci wiejskich i sieci zasilających tereny charakteryzujące się niskim poborem energii;
- rozbudowa sieci dystrybucyjnej gazu ziemnego na terenach słabo zgazyfikowanych, w szczególności terenach północno-wschodniej Polski;

- wspieranie realizacji w obszarze gmin inwestycji infrastrukturalnych o strategicznym znaczeniu dla bezpieczeństwa energetycznego i rozwoju kraju, w tym przede wszystkim budowy sieci przesyłowych (elektroenergetycznych, gazowniczych, ropy naftowej i paliw płynnych), infrastruktury magazynowej, kopalni surowców energetycznych oraz dużych elektrowni systemowych.

2. Zadania jednostek sektora publicznego w zakresie efektywności energetycznej

Jednostka sektora publicznego, realizując swoje zadania, stosuje co najmniej dwa ze środków poprawy efektywności energetycznej

Środkiem poprawy efektywności energetycznej jest:

- 1) umowa, której przedmiotem jest realizacja i finansowanie przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej;
- 2) nabycie nowego urządzenia, instalacji lub pojazdu, charakteryzujących się niskim zużyciem energii oraz niskimi kosztami eksploatacji;
- 3) wymiana eksploatowanego urządzenia, instalacji lub pojazdu na urządzenie, instalację lub pojazd wzmiankowane wyżej;
- 4) nabycie lub wynajęcie efektywnych energetycznie budynków lub ich części albo przebudowa lub remont użytkowanych budynków, w tym realizacja przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozumieniu ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów (Dz. U. Nr 223, poz. 1459, z 2009 r. Nr 157, poz. 1241 oraz z 2011 r. Nr 76, poz. 493);
- 5) sporządzenie audytu energetycznego w rozumieniu ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów eksploatowanych budynków w rozumieniu ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. — Prawo budowlane (Dz. U. z 2011 r. Nr 243, poz. 1623 oraz z 2011 r. Nr 32, poz. 159 i Nr 45, poz. 235), o powierzchni użytkowej powyżej 500 m², których jednostka sektora publicznego jest właścicielem lub zarządcą.

Poprawie efektywności energetycznej służą w szczególności następujące rodzaje przedsięwzięć:

- 1) izolacja instalacji przemysłowych;
- 2) przebudowa lub remont budynków;
- 3) modernizacja:
 - a) urządzeń przeznaczonych do użytku domowego
 - b) oświetlenia,
 - c) urządzeń potrzeb własnych,
 - d) urządzeń i instalacji wykorzystywanych w procesach przemysłowych,
 - e) lokalnych sieci ciepłowniczych i lokalnych źródeł ciepła;
- 4) odzysk energii w procesach przemysłowych;
- 5) ograniczenie:
 - a) przepływów mocy biernej,
 - b) strat sieciowych w ciągach liniowych,
 - c) strat w transformatorach;
- 6) stosowanie do ogrzewania lub chłodzenia obiektów energii wytwarzanej we własnych lub przyłączonych do sieci odnawialnych źródłach energii, w rozumieniu ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. — Prawo energetyczne, ciepła użytkowego w kogeneracji, w rozumieniu ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. — Prawo energetyczne, lub ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych.

Do przetargu może być zgłoszone przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej, w wyniku którego uzyskuje się oszczędność energii w ilości stanowiącej równowartość, minimum 10 toe średnio w ciągu roku, albo przedsięwzięcia tego samego rodzaju służące poprawie efektywności energetycznej, w wyniku których uzyskuje się łączną oszczędność energii w ilości stanowiącej równowartość co najmniej 10 toe średnio w ciągu roku.

Toe to jednostka oleju ekwiwalentnego. 1 toe = 41,9GJ, 10 toe = 419 GJ

Należy stwierdzić, że w toku prac nad Projektem założeń do planu zaopatrzenia miasta i gminy Pakość w ciepło energię elektryczną i paliwa gazowe, wyspecyfikowano następujące przedsięwzięcia, które mogłyby być zgłoszone do przetargu na warunkach określonych przez cytowaną Ustawę:

- Termomodernizacja 45 % indywidualnych budynków mieszkalnych – 58 454 GJ
- Spadek zapotrzebowania na ciepło po zainstalowaniu instalacji słonecznych w 34 % gospodarstw domowych – 9 533 GJ

Przedsięwzięcia te nie byłyby jednak realizowane na majątku gminy i występowanie gminy jako inwestora byłoby tutaj bardzo ograniczone.

Przedsięwzięcie typu termomodernizacja komunalnego budynku wielorodzinnego. Jak przedstawiono w poniższej tabeli jedynie przedsięwzięcie (Termomodernizacja budynku i kotłowni węglowej w budynku mieszkalnym przy ul. Mieleńskiej 18 w Pakości) spełnia warunek 10 tor oszczędności w skali roku

| Lp. | Nazwa przedsięwzięcia | Powierzchnia ogrzewana [m ²] / [m ³] | Jednostkowe zużycie ciepła | Zużycie energii | Po termo modernizacji | | |
|-----|---|--|---|-----------------|---|-----------------|--------------------|
| | | | | | jednostkowe zużycie | Zużycie energii | Oszczędność ciepła |
| 1 | Termomodernizacja budynku i kotłowni węglowej w budynku mieszkalnym przy ul. Mieleńskiej 18 w Pakości | 407,1 m ² bd m ³ | 2,5 GJ/m ² GJ/m ³ | 1017,8GJ | 0,3GJ/m ² 0,1GJ/m ³ | 122,1 | 895,7GJ |
| 2 | Termomodernizacja budynku mieszkalnego przy ul. Fabrycznej 2 w Pakości | 226,25m ² m ³ | 1,0 GJ/m ² GJ/m ³ | 276 GJ | 0,3GJ/m ² 0,1GJ/m ³ | 100,8GJ | 175,1 GJ |
| 3 | Termomodernizacja budynku mieszkalnego przy ul. Mogileńska 43 | 1080,30 m ² 4603,5m ³ | 0,595 GJ/m ² 0,139GJ/m ³ | 643,0 GJ | 0,43GJ/m ² 0,1GJ/m ³ | 460,4GJ | 182,6 GJ |

Przedsięwzięcia typu termomodernizacja budynków użyteczności publicznej jak przedstawiono w poniższej tabeli nie spełnią łącznie warunku 10 tor oszczędności w skali roku

| Lp. | Nazwa przedsięwzięcia | Powierzchnia ogrzewana [m ²] / [m ³] | Jednostkowe zużycie ciepła | Zużycie energii | Po termo modernizacji | | |
|-----|-----------------------|--|----------------------------|-----------------|-----------------------|-----------------|--------------------|
| | | | | | jednostkowe zużycie | Zużycie energii | Oszczędność ciepła |

| | | | | | | | |
|---|---|--|--|----------|---|--------|----------|
| 1 | Termomodernizacja Przedszkola przy ul. Św. Jana 14, Pakość | 260 m ² 1040 m ³ | 1,0 GJ/m ² 0,26 GJ/m ³ | 272,5 GJ | 0,8 GJ/m ² 0,136 GJ/m ³ | 141 GJ | 131,5 GJ |
| 2 | Termomodernizacja budynku Zespołu Placówek Oświatowych w Kościelecu | 1632,8 m ² 5434 m ³ | 0,59 GJ/m ² 0,18 GJ/m ³ | 971,5 GJ | 0,45 GJ/m ² 0,136 GJ/m ³ | 739 GJ | 232,5 GJ |

Wobec powyższego aktualnie jedyną wyspecyfikowaną propozycją przedsięwzięcia które mogłyby być zgłoszone do przetargu na warunkach określonych przez cytowaną Ustawę jest „Termomodernizacja budynku i kotłowni węglowej w budynku mieszkalnym przy ul. Mieleńskiej 18 w Pakości”.

VIII. PODSUMOWANIE

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

Gmina wykonała już większość działań termomodernizacyjnych na własnych obiektach użyteczności publicznej, dokonano także pełnej modernizacji oświetlenia drogowego i ulicznego.

Zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania wielorodzinnych budynków mieszkalnych podłączonych do miejskiej sieci ciepłowniczej jest niskie i wynosi średnio $0,097 \text{ GJ/m}^3$ (aktualna norma cieplna $0,12 \text{ GJ/m}^3$). Pozostałe budynki wielorodzinne charakteryzują się znacznie gorszymi parametrami na poziomie 2 GJ/m^2 . Budynki jednorodzinne ogrzewane indywidualnie charakteryzują się również za wysokim jednostkowym zużyciem ciepła wynoszącym średnio $1,23 \text{ GJ/m}^2$ ogrzewanej powierzchni domu. Powodem jeszcze tak wysokiego zapotrzebowania na ciepło w blokach mieszkalnych ogrzewanych indywidualnie jest niewystarczająca termomodernizacja w zakresie wymiany stolarki okiennej, docieplenia przegród zewnętrznych i niepełnej modernizacji kotłowni. Większość indywidualnych domów mieszkalnych, charakteryzuje się za wysoką przenikalnością ciepła przez ściany, starą nieuszczelną stolarką okienną, oraz niską sprawnością energetyczną pieców i kotłowni domowych.

Węgiel kamienny i miał w budynkach ogrzewanych indywidualnie stanowi ok. 69,5 % zużywanego opału, a drewno stanowi niemal 1/4 używanego opału, i wynosi ok. 22,7 %.

Zainteresowanie mieszkańców termomodernizacją budynków mieszkalnych jest duże, w zakresie wymiany stolarki okiennej wynosi 36 %, docieplenia ścian, aż 52,8 % a modernizacji kotłowni na paliwo ekologiczne 42,7 %.

Preferowany przez mieszkańców kierunek modernizacji kotłowni to **wykorzystanie energii słonecznej** do ogrzewania wody - ok. 34 % zainteresowanych gospodarstw. Kierunek modernizacji kotłowni z wykorzystaniem biomasy do ogrzewania budynków stanowi 14 %.

Zainteresowanie gazem ziemnym wynosi obecnie 13 %. Możliwość rozwoju gazyfikacji miasta i gminy gazem ziemnym jest uzależniona od spełnienia warunków technicznych i ekonomicznych takiego przedsięwzięcia.

Bardzo istotnym i koniecznym działaniem jest zakończenie procesu termomodernizacji pozostałych kilku bloków mieszkalnych charakteryzujących się jeszcze za wysokim jednostkowym zużyciem ciepła.

Dla jednorodzinnych budynków mieszkalnych należy promować wdrożenie kompleksowego systemu termomodernizacji budynków polegającego na docieplaniu ścian, wymianie stolarki okiennej i modernizacji kotłowni domowych na nowoczesne wysokosprawne kotły na drewno i biomasę typu brykiet drzewny, oraz wyposażenie budynków mieszkalnych w instalacje słoneczne do ciepłej wody. Ze względu na duże zasoby słomy szczególną promocją należy objąć modernizację kotłowni w gospodarstwach rolnych na opalanie słomą z własnego gospodarstwa.

Procesem termomodernizacji powinny być także objęte niektóre budynki użyteczności publicznej, które charakteryzują się najwyższym jednostkowym zużyciem ciepła wśród nich również dwa obiekty należące do gminy.

Gmina może zwiększyć udział energii odnawialnej w bilansie ciepłowniczym, gdyż przy prognozowanym na 2027 r. zapotrzebowaniu na ciepło oszacowanym na 307 649 GJ, posiada znaczący potencjał energii odnawialnej oszacowany na:

- 33 592 GJ ciepła z 2 400 ton biomasy głównie słomy,
- 10 872 GJ ciepła z kolektorów słonecznych (realizacja instalacji słonecznych do c.w.u. przez 34 % zainteresowanych właścicieli budynków mieszkalnych).

Wymienione źródła energii odnawialnej mogą dać w sumie 44 469 GJ ciepła i możliwość pokrycia **zapotrzebowania gminy na ciepło z biomasy** z terenu miasta i z energii słonecznej w ok. **14,4 %**.

Gmina powinna podjąć współpracę z gminami sąsiednimi szczególnie w zakresie rozwoju lokalnego rynku paliw odnawialnych i pozyskiwania dodatkowych ilości biomasy dla zabezpieczenia w paliwo planowanych modernizacji kotłowni na opalanie biomasą w indywidualnych budynkach mieszkalnych.

Bardzo poważnym potencjalnym źródłem energii odnawialnej jest możliwość wytwarzania 7 209 626 m³ biogazu. z tej ilości biogazu można uzyskać 143 514 GJ ciepła z bezpośredniego spalania, lub 57 005 GJ ciepła i 15 947 MWh energii elektrycznej z kogeneracji.

Gmina Pakość posiada bardzo duży potencjał w zakresie wytwarzanie energii elektrycznej z energii wiatru, który oszacowany został na 1 484 184 MWh/rok. Taką ilość energii mogą wytworzyć elektrownie wiatrowe o łącznej mocy nominalnej 290 MW. Aktualnie już zainstalowana moc elektrowni wiatrowych na terenie gminy wynosi 11,935 MW i wytwarzają one ok. 60 898 MWh energii elektrycznej w skali roku. Miasto i gmina Pakość zużywa aktualnie 13 332,7 MWh energii elektrycznej, a w 2027 r. prognozuje się zużycie o ok. 63 % wyższe, na poziomie 21 739,8 MWh rocznie. do pokrycia zapotrzebowania na energię w 2027 r. wystarczyłyby elektrownie wiatrowe o łącznej mocy 4,3 MW.

Gmina obecnie i w 2027 r. będzie **pokrywać w pełni** swoje zapotrzebowanie na energię elektryczną z elektrowni wiatrowych i staje się coraz **bardziej znaczącym producentem i eksporterem energii elektrycznej** z energii wiatru.

IX. SPISY

1. Spis tabel

| | |
|--|----|
| TABELA 1. LICZBA LUDNOŚCI MIASTA PAKOŚCI W LATACH 2000–2011..... | 18 |
| TABELA 2. ZMIANA PROCENTOWA LICZBY LUDNOŚCI ŚREDNIO W ROKU W OKRESIE 2000–2010..... | 18 |
| TABELA 3. ZASOBY MIESZKANIOWE NA TERENIE MIASTA I GMINY PAKOŚĆ W LATACH 2000–2010..... | 18 |
| TABELA 4. ZMIANA PROCENTOWA POWIERZCHNI UŻYTKOWEJ MIESZKAŃ ŚREDNIO W ROKU W OKRESIE 2000–2010..... | 19 |
| TABELA 5. ZASOBY MIESZKANIOWE I STANDARD WYPOSAŻENIA ZASOBÓW MIESZKANIOWYCH..... | 19 |
| TABELA 6. ZMIANA PROCENTOWA POWIERZCHNI UŻYTKOWEJ MIESZKAŃ WYPOSAŻONYCH W ŁAZIENKĘ I CENTRALNE OGRZEWANIE –ŚREDNIO W ROKU W OKRESIE 2002–2010..... | 19 |
| TABELA 7. STRUKTURA PODMIOTÓW GOSPODARKI NARODOWEJ W GMINIE MIEJSKIEJ PAKOŚĆ W 2011 R..... | 22 |
| TABELA 8. LICZBA PODMIOTÓW GOSPODARCZYCH ZAREJESTROWANYCH W URZĘDZIE MIEJSKIM..... | 22 |
| TABELA 9. POWIERZCHNIA UŻYTKOWA BUDYNKÓW, W KTÓRYCH PROWADZONA JEST POZAROLNICZA DZIAŁALNOŚĆ GOSPODARZA WG PRZYPISU PODATKU OD NIERUCHOMOŚCI..... | 23 |
| TABELA 10. UŻYTKOWANIE GRUNTÓW W GOSPODARSTWACH ROLNYCH W 2011 R..... | 23 |
| TABELA 11. CHARAKTERYSTYKA PRACY KOTŁOWNI MIEJSKIEJ UL JANKOWSKIEJ 37 I SIECI W 2011 R..... | 26 |
| TABELA 12. CHARAKTERYSTYKA PRACY KOTŁOWNI MIEJSKIEJ UL JANKOWSKIEJ 37 I SIECI ZIMA 2011R..... | 27 |
| TABELA 13. CHARAKTERYSTYKA PRACY KOTŁOWNI MIEJSKIEJ UL JANKOWSKIEJ 37 I SIECI LATO W 2011R..... | 27 |
| TABELA 14. ODBIORCY ZASILANI ZE ŹRÓDEŁ INDYWIDUALNYCH..... | 31 |
| TABELA 15. CHARAKTERYSTYKA OŚWIETLENIA ULICZNEGO DROGOWEGO W 2011 R..... | 34 |
| TABELA 16. WYKAZ DRÓG POWIATOWYCH W GMINIE PAKOŚĆ..... | 36 |
| TABELA 17. WYKAZ DRÓG GMINNYCH W GMINIE PAKOŚĆ..... | 36 |
| TABELA 18. WYKAZ DRÓG GMINNYCH –WYKAZ ULIC NA TERENIE MIASTA PAKOŚĆ..... | 37 |
| TABELA 19. INFRASTRUKTURA WODNO–ŚCIEKOWA PAKOŚCI W LATACH 2000–2010..... | 39 |
| TABELA 20. WYKAZ I CHARAKTERYSTYKA UJĘĆ WODY NA TERENIE GMINY PAKOŚĆ..... | 40 |
| TABELA 21. DANE DOTYCZĄCE OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W KOŚCIELCU..... | 41 |
| TABELA 22. DANE DOTYCZĄCE PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW..... | 41 |
| TABELA 23. ZESTAWIENIE STACJI TRANSFORMATOROWYCH NA TERENIE MIASTA I GMINY PAKOŚĆ..... | 42 |
| TABELA 24. ZUŻYCIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ I ILOŚĆ ODBIORCÓW NA TERENIE MIASTA I GMINY PAKOŚĆ W LATACH 2007–2011..... | 44 |
| TABELA 25. WYKAZ STACJI GAZOWYCH WYSOKIEGO CIŚNIENIA STANOWIĄCYCH WŁASNOŚĆ SPÓŁKI..... | 48 |
| TABELA 26. WYKAZ STACJI GAZOWYCH ŚREDNIEGO CIŚNIENIA STANOWIĄCYCH WŁASNOŚĆ SPÓŁKI..... | 48 |
| TABELA 27. MIASTO PAKOŚĆ DŁUGOŚĆ GAZOCIĄGÓW W MB..... | 49 |
| TABELA 28. MIASTO PAKOŚĆ DŁUGOŚĆ PRZYŁĄCZY W MB..... | 49 |
| TABELA 29. PAKOŚĆ GMINA DŁUGOŚĆ GAZOCIĄGÓW W MB..... | 49 |
| TABELA 30. PAKOŚĆ GMINA DŁUGOŚĆ PRZYŁĄCZY W MB..... | 49 |
| TABELA 31. LICZBA ODBIORCÓW I ILOŚĆ ZUŻYCIA GAZU DLA MIASTA I GMINY PAKOŚĆ W LATACH 2004–2011..... | 50 |
| TABELA 32. LICZBA ODBIORCÓW I ZUŻYCIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ GRUPY G GOSPODARSTWA DOMOWE ODBIORCY INDYWIDUALNI, W LATACH 2005 –2011..... | 63 |
| TABELA 33. BUDOWA NOWYCH OBIEKTÓW KUBATUROWYCH..... | 64 |
| TABELA 34. POWIERZCHNIA UŻYTKOWA BUDYNKÓW MIESZKALNYCH NA TERENIE PAKOŚCI I PROGNOZA DO 2027 R..... | 65 |
| TABELA 35. PROGNOZA ROZWOJU BUDOWNICTWA JEDNORODZINNEGO I WZROST ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO Z TEGO TYTUŁU..... | 66 |
| TABELA 36. PROGNOZA WZROSTU ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO DO OGRZEWANIA NOWYCH INDYWIDUALNYCH I WIELORODZONNYCH BUDYNKÓW MIESZKALNYCH W PAKOŚCI DO 2027 R..... | 67 |
| TABELA 37. BUDYNKI JEDNORODZINNE ZMNIJSZENIE ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO W WYNIKU PEŁNEJ TERMOMODERNIZACJI 100 % ZASOBÓW..... | 67 |
| TABELA 38. ZAINTERESOWANIE MIESZKAŃCÓW TERMOMODERNIZACJĄ BUDYNKÓW MIESZKALNYCH W SKALI MIASTA –PROGNOZA..... | 68 |
| TABELA 39. PROGNOZA ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO BLOKI MIESZKALNE 2017 I 2027 R..... | 69 |
| TABELA 40. PROGNOZA ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO DO OGRZEWANIA ISTNIEJĄCYCH OBECNIE BUDYNKÓW MIESZKALNYCH W 2027 R..... | 70 |
| TABELA 41. ZASOBY MIESZKANIOWE I STANDARD WYPOSAŻENIA ZASOBÓW MIESZKANIOWYCH..... | 71 |
| TABELA 42. PROGNOZA ZMIAN ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO PRZEZ MIESZKAŃCÓW..... | 71 |
| TABELA 43. LICZBA ODBIORCÓW I ZUŻYCIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ GRUPY G GOSPODARSTWA DOMOWE ODBIORCY INDYWIDUALNI, W LATACH 2008 –2011..... | 72 |
| TABELA 44. PROGNOZA ZAPOTRZEBOWANIA GOSPODARSTW DOMOWYCH NA ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ DO 2027 R. PRZEZ..... | 73 |

| | |
|---|-----|
| TABELA 45. LICZBA ODBIORCÓW I POZIOMU ZUŻYCIA GAZU W OKRESIE 2004–2011 R. | 73 |
| TABELA 46. PROGNOZA ZUŻYCIA GAZU DO 2027 R. | 74 |
| TABELA 47. PROGNOZA WZROSTU ZAPOTRZEBOWANIA NA GAZ PŁYNNY | 75 |
| TABELA 48. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO I ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ W BUDYNKACH UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ OGRZEWANYCH INDYWIDUALNIE W 2011 R. | 76 |
| TABELA 49. PLANY PODMIOTÓW W ZAKRESIE BUDOWY NOWYCH OBIEKTÓW KUBATUROWYCH | 82 |
| TABELA 50. POTRZEBY KOMUNALNE GMINY NA ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ | 82 |
| TABELA 51. PROGNOZOWANE ZAPOTRZEBOWANIE KOMUNALNE GMINY NA ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ W 2027 R. | 83 |
| TABELA 52. NAJWIĘKSZE ZAKŁADY PRACY NA TERENIE GMINY PAKOŚĆ | 84 |
| TABELA 53. ZUŻYCIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ ORAZ ILOŚĆ ODBIORCÓW W POSZCZEGÓLNYCH GRUPACH ODBIORCÓW W OKRESIE 2007–2011 R. MIASTO I GMINA PAKOŚĆ | 85 |
| TABELA 54. TRENDY ZUŻYCIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ W SEKTORZE GOSPODARCZYM | 86 |
| TABELA 55. PROGNOZA ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ W SEKTORZE GOSPODARCZYM W PAKOŚCI DO 2027 R. | 87 |
| TABELA 56. LICZBA ODBIORCÓW SEKTORA GOSPODARCZEGO I POZIOMU ZUŻYCIA GAZU W OKRESIE 2004–2011 R. | 88 |
| TABELA 57. PROGNOZA ZUŻYCIA GAZU DO 2027 R. | 88 |
| TABELA 58. AKTUALNE ZAPOTRZEBOWANIE W GMINIE NA CIEPŁO PALIWA GAZOWE I ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ ORAZ PRZEWIDYWANE ZMIANY NA 2027 R. | 89 |
| TABELA 59. AKTUALNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PROGNOZA WZROSTU ZAPOTRZEBOWANIA DLA PAKOŚCI. | 89 |
| TABELA 60. LICZBA ODBIORCÓW I POZIOMU ZUŻYCIA GAZU W OKRESIE 2004–2011 R. | 89 |
| TABELA 61. PROGNOZA ZUŻYCIA GAZU MIASTO I GMINA DO 2027 R. | 90 |
| TABELA 62. WYKAZ PRACUJĄCYCH I PLANOWANYCH DO URUCHOMIENIA SIŁOWNI WIATROWYCH | 110 |
| TABELA 63. MOC CIEPLNA NIEKTÓRYCH DOLNYCH ŹRÓDEŁ CIEPŁA. | 118 |
| TABELA 64. WARTOŚĆ OPAŁOWA RÓŻNYCH PALIW | 120 |
| TABELA 65. SKŁAD CHEMICZNY SŁOMY PSZENNEJ, JĘCZMIENNEJ I KUKURYDZIANEJ | 122 |
| TABELA 66. PORÓWNANIE PARAMETRÓW SŁOMY SZAREJ I ŻÓLTEJ BEZ PODZIAŁU GATUNKOWEGO ZBÓŻ | 123 |
| TABELA 67. WARTOŚĆ OPAŁOWA SŁOMY | 123 |
| TABELA 68. STOSUNEK PŁONU SŁOMY DO PŁONU ZIARNA ZBÓŻ | 123 |
| TABELA 69. MOŻLIWOŚĆ POZYSKANIA SŁOMY Z TERENU GMINY PAKOŚĆ | 124 |
| TABELA 70. PŁON SUCHEJ MASY DREWNA WIERZB KRZEWIASTYCH, JEGO WARTOŚĆ KALORYCZNA ORAZ ZAWARTOŚĆ POPIOŁU | 127 |
| TABELA 71. WARTOŚĆ ENERGETYCZNA ZRĘBKÓW WIERZBY W ZALEŻNOŚCI OD WILGOTNOŚCI | 127 |
| TABELA 72. KLUCZOWE OGRANICZENIA ŚRODOWISKOWE I PRZESTRZENNE DLA UPRAW ROŚLIN ENERGETYCZNYCH | 128 |
| TABELA 73. OSZACOWANA OBECNA I POTENCJALNA ILOŚĆ BIOMASY | 130 |
| TABELA 74. ŹRÓDŁA POCHODZENIA ODCHODÓW I ODPADÓW, POTENCJALNE ILOŚCI ORAZ WARTOŚĆ ENERGETYCZNA WYTWORZONEGO BIOGAZU W DRODZE FERMENTACJI BEZTLENOWEJ. | 132 |
| TABELA 75. TEORETYCZNE MOŻLIWOŚCI WYTWORZENIA BIOGAZU Z RÓŻNYCH ŹRÓDEŁ NA TERENIE PAKOŚCI | 133 |
| TABELA 76. PROGNOZA WZROSTU ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ DLA PAKOŚCI | 134 |

2. Spis ilustracji

| | |
|--|-----|
| RYS. 1. PRZEBIEG SIECI GAZOWYCH WYSOKIEGO I ŚREDNIEGO CIŚNIENIA NA TERENIE MIASTA | 47 |
| RYS. 2. SIECI GAZOWYCH WYSOKIEGO I ŚREDNIEGO CIŚNIENIA NA TERENIE GMINY | 48 |
| RYS. 3. STREFY ENERGETYCZNE WIATRU W POLSCE WG H. LORENC. | 105 |
| RYS. 4. STREFY ENERGII WIATRU W POLSCE WG H. LORENC. | 106 |
| RYS. 5. MAPA TERENÓW MOŻLIWEJ LOKALIZACJI I ROZMIESZCZENIA WYBUDOWANYCH I PLANOWANYCH DO REALIZACJI ELEKTROWNI WIATROWYCH W GMINIE PAKOŚĆ | 109 |
| RYS. 6. ROCZNE SUMY PROMIENIOWANIA SŁONECZNEGO I SOLARNY POTENCJAŁ ENERGETYCZNY DLA POLSKI W 2008 ROKU | 112 |
| RYS. 7. CHARAKTERYSTYKA ZBIORNIKÓW GEOTERMALNYCH W REJONIE PAKOŚCI | 117 |

X. LITERATURA

Przy opracowaniu projektu założeń do planu zaopatrzenia Miasta i Gminy Pakość w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe wykorzystano następujące źródła informacji:

1. Polityka energetyczna Polski do 2030 r.
2. Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne
3. Strategia rozwoju energetyki odnawialnej – dokument rządowy z 8 września 2000r.
4. Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta i gminy Pakość.
5. Strategia zrównoważonego rozwoju społeczno-gospodarczego miasta i gminy Pakość
6. Strategia rozwoju województwa kujawsko-pomorskiego do 2020 r..
7. Program ochrony środowiska miasta i gminy Pakość.
8. Plan gospodarki odpadami miasta i gminy Pakość.
9. Zasoby i możliwości wykorzystania OZE w województwie kujawsko-pomorskim.
10. Bank Danych Lokalnych GUS
11. Ankiety wśród mieszkańców przeprowadzone za pośrednictwem szkół podstawowych i gimnazjów.
12. Ankiety przeprowadzone w większych przedsiębiorstwach prowadzących działalność gospodarczą na terenie miasta.
13. Dane dotyczące planów rozwoju w zakresie zaspokajania obecnego i przyszłego zapotrzebowania na energię elektryczną z rejonu Energetycznego Pakość.
14. Dane dotyczące planów rozwoju w zakresie zaspokajania obecnego i przyszłego zapotrzebowania na paliwa gazowe, ze strony Zakładu Gazowniczego Bydgoszcz,
15. Dane ze Starostwa Powiatowego w Inowrocławiu
16. Dane z podmiotów gospodarczych działających na terenie Pakości.
17. Dane udostępnione przez Urząd Miejski w Pakości
18. Charakterystyka odpadów komunalnych na podstawie badań w wybranych miastach Polski Sieja
19. Strony internetowe:
 - Urzędu Miejskiego w Pakości
 - Głównego Urzędu Statystycznego: www.stat.gov.pl

