



Temat:		<b>AKTUALIZACJA PROJEKTU ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA GMINY PAKOŚĆ NA LATA 2012 - 2027</b>	
Nazwa i adres		<b>Urząd Miejski w Pakości ul. Rynek 4 88-170 Pakość kujawsko-pomorskie</b>	
Nazwa i adres jednostki autorskiej	<b>Pomorska Grupa Konsultingowa S.A. ul. Unii Lubelskiej 4c 85-059 Bydgoszcz</b>		
Imię i nazwisko	Data	Podpis	
dr inż. Marcin Duda			
mgr Romuald Meyer <small>Prokurent – Dyrektor Zarządzający</small>			
mgr inż. Marek Duda <small>Samodzielny Specjalista ds. ochrony środowiska i energetyki</small>			
BYDGOSZCZ SIERPIEŃ 2018 r.			

Zawartość

<b>1</b>	<b>Część ogólna .....</b>	<b>4</b>
1.1	<b>Zakres opracowania.....</b>	<b>4</b>
1.1.1	Podstawa opracowania .....	4
1.1.2	Cel i zakres opracowania .....	4
1.1.3	Spójność z dokumentami strategicznymi .....	4
1.1.4	Wykaz dokumentów bazowych.....	7
1.2	<b>Charakterystyka ogólna gminyPakość mająca wpływ na planowanie energetyczne.....</b>	<b>9</b>
1.2.1	Lokalizacja gminy .....	9
1.2.2	Zagospodarowanie powierzchni ziemi .....	9
1.2.3	Klimat.....	10
1.2.4	Obszary chronione.....	12
1.2.5	Demografia .....	13
1.2.6	Struktura budowlana .....	15
1.2.7	Działalność gospodarcza.....	18
<b>2</b>	<b>Analiza i ocena zaopatrzenia gminy Pakość w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.....</b>	<b>20</b>
2.1	<b>Infrastruktura energetyczna na terenie gminy .....</b>	<b>20</b>
2.1.1	Infrastruktura ciepłna .....	20
2.1.2	Sieci elektroenergetyczne.....	22
2.1.3	Sieć gazowa.....	24
2.2	<b>Inwentaryzacja potrzeb energetycznych .....</b>	<b>29</b>
2.2.1	Zapotrzebowanie na ciepło .....	29
2.2.2	Zużycie energii elektrycznej.....	37
2.2.3	Zużycie gazu ziemnego .....	37
2.3	<b>Plany rozwojowe przedsiębiorstw energetycznych.....</b>	<b>38</b>
2.3.1	Rozwój sieci ciepłowniczej.....	38
2.3.2	Rozwój sieci elektroenergetycznej .....	38
2.3.3	Plany rozwoju sieci gazowej .....	40
2.4	<b>Ocena zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe .....</b>	<b>41</b>
2.4.1	Bezpieczeństwo dostaw energii cieplnej.....	41
2.4.2	Bezpieczeństwo dostaw energii elektrycznej .....	41
2.4.3	Bezpieczeństwo dostaw gazu ziemnego .....	41
<b>3</b>	<b>Uwarunkowania planowania energetycznego w gminie .....</b>	<b>42</b>
3.1	<b>Przedsięwzięcia racjonalizujące wykorzystanie energii .....</b>	<b>42</b>
3.1.1	Sposoby racjonalizacji zużycia energii .....	43

3.1.2	Poprawa efektywności energetycznej.....	44
<b>3.2</b>	<b>Możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii .....</b>	<b>46</b>
3.2.1	Zasoby wodne.....	46
3.2.2	Energia wiatru.....	47
3.2.3	Energia słoneczna .....	50
3.2.4	Energia otoczenia .....	54
3.2.5	Energia geotermalna .....	55
3.2.6	Energia z biomasy .....	56
<b>3.3</b>	<b>Zastosowanie kogeneracji.....</b>	<b>60</b>
<b>3.4</b>	<b>Ocena kosztów i porównanie sposobów pokrycia zapotrzebowania na energię.....</b>	<b>61</b>
<b>3.5</b>	<b>Obowiązujące taryfy na energię elektryczną i paliwa gazowe.....</b>	<b>61</b>
3.5.1	Taryfa na energię elektryczną.....	61
3.5.2	Taryfa dla gazu ziemnego .....	68
<b>3.6</b>	<b>Analiza konkurencyjności zaopatrzenia w ciepło .....</b>	<b>71</b>
<b>4</b>	<b>Prognoza zapotrzebowania na energię do roku 2033.....</b>	<b>80</b>
<b>4.1</b>	<b>Zapotrzebowanie na ciepło .....</b>	<b>80</b>
4.1.1	Założenia do analizy.....	80
4.1.2	Wymagania dotyczące oszczędności energii w budynkach.....	80
4.1.3	Prognoza zapotrzebowania na ciepło.....	82
<b>4.2</b>	<b>Zapotrzebowanie na energię elektryczną .....</b>	<b>85</b>
<b>4.3</b>	<b>Zapotrzebowanie na gaz ziemny .....</b>	<b>87</b>
<b>4.4</b>	<b>Zapotrzebowanie na energię końcową w nośnikach energii .....</b>	<b>88</b>
<b>4.5</b>	<b>Zapotrzebowanie na energię pierwotną .....</b>	<b>89</b>
<b>5</b>	<b>Współpraca z innymi gminami.....</b>	<b>92</b>
<b>6</b>	<b>Ocena zaopatrzenia gminy Pakość w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe oraz kierunki polityki energetycznej gminy .....</b>	<b>93</b>
6.1	Ocena stanu zaopatrzenia.....	93
6.2	Kierunki polityki energetycznej gminy Pakość .....	93
<b>7</b>	<b>Spis ilustracji .....</b>	<b>95</b>
<b>8</b>	<b>Spis tabel .....</b>	<b>96</b>

# 1 Część ogólna

## 1.1 Zakres opracowania

### 1.1.1 Podstawa opracowania

Gmina Pakość posiada opracowany dokument pn. „Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla gminy Pakość na lata 2012-2027” przyjęty Uchwałą nr XVIII/149/2012 Rady Miejskiej w Pakości z dnia 25 października 2012 „w sprawie zatwierdzenia założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Pakość”.

Podstawę prawną opracowania „Aktualizacji Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla gminy Pakość na lata 2012-2027” stanowi art. 18 i 19 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (tekst jednolity Dz. U. 2018 poz. 755 z późn. zm.) oraz art. 7 ustawy z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (tekst jednolity Dz. U. 2017 poz. 1875z późn. zm.).

### 1.1.2 Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest analiza aktualnych potrzeb energetycznych i sposobu ich zaspokajania na terenie gminy, określenie prognozy oraz wskazanie źródeł pokrycia zapotrzebowania energii na kolejne 15 lat, czyli do 2033 roku z uwzględnieniem planowanego rozwoju gminy.

Niniejsze opracowanie zawiera:

- ocenę stanu aktualnego i przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe;
- przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych;
- możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii, z uwzględnieniem energii elektrycznej i ciepła wytwarzanych w instalacjach odnawialnego źródła energii, energii elektrycznej i ciepła użytkowego wytwarzanych w kogeneracji oraz zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych;
- możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu art. 6 ust. 2 ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej;
- zakres współpracy z innymi gminami.

Niniejsza dokumentacja została wykonana zgodnie z umową, obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Dokumentacja wydana jest w stanie zupełnym ze względu na cel oznaczony w umowie.

### 1.1.3 Spójność z dokumentami strategicznymi

#### 1.1.3.1 Europejska polityka energetyczna

„Europejska Polityka Energetyczna” (KOM(2007)1, Bruksela, dnia 10.01.2007), zapewniając pełne poszanowanie praw państw członkowskich do wyboru własnej struktury wykorzystania paliw

w energetyce, oraz do ich suwerenności w zakresie pierwotnych źródeł energii i w duchu solidarności między tymi państwami dąży do realizacji następujących trzech głównych celów:

- zwiększenia bezpieczeństwa dostaw,
- zapewnienia konkurencyjności gospodarek europejskich i dostępności energii po przystępnej cenie,
- promowania równowagi ekologicznej i przeciwdziałania zmianom klimatu.

Główne cele Unii Europejskiej w sektorze energetycznym do 2020 roku to:

- osiągnięcia do roku 2020 udziału energii ze źródeł odnawialnych równego 20% całkowitego zużycia energii UE,
- zmniejszenia łącznego zużycia energii pierwotnej o 20% w porównaniu z prognozami na rok 2020, co oznacza poprawę efektywności energetycznej o 20%,
- obniżenie emisji gazów cieplarnianych o co najmniej 20% w porównaniu z poziomem emisji z 1990 r. z możliwością podwyższenia tej wartości docelowej do 30% w przypadku osiągnięcia porozumienia międzynarodowego zobowiązującego inne państwa rozwinięte do zmniejszenia emisji w porównywalnym stopniu, a bardziej zaawansowane gospodarczo państwa rozwijające się do odpowiedniego udziału w tym procesie proporcjonalnie do ich odpowiedzialności za zmiany klimatyczne i do swoich możliwości,
- oraz dodatkowo zwiększenia do 10% udziału biopaliw w ogólnym zużyciu paliw w transporcie na terytorium UE.

Strategiczne prognozowanie rozwoju gospodarki energetycznej w państwach członkowskich Unii Europejskiej powinno być spójne z priorytetami i kierunkami działań wyznaczonymi w „Europejskiej Polityce Energetycznej”.

### **1.1.3.2 Dyrektywa 2012/27/UE**

Dyrektywa 2012/27/UE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 25 października 2012 r. w sprawie efektywności energetycznej, zmiany dyrektyw 2009/125/WE i 2010/30/UE oraz uchylenia dyrektyw 2004/8/WE i 2006/32/WE, ustanawia wspólne ramy działań na rzecz promowania efektywności energetycznej w UE dla osiągnięcia jej celu – wzrostu efektywności energetycznej o 20% (zmniejszenie zużycia energii pierwotnej o 20%) do 2020 r. oraz ugotowania drogi dla dalszej poprawy efektywności energetycznej po tym terminie. Ponadto, określa zasady opracowane w celu usunięcia barier na rynku energii oraz przewyższenia nieprawidłowości w funkcjonowaniu rynku. Przewiduje również ustanowienie krajowych celów w zakresie efektywności energetycznej na rok 2020.

Institucje publiczne będą stanowić wzorzec poprzez zapewnienie przez państwa członkowskie, że od 1 stycznia 2014 r., 3% całkowitej powierzchni ogrzewanych i/lub chłodzonych budynków należących do instytucji rządowych lub przez nie zajmowanych będzie, co roku, podlegać renowacji do stanu odpowiadającego minimalnym standardom dla nowych budynków.

Państwa członkowskie mają ustanowić długoterminowe strategie wspierania inwestycji w renowację krajowych zasobów budynków mieszkaniowych i użytkowych zarówno publicznych, jak i prywatnych.

Każde państwo członkowskie powinno ustanowić krajowe systemy zobowiązujące do efektywności energetycznej, nakładające na przedsiębiorstwa prowadzące detaliczną sprzedaż energii obowiązek osiągnięcia łącznego celu w zakresie oszczędności energii końcowej równego 1,5 % wielkości rocznej sprzedaży energii do odbiorców końcowych.

Państwa członkowskie są zobowiązane do umożliwienia końcowym odbiorcom energii dostępu do audytów energetycznych, nabycia po konkurencyjnych cenach indywidualnych liczników informujących o rzeczywistym zużyciu i czasie korzystania z energii (liczniki inteligentne).

### **1.1.3.3 Dyrektywa 2009/28/WE**

Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych zmieniła oraz uchyliła dyrektywy 2001/77/WE oraz 2003/30/WE związana jest z trzecim spośród celów pakietu klimatycznego. Celem działań przewidzianych w dyrektywie jest osiągnięcie 20% udziału energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii brutto w Unii Europejskiej w 2020 r., przy czym cel ten został przełożony na indywidualne cele dla poszczególnych państw członkowskich, w przypadku Polski wynosi on 15%.

Ponadto dyrektywa ustanawia zasady dotyczące statystycznych transferów energii między państwami członkowskimi, wspólnych projektów między państwami członkowskimi i z państwami trzecimi, gwarancji pochodzenia, procedur administracyjnych, informacji i szkoleń oraz dostępu energii ze źródeł odnawialnych do sieci elektroenergetycznej. Dyrektywa określa również kryteria zrównoważonego rozwoju dla biopaliw i biopłynów.

Dyrektywa zobowiązuje państwa członkowskie do opracowania i przyjęcia krajowych planów działania w zakresie energii ze źródeł odnawialnych.

### **1.1.3.4 Polityka Energetyczna Polski do 2030 roku**

Obowiązujący dokument Polityka Energetyczna Polski do 2030 roku przyjęty został przez Radę Ministrów w dniu 10 listopada 2009 r. Polityka energetyczna Polski przedstawia strategię państwa, mającą na celu odpowiedzenie na najważniejsze wyzwania stojące przed polską energetyką, zarówno w perspektywie krótkoterminowej, jak i w perspektywie do 2030 roku.

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.

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.

Realizując działania zgodnie z tymi kierunkami polityka energetyczna będzie dążyła do wzrostu bezpieczeństwa energetycznego kraju przy zachowaniu zasady zrównoważonego rozwoju. Polityka energetyczna wpisuje się w priorytety „Strategii rozwoju kraju 2007-2016” przyjętej przez Radę Ministrów w dniu 29 listopada 2006 roku. Cele i działania określone w niniejszym dokumencie w szczególności przyczynią się do realizacji priorytetu dotyczącego poprawy stanu infrastruktury technicznej. Cele Polityki energetycznej są także zbieżne z celami Odnowionej Strategii Lizbońskiej i Odnowionej Strategii Zrównoważonego Rozwoju UE. Polityka energetyczna będzie zmierzać do realizacji zobowiązania (wyrażonego w powyższych strategiach UE) o przekształceniu Europy w gospodarkę o niskiej emisji dwutlenku węgla oraz pewnym, zrównoważonym i konkurencyjnym zaopatrzeniu w energię.

Struktura niniejszego dokumentu jest zgodna z podstawowymi kierunkami polityki. Obowiązująca Polityka Energetyczna Polski co roku formułuje doktrynę polityki energetycznej Polski wraz z długoterminowymi kierunkami działań w tym prognozę zapotrzebowania na paliwa i energię do 2030 r.

Celem polityki energetycznej państwa jest zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego kraju, wzrostu konkurencyjności gospodarki i jej efektywności energetycznej, a także ochrony środowiska.

Polityka energetyczna państwa określa w szczególności:

- 1) bilans paliwowo-energetyczny kraju,
- 2) zdolności wytwórcze krajowych źródeł paliw i energii,
- 3) zdolności przesyłowe w tym połączenia transgraniczne,
- 4) efektywność energetyczną gospodarki,
- 5) działania w zakresie ochrony środowiska,
- 6) rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii,
- 7) wielkości i rodzaje zapasów paliw,
- 8) kierunki restrukturyzacji i przekształceń własnościowych sektora paliwowo-energetycznego,
- 9) kierunki prac naukowo-badawczych,
- 10) współpracę międzynarodową.

Polityka energetyczna państwa jest opracowywana zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju kraju i zawiera:

- ocenę realizacji polityki energetycznej państwa za poprzedni okres,
- część prognostyczną obejmującą okres nie krótszy niż 20 lat,
- program działań wykonawczych na okres 4 lat zawierający instrumenty jego realizacji.

#### **1.1.4 Wykaz dokumentów bazowych**

- Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Pakość na lata 2012-2027,
- Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Pakość, grudzień 2016,
- Strategia Rozwoju Gminy Pakość na lata 2014-2024, marzec 2014,



- Plan gospodarki niskoemisyjnej dla Gminy Pakość na lata 2016-2020,
- Strategia rozwoju powiatu inowrocławskiego do roku 2020,
- Program usuwania wyrobów zawierających azbest dla Gminy Pakość, wrzesień 2012
- Program Ochrony Środowiska dla Powiatu Inowrocławskiego na lata 2016-2020 wraz z prognozą oddziaływania na środowisko,
- Program ochrony powietrza dla strefy kujawsko-pomorskiej ze względu na przekroczenie poziomu docelowego i dopuszczalnego dla pyłu zawieszzonego PM<sub>2,5</sub>, październik 2017,
- Program ochrony powietrza dla 4 stref województwa kujawsko-pomorskiego ze względu na przekroczenia wartości docelowych benzo(a)pirenu, kwiecień 2016,
- Program ochrony powietrza dla strefy kujawsko – pomorskiej ze względu na przekroczenie poziomów dopuszczalnych dla pyłu PM<sub>10</sub> i benzenu oraz poziomu docelowego dla arsenu, grudzień 2016,
- Miejscowe Plany zagospodarowania przestrzennego,
- Plan Rozwoju w zakresie zaspokojenia obecnego i przyszłego zapotrzebowania na paliwa gazowe na lata 2014 – 2023 GAZ-SYSTEM uzgodniony przez Prezesa URE w 2014 r.,
- „Koncepcja przestrzennego zagospodarowania kraju do roku 2030”, przyjęta przez Radę Ministrów 13 grudnia 2011 r.,
- „Polityka energetyczna Polski do 2030 roku” przyjęta przez Radę Ministrów w 2009 r.,
- „Strategia rozwoju Kraju 2020”, opracowana w 2012 r.,
- „Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowisko – perspektywa do 2020 r.”, przyjęta przez Radę Ministrów w 2014 r.,
- Bank Danych Lokalnych z lat 2003-2017- opracowane przez Główny Urząd Statystyczny w Bydgoszczy,
- Informacje od Przedsiębiorstw Energetycznych, Spółdzielni Mieszkaniowych, mieszkańców gminy,
- Dane z Urzędu Miejskiego Pakość.



## 1.2 Charakterystyka ogólna gminy Pakość mająca wpływ na planowanie energetyczne

### 1.2.1 Lokalizacja gminy

Gmina Pakość to gmina miejsko-wiejska położona w południowej części województwa kujawsko-pomorskiego, w powiecie inowrocławskim. Gmina Pakość od południowej strony graniczy z gminą Janikowo, od zachodniej strony z gminami Dąbrowa (powiat mogileński) oraz Barcin (powiat żniński), od północy z gminą Złotniki Kujawskie natomiast od strony wschodniej z gminą oraz Miastem Inowrocław.

W skład gminy Pakość wchodzi miasto Pakość oraz 12 sołectw: Dziarnowo, Gorzany Giebni-Węgiec, Jankowo, Kościelec, Ludkowo-Mielno-Wojdał, Ludwiniec, Łącko, Radłowo, Rybitwy, Rycerzewo, Rycerzewko oraz Wielowieś.

Zgodnie z podziałem fizyko-geograficznym Polski wg Jerzego Kondrackiego gmina Pakość leży w obrębie mega regionu Pozaalpejska Europa Środkowa, w prowincji Niż Środkowoeuropejski, podprowincji Pojezierza Południowobałtyckie, makroregionu Pojezierze Wielkopolskie, mezoregionu Równina Inowrocławska



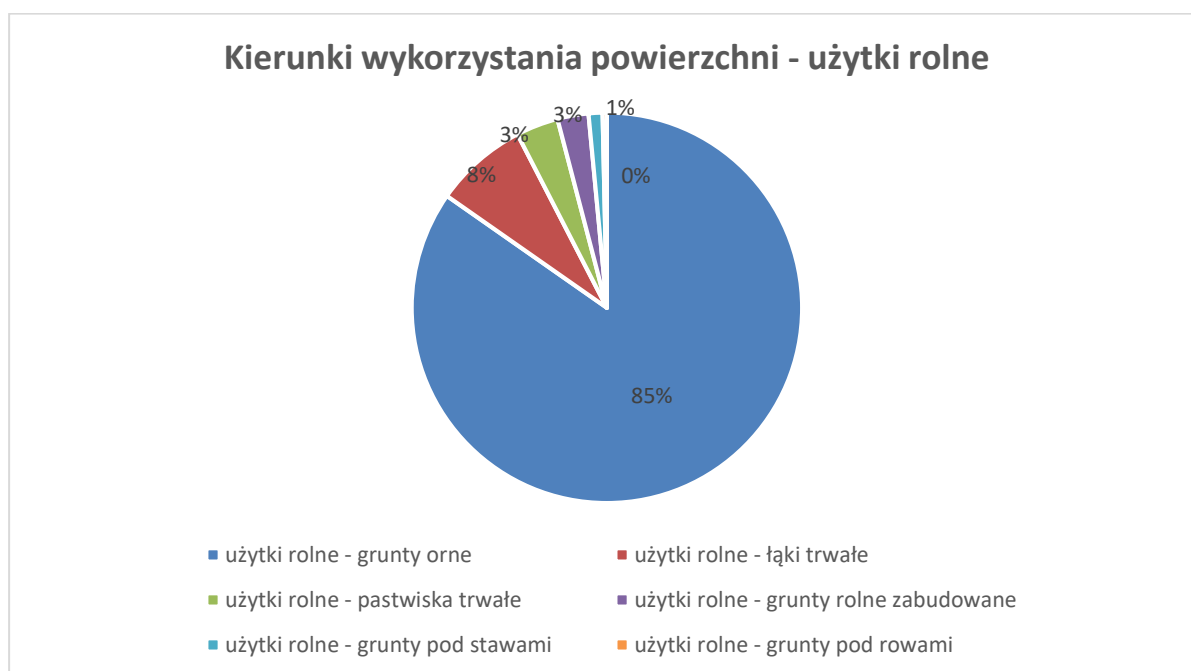
Rys. 1 Mapa Gminy Pakość, źródło: <http://www.kalwariapakoskapark.pl>

### 1.2.2 Zagospodarowanie powierzchni ziemi

Powierzchnia całkowita gminy wynosi 8 629 ha. Blisko 79,4% (powierzchni stanowią użytki rolne, a tylko 3,3% stanowią grunty leśne (291 ha). Dane statystyczne na temat struktury użytków rolnych zostały zestawione poniżej. (**Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.**)

**Tab. 1 Kierunki wykorzystania powierzchni Gminy Pakość**

Kierunki wykorzystania powierzchni	Jednostka miary	Wartość
użytki rolne razem	ha	6869
użytki rolne - grunty orne	ha	5736
użytki rolne - łąki trwałe	ha	522
użytki rolne - pastwiska trwałe	ha	237
użytki rolne - grunty rolne zabudowane	ha	174
użytki rolne - grunty pod stawami	ha	78
użytki rolne - grunty pod rowami	ha	24



**Rys. 2 Wykorzystanie powierzchni gminy.**

Wśród wykorzystania rolniczego gminy największy odsetek stanowią grunty orne (blisko 84% użytków rolnych). Na terenie gminy występują głównie gleby brunatne właściwe i płowe, a w obniżeniach bezodpływowych czarne ziemie i gleby torfowe. Na terenie gminy Pakość dominują gleby III oraz IV klasy bonitacyjnej.

### 1.2.3 Klimat

Klimat oraz zjawiska atmosferyczne występujące na obszarze gminy znajdują się pod wpływem czynników o charakterze regionalnym, na które nakładają się uwarunkowania lokalne. Średnia roczna temperatura na tym obszarze kształtuje się na poziomie około 7,5 – 8,0°C i jest tylko nieznacznie niższa od najwyższych średnich rocznych temperatur powietrza notowanych w południowo-zachodniej części kraju. Podlega ona jednak silnym wahaniom w skali roku i zależy od wielu czynników.

Według Narodowego Atlasu Polski przeciętna ilość opadów na terenie gminy kształtuje się na poziomie 500 - 550 mm/rok i jest w dużym stopniu warunkowana czynnikami o charakterze

regionalnym. Północna część Pojezierza Gnieźnieńskiego, w tym także opisywany obszar, pozostaje w cieniu opadowym Pojezierza Krajeńskiego, a wielkość występujących tu opadów należy do najniższych w kraju. Na stacji w Pakości średnia wieloletnia suma opadów wyniosła 529 mm. Należy jednak zaznaczyć, że opady są zmiennym elementem klimatu a ich rozkład czasowo-przestrzenny może podlegać zmianom nawet w ujęciu rocznym.

Generalnie część centralna i południowa województwa kujawsko-pomorskiego odznacza się przewagą wiatrów zachodnich, południowo-zachodnich i północno-zachodnich, których udział w skali roku przekracza 13% z każdego z wymienionych kierunków. Prędkość wiatrów poza terenami zabudowanymi wynosi przeciętnie 3,0-3,5 m/s. W skali roku pokrycie nieba chmurami na terenach o słabo urozmaiconej rzeźbie wynosi około 63%. Długość okresu wegetacyjnego wynosi na obszarze opracowania przeciętnie 210-220 dni.

W tabeli poniżej zamieszczono średnie temperatury miesięczne dla poszczególnych miesięcy sezonu grzewczego (w oparciu o nową bazę danych klimatycznych) oraz określono średnią liczbę stopniodni dla standardowego sezonu grzewczego dla obszaru gminy Pakość. Dane pochodzą z najbliższej stacji meteorologicznej zlokalizowanej w Toruniu.

**Tab. 2 Wyznaczenie liczby stopniodni dla roku standardowego dla stacji Toruń.**

miesiąc	Średnia temperatura z wielolecia	Liczba dni sezonu grzewczego	Liczba stopniodni i w wieloleciu 1971-2000 (Tw=20° C)	Średnia temperatura w 2013 r.	Liczba stopniodni w 2013 r. (Tw=20° C)	Średnia temperatura w 2016 r.	Liczba stopniodni w 2016 r. (Tw=20° C)	Średnia temperatura w 2017 r.	Liczba stopniodni w 2017 r. (Tw=20° C)
1	-0,7	31	641,7	1,5	573,5	-2,5	697,5	-2,5	697,5
2	-0,9	28	585,2	0,9	534,8	3,3	467,6	-0,2	565,6
3	3,3	31	517,7	5,1	461,9	4,1	492,9	5,9	437,1
4	6,8	30	396	8	360	9,1	327	7,3	381
5	13,6	10	64	13	70	15,8	42	13,9	61
6	17,2	0	0	16,3	0	18,9	0	17,5	0
7	17	0	0	19,1	0	19,2	0	18,2	0
8	16,3	0	0	22,1	0	17,8	0	18,8	0
9	13,6	5	32	14,3	28,5	15,7	21,5	13,6	32
10	7,7	31	381,3	7,3	393,7	7,6	384,4	10,2	303,8
11	2,4	30	528	5,8	426	3,1	507	5,2	444
12	1,2	31	582,8	5	465	1,7	567,3	2,5	542,5
suma			<b>3728,7</b>		<b>3313,4</b>		<b>3507,2</b>		<b>3464,5</b>

**Źródło: opracowanie własne na podstawie lat meteorologicznych i statystycznych danych klimatycznych do obliczeń energetycznych budynków (baza danych Ministerstwa Infrastruktury) oraz IMGW**

Z przedstawionych danych wynika, że liczba stopniodni sezonu grzewczego w 2013 roku była niższa o 11,1% od średniej wieloletniej, natomiast liczba stopniodni w sezonie grzewczym w 2016 roku była niższa o 5,9%, a w 2017 o 7,1%. Oznacza to, że zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania

w ostatnich latach było niższe niż zapotrzebowanie odniesione do standardowych warunków sezonu grzewczego.

#### 1.2.4 Obszary chronione

Przy realizacji projektów energetycznym ważne jest zwrócenie uwagi na formy ochrony przyrody występujące na badanym obszarze oraz w sąsiedztwie.

Do form ochrony przyrody zalicza się: parki narodowe, rezerваты przyrody, parki krajobrazowe, obszary chronionego krajobrazu, obszary Natura 2000, pomniki przyrody, stanowiska dokumentacyjne, użytki ekologiczne, zespoły przyrodniczo-krajobrazowe, ochrona gatunkowa roślin, zwierząt i grzybów.

Na terenie gminy Pakość występują następujące formy ochrony przyrody:

- użytki ekologiczne,
- pomniki przyrody,

Zgodnie z danymi Centralnego Rejestru Form Ochrony Przyrody na terenie gminy Pakość znajdują się 23 obiekty zaliczane do pomników przyrody.

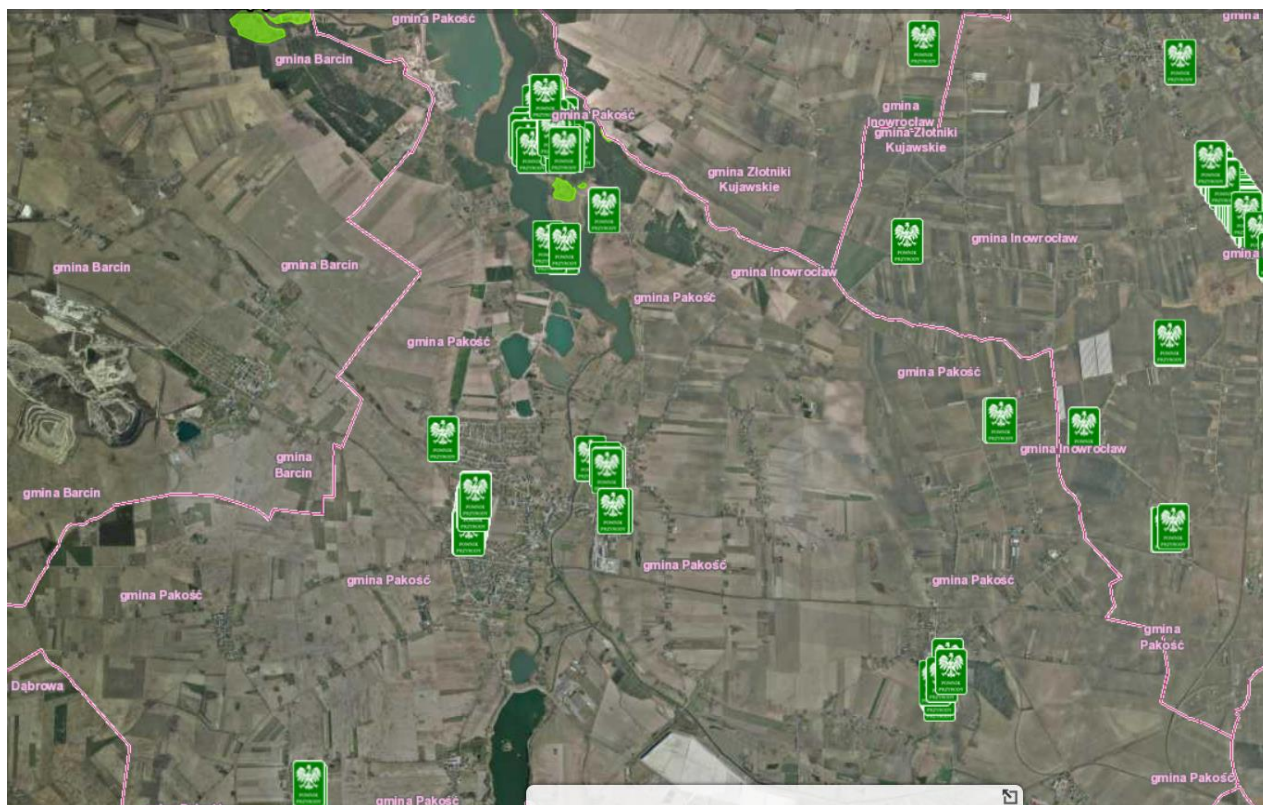
Na terenie gminy Pakość zlokalizowanych jest 6 użytków ekologicznych.

**Tab. 3 Użytki ekologiczne na terenie gminy Pakość**

Rodzajużytkuekologicznego	Pow [ha]	Obrebewid.	Nr działkiewid.	data utworzenia	opis
Bagno	0,33	Łącko	17279/1	13.04.1996	Bagno
Bagno	0,57	Łącko	17281	13.04.1996	Bagno
Bagno	0,27	Łącko	17282/2	13.04.1996	Bagno
Bagno	0,34	Łącko	17284/1	13.04.1996	Bagno
Bagno	0,32	Łącko	17284/1	13.04.1996	Bagno
Bagno	4,71	Łącko	17279/1	13.04.1996	Bagno

Źródło: opracowanie własne na podstawie Programu Ochrony Środowiska dla Gminy Pakość na lata 2017 – 2020





Rys. 3 Obszary chronione na terenie gminy Pakość

Źródło: <http://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/>

### 1.2.5 Demografia

Gminę Pakość zamieszkuje obecnie 9825 osób (stan na dzień 01.08.2018). Największą liczbę mieszkańców ma miasto Pakość – 5696 osób. Największa wieś – Kościelec – licząca 736 osób, wyróżnia się w sieci osadniczej województwa (choć należy podkreślić, że do kategorii naprawdę dużych, należą miejscowości liczące znacznie ponad 1 tys. osób). Radłowo i Rybitwy liczą powyżej 500 osób, Wielowieś i Dziarnowo zaliczają się do kategorii wsi liczących powyżej 300 mieszkańców. Jankowo liczy niewiele poniżej 300 osób, a Łącko i Ludkowo nieco ponad 200. Pozostałe wsie są małe lub bardzo małe. Mielno, Wojdal i Giebnia nie mają nawet 100 mieszkańców. Sieć osadnicza nie jest więc sprzyjającym czynnikiem rozwoju – rozproszenie mieszkańców w małych wsiach utrudnia dostęp do usług, bo mała liczba mieszkańców stanowi barierę dla rozwoju handlu i usług. W latach 2008-2017 liczba mieszkańców miasta Pakość malała w przedziale ok. 0,6% r/r, podczas gdy w tym samym okresie ludność obszarów wiejskich malała o 0,2% r/r, co doprowadziło do ogólnego nieznacznego spadku o liczby mieszkańców całej gminy o 99 osób (0,4% r/r).

Tab. 4 Liczba ludności w gminie Pakość w latach 2008-2017

Miejscowość	Liczba ludności w gminie [os.]									
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
miasto	5 762	5 787	5 887	5 844	5 790	5 756	5 712	5 749	5 757	5 744
obszar wiejski	4 148	4 117	4 125	4 133	4 149	4 129	4 157	4 092	4 093	4 067
<b>Razem (cała gmina)</b>	<b>9910</b>	<b>9904</b>	<b>10012</b>	<b>9977</b>	<b>9939</b>	<b>9885</b>	<b>9869</b>	<b>9841</b>	<b>9850</b>	<b>9811</b>

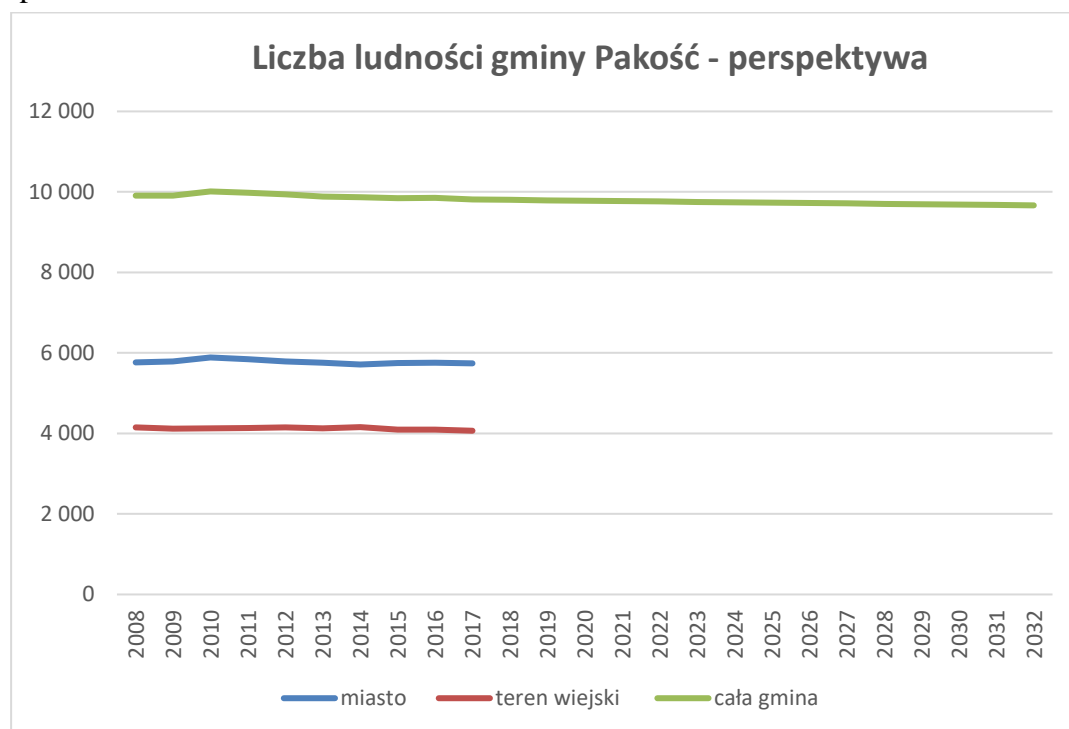
Źródło: GUS

Tab. 5 Liczba ludności w sołectwach według stanu na 01.08.2018

	pobyt stały	pobyt czasowy	razem
Pakość	5591	105	5696
Dziarnowo	315	1	316
Giebnia	73		73
Gorzany	148	3	151
Jankowo	290	1	291
Kościelec	724	12	736
Ludkowo	214		214
Ludwiniec	175	2	177
Łącko	209	6	215
Mielno	66		66
Radłowo	510	5	515
Rybitwy	492	9	501
Rycerzewko	156		156
Rycerzewo	109		109
Węgiec	147		147
Wielowieś	395	2	397
Wojdał	65		65
	9679	146	9825

Zródło: Urząd Miejski w Pakości

Zgodnie z prognozą demograficzną GUS dla terenów powiatu inowrocławskiego liczba mieszkańców na tych terenach powinna maleć średnio o 0,1% r/r. Odnosząc wartości prognozy do gminy Pakość bazując na roku 2013 przewiduje się, że do 2033 roku liczba mieszkańców w gminie spadnie do 9679 osób.



Rys. 4 Prognoza ludności w gminie Pakość na podstawie danych rzeczywistych oraz prognozy GUS dla powiatu inowrocławskiego

## 1.2.6 Struktura budowlana

Struktura budowlana na terenie gminy Pakość składa się z:

- budynki mieszkalne jednorodzinne,
- budynki mieszkalne wielorodzinne,
- budynki, w których prowadzona jest działalność gospodarcza,
- inne budynki, w tym budynki gospodarcze,
- budowle.

Całkowita powierzchnia mieszkalna na terenie gminy Pakość według rejestru podatków na terenie gminy Pakość wynosi 222 237 m<sup>2</sup>.

**Tab. 6 Powierzchnia budynków na terenie gminy Pakość**

sołectwo	budynki mieszkalne [m <sup>2</sup> ]	budynki związane z prowadzeniem działalności gospodarczej [m <sup>2</sup> ]	pozostałe budynki [m <sup>2</sup> ]
Dziarnowo	5 378,21	39	190,95
Giebnia	2 357,47	80	50,18
Gorzany	3 865,53	138	227,14
Jankowo	6 620,55	1365,71	2031,76
Kościelec	17 044,99	1 250,57	1 372,12
Ludkowo	4 453,32	40,10	148,00
Ludwiniec	3 642,95	64	87,3
Łącko	5 270,12	133,30	705,17
Mielno	997,13		
Pakość	110 153,69	19182,76	11324,79
Radłowo	12 665,72	1931,6	3 246,54
Rybitwy	12 599,48	1 198,50	2 934,04
Rycerzewko	2 713,81	299	271,9
Rycerzewo	4 108,32	30	192
Węgiec	1 960,76		138
Wielowieś	9 164,97	196	473,93
Wojdał	1101,71	629,45	96,45
inne	18 138,21	78619,36	1433,1
<b>razem</b>	<b>222 236,94</b>	<b>105 197,35</b>	<b>24 923,37</b>

Źródło: Urząd Miejski w Pakości, według rejestru podatku od nieruchomości,

**Tab. 7 Okres powstawania budynków**

	Pakość - miasto		Pakość - obszar wiejski	
	liczba mieszkań	powierzchnia użytkowa [m <sup>2</sup> ]	liczba mieszkań	powierzchnia użytkowa [m <sup>2</sup> ]
przed 1918	391	18 093	138	8 765
1918 - 1944	165	8 894	74	4 833
1945 - 1970	417	26 040	309	25 330
1971 - 1978	471	27 359	265	19 727
1979 - 1988	238	19 090	178	18 900



1989 - 2002	67	8 060	54	5 988
po 2002	161	16 075	95	15 083
razem	1 910	123 611	1 113	98 626

Źródło: BDL GUS

Tab. 8 Budynki stanowiące w 100% własność Gminy

L.p.	Adres	Lokale, stanowiące mieszkaniowy zasób gminy		Lokale socjalne		Lokale użytkowe, stanowiące własność gminy		RAZEM	
		szt.	pow. lok. m2	szt.	pow. lok. m2	szt.	pow. lok. m2	szt.	pow. lok. m2
1	Inowrocławska 18	1	46,97					1	46,97
2	Kościelec 14	1	66,82					1	66,82
3	Lipowa 13	1	44,03					1	44,03
4	Lipowa 14	12	416,23					12	416,23
5	Mieleńska 18	9	404,47					9	404,47
6	Radłowo 84	2	98,21					2	98,21
7	Rybitwy 18	4	180,91					4	180,91
8	Rybitwy 8	4	172,82					4	172,82
9	Rynek 17	6	271,81					6	271,81
10	Św. Jana 14	4	169,07					4	169,07
11	Św. Jana 7	5	118,39					5	118,39
12	Węgierce 14			5	168,61			5	168,61
13	Wielowieś 21	5	306,18	2	160,47			7	466,65
Razem		54	2295,91	7	329,08	0	0	61	2624,99

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z UM Pakość

Tab. 9 Współwłasność osób fizycznych i Gminy (Wspólnoty Mieszkaniowe)

Lp.	Adres	Lokale osób fizycznych		Lokale, stanowiące mieszkaniowy zasób gminy		Lokale socjalne		Lokale użytkowe osób fizycznych		Lokale użytkowe, stanowiące własność gminy		RAZEM	
		szt.	pow. lok. m2	szt.	pow. lok. m2	szt.	pow. lok. m2	szt.	pow. lok. m2	szt.	pow. lok. m2	szt.	pow. lok. m2
1	Barcińska 22	2	90,60	2	85,38							4	175,98
2	Dworcowa 3	2	120,69	5	225,38							7	346,07
3	Dworcowa 6	5	207,77	4	126,57							9	334,34
4	Fabryczna 2	2	84,44	4	130,64	1	13,20					7	228,28
5	Fabryczna 5	15	602,14	1	49,93							16	652,07
6	Inowrocławska 12d	9	375,67	5	205,04					2	47,19	16	627,9
7	Inowrocławska 20	8	359,18	6	305,85							14	665,03
8	Inowrocławska 22 i 24	19	801,69	1	18,78							20	820,47
9	Jankowska 4	3	138,75	2	86,05							5	224,8
10	Lipowa 5	3	105,50	2	61,50							5	167,00
11	Mieleńska 5	2	80,15	4	143,67							6	223,82

12	Mieleńska 12	3	117,16	3	121,68						6	238,84	
13	Mieleńska 16	5	160,24	4	132,20						9	292,44	
14	Mogileńska 17	20	1148,61	10	510,00						30	1658,61	
15	Mogileńska 29	15	621,98	10	458,41						25	1080,39	
16	Mogileńska 43	19	851,36	6	228,94						25	1080,3	
17	Radłowo 30	4	226,46	0	0,00				8	210,93	12	437,39	
18	Radłowska 29	5	196,29	7	299,90	1	20,00				13	516,19	
19	Radłowska 31	9	415,90	2	82,96						11	498,86	
20	Rynek 2	4	218,25	3	52,08			1	23,78		8	294,11	
21	Rynek 8	3	84,04	9	270,06						12	354,1	
22	Szeroka 2	2	69,19	2	63,87						4	133,06	
23	Szeroka 4 i 6	2	86,29	6	206,29			1	81,88		9	374,46	
24	Szeroka 12			1	54,02						1	54,02	
25	Szkolna 1	12	469,30	3	133,49						15	602,79	
26	Szkolna 30	5	181,63	4	109,45						9	291,08	
27	Szkolna 35	6	199,49	4	151,61						10	351,10	
28	Szkolna 45	6	218,25	1	36,43						7	254,68	
29	Szkolna 49	11	480,42	3	128,31						14	608,73	
30	Szkolna 59	4	163,06	2	95,00						6	258,06	
31	Św. Jana 3 i 5	4	190,71	15	673,52			1	59,13	2	52,29	22	975,65
32	Topolowa 2	1	33,00 zł	1	30,96						2	63,96	
33	Wielowieś 24	2	78,28	2	78,28						4	156,56	
RAZEM		212	9176,49	134	5356,25	2	33,20	3	164,79	12	310,41	363	15041,14

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z UM Pakość

**Tab. 10 Budynki stanowiące własność osób fizycznych będące w administracji zleconej.**

Lp	Adres	Lokale mieszkalne		Lok. użytkowe		RAZEM	
		szt.	pow. lok. m2	szt.	pow. lok. m2	szt.	pow. lok. m2
1	Dworcowa 2	6	323,27			6	323,27
2	Rynek 24	12	453,24	1	21	13	474,24
3	Rynek 32	4	149,38			4	149,38
4	Szeroka 10	4	215			4	215
RAZEM		26	1140,89	1	21	27	1161,89

Ponadto na terenie gminy Pakość znajdują się budynki:

- Urzędu Miejskiego, ul. Rynek 4, 88-170 Pakość,
- Centrum Informacji Turystycznej, ul. Barcińska 11, 88-170 Pakość, w którym mieści się także siedziba Centrum Usług Wspólnych Gminy Pakość,
- Przedsiębiorstwa Usług Gminnych Sp. z o.o., ul. Inowrocławska 14, 88-170 Pakość, w którym mieści się także siedziba Ośrodka Pomocy Społecznej,
- Szkoły Podstawowej im. Powstańców Wielkopolskich, ul. Błonie 2, 88-170 Pakość,
- Szkoły Podstawowej im. Ewarysta Estkowskiego, ul. Szkolna 44, 88-170 Pakość,
- Ośrodka Kultury i Turystyki, ul. Św. Jana 12, 88-170 Pakość,

- Ochotniczej Straży Pożarnej, ul. Szkolna 2, 88-170 Pakość, w którym mieści się także siedziba Biblioteki Publicznej,
- Przedszkola Miejskiego, ul. Św. Jana 14, 88-170 Pakość,
- Zespołu Placówek Oświatowych, Kościelec 14, 88-170 Pakość,
- Budynek kotłowni położony przy ul. Jankowskiej 37, 88-170 Pakość (administrator PUG Sp. z o.o.),
- Budynki stacji uzdatniania wody położone przy ul. Jankowskiej 29, ul. Inowrocławskiej 12, w m. Kościelec i m. Ludkowo (aktualnie wyłączona z eksploatacji),
- Budynek oczyszczalni ścieków w m. Kościelec,
- Budynek biurowo – sanitarny oraz budynki magazynowe na składowisku odpadów w m. Giebnia (zarządzający PUG Sp. z o.o.)
- Świetlice wiejskich w m. Rycerzewo, Rycerzewko, Wielowieś, Ludwiniec, (m. Radłowo – parter budynku, w którym znajdują się mieszkania i biura osób prywatnych).
- Budynek Targowiska miejskiego wraz z budynkiem zaplecza socjalnego.

### **1.2.7 Działalność gospodarcza**

Na terenie gminy Pakość w ostatnich latach rozwija się działalność gospodarcza i produkcyjna, do największych przedsiębiorstw na terenie gminy należą:

1. Przedsiębiorstwo Handlowo-Usługowe „HERMES” Iwona Kowalczyk  
Radłowo 65, 88-170 Pakość
2. Zakład Produkcji Materiałów Budowlanych PROMAX Sp. z o.o.  
Giebnia 25, 88-170 Pakość
3. POLOmarket Sp. z o.o., Giebnia 20, 88-170 Pakość
4. Fabryka Wag KALISTO, ul. Inowrocławska 12, 88-170 Pakość
5. Przedsiębiorstwo Handlowo-Usługowe „MERKURY” Andrzej Kowalczyk  
Wojdał 1, 88-170 Pakość
6. Przedsiębiorstwo Handlowo-Usługowe „AED” s.c. Andrzej Kowalczyk, Emanuel Kowalczyk, Daniel Kowalczyk, Wojdał 1, 88-170 Pakość
7. Firma Wielobranżowa „BENZ KRUSZ” Kazimierz Janiszewski  
Wojdał 2, 88-170 Pakość
8. Drukarnia „ANTAD” Jacek Deptulski  
Giebnia 26, 88-170 Pakość
9. Firma Handlowo-Transportowa Marian Buzala  
Radłowo 69, 88-170 Pakość
10. Szkołka Drzew i Krzewów Fryszkowscy  
Kościelec 94, 88-170 Pakość
11. SKOLEJ s.c. Paweł Skrzypek, Robert Skrzypek  
Kościelec 95 A, 88-170 Pakość
12. P.P.H.U. „AGRO-WACHPOL” Roman Wach  
Kościelec 87, 88-170 Pakość
13. POLBUD-POMORZE Sp. z o.o., Łącko 18, 88-170 Pakość
14. Handel Usługi „REN-JAR” Renata Proskura  
Rybitwy 20 A, 88-170 Pakość

15. Rywal-RHC Sp. z o. o. oddział Łącko 18, 88-170 Pakość
16. Hurtownia materiałów budowlanych PAK- BUD Jastrzembski Krystian  
Rybitwy 25C, 88-170 Pakość
17. Usługi Transportowo-Sprzętowe, Kopalnia Kruszywa s.c. Teresa Partyka, Stefan Paczusi  
Wojdał 11, 88-170 Pakość
18. Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Handlowo-Usługowe „Piotr” s.c.  
Urszula Kustos, Piotr Kustos, Wojdał 10, 88-170 Pakość
19. Wytwórnia Pasz i Koncentratów Maria Bąkowska  
Kościelec 126, 88-170 Pakość
20. KDW FROST s.c. Sylwester Mróz, Sławomir Nadolski  
Radłowo 30/10, 88-170 Pakość
21. Kopalnia Kruszywa Naturalnego „Ludkowo 1” s.c. Andrzej Siembab, Kazimierz Gębala  
Ludkowo 16, 88-170 Pakość
22. P.P.H.U.„HORUS” Ireneusz Mróz, Rybitwy 30 A, 88-170 Pakość
23. DekoramaŻak Lucyna, Jankowo 21, 88-170 Pakość
24. „ATENA” Centrum Edukacyjno-Szkoleniowe Patrycja Modrzejewska-Paciorek  
Radłowo 89, 88-170 Pakość
25. REMAR producent stolarki okiennej i drzwiowej z PCV i aluminium, ul. Ks. W. Kęsickiego  
11, 88-170 Pakość,
26. NOTEĆ Fabryka Maszyn i Urządzeń do Przemysłu i Górnictwa, Odlewnia Żeliwa,  
ul. Fabryczna 4, 88-170 Pakość
27. KAMAL Sp. z o.o. Zakład produkcji prefabrykatów, ul. Inowrocławska 12, 88-170 Pakość,
28. Betoniarstwo – Kamieniarstwo Bieniek Teresa, ul. Cmentarna 13a, 88-170 Pakość,
29. Przedsiębiorstwo Wielobranżowe „MAXBUD” Krzysztof Mądry, ul. Mieleńska 5,  
88-170 Pakość
30. Zakład Remontowo – Montażowy „PAŁUKI” Sp. z o.o., ul. Krzyżanowskiego 32,  
88-170 Pakość
31. Hotel Pałacyk w Pakości, ul. Mieleńska 7, 88-170 Pakość
32. Szkołka Barcikowscy, ul. Mogileńska 14, 88-170 Pakość
33. Restauracja Pod Rybką, ul. Barcińska 12, 88-170 Pakość
34. Stacja paliw Lucyna Motławska, ul. Inowrocławska 12, 88-170 Pakość
35. P.H.U. „LEWAND” Ryszard Lewandowski (stacja kontroli pojazdów), ul. Topolowa 6, 88-  
170 Pakość
36. Cukiernia i Piekarnia „MARTA” Rafał Małaczek, ul. Inowrocławska 12, 88-170 Pakość
37. INSTLPAK s.c., Józef i Stanisław Siembab, ul. Mieleńska 8b, 88-170 Pakość
38. MARTEX Meble, ul. Jankowska 27, 88-170 Pakość
39. Magic Garden, ul. Kardynała Stefana Wyszyńskiego 60A, 88-170 Pakość (place zabaw)
40. PPHU Alta Alina Roloff, ul. Inowrocławska 12, 88-170 Pakość
41. Radłowianka Sławomir Krasieński, Radłowo 51, 88-170 Pakość

Ponadto na terenie miasta Pakość, znajdują się Market DINO, ul. Barcińska 10, Sklep Mila, ul. Św. Jana 15, Sklep BIEDRONKA, ul. Jankowska 9, Stacja Paliw ORLEN, Rybitwy 114, 88-170 Pakość.

## 2 Analiza i ocena zaopatrzenia gminy Pakość w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe

### 2.1 Infrastruktura energetyczna na terenie gminy

#### 2.1.1 Infrastruktura ciepła

Na terenie gminy Pakość istnieje szczytkowy system zaopatrzenia w ciepło systemowe. Obejmuje on budynki wielorodzinne w południowej części miasta Pakość. Kotłownia zaopatruje budynki Kujawskiej Spółdzielni Mieszkaniowej oraz budynki Wspólnot Mieszkaniowych. Kotłownia znajduje się przy ul. Jankowskiej 37 i wyposażona jest w 2 zestawy kotłów o mocy 2x575 kW oraz kocioł 780 kW.

Na terenie gminy Pakość zlokalizowanych jest kilka większych źródeł ciepła zlokalizowanych na terenie zakładów produkcyjnych oraz budynków wielorodzinnych, poniżej wymieniono kotłownie lokalne wraz z lokalizacją.

**Tab. 11 Wykaz największych źródeł ciepła na terenie miasta i Gminy Pakość**

Podmiot	Adres	Miejscowość	Źródło	paliwo	zużycie w 2017 r.	jednostka
KOMENDA WOJEWÓDZKA POLICJI	PAKOŚĆ ul. BARCIŃSKA 4	PAKOŚĆ	nominalna moc cieplna $\leq 1,4$ MW. Kotły opalane paliwem gazowym	Gaz ziemny wysokometanowy	0,005	mln m <sup>3</sup>
MARIA BĄKOWSKA WYTWÓRNIĄ PASZ I KONCENTRATÓW MARIA BĄKOWSKA ZENON BĄKOWSKI	Kościelec	Kościelec	nominalna moc cieplna $\leq 5$ MW. Kotły opalane paliwem gazowym	Gaz płynny propan butan	12,41	Mg
KAMAL SP. Z O.O. PRZEDSIĘBIORSTWO BUDOWLANO MONTAŻOWE I PREFABRYKACJI BETONÓW	PAKOŚĆ	PAKOŚĆ	nominalna moc cieplna $\leq 5$ MW. Kotły opalane paliwem gazowym	Gaz płynny propan butan	43,73	Mg
JERONIMO MARTINS POLSKA S.A.	PAKOŚĆ ul. JANKOWSKA 9	PAKOŚĆ	nominalna moc cieplna $\leq 1,4$ MW. Kotły opalane paliwem gazowym	Gaz ziemny wysokometanowy	0,005651	mln m <sup>3</sup>
ZESPÓŁ SZKÓŁ PONADGIMNAZJALNYCH IM. JANA PAWŁA II	KOŚCIELEC 125	Kościelec	Kotły o nominalnej mocy cieplnej $\leq 5$ MW opalane olejem	Olej lekki (zawartość siarki nie większa niż 0,5%)	75	Mg
ORLEN S.A. POLSKI KONCERN NAFTOWY	PAKOŚĆ	PAKOŚĆ	Kotły o nominalnej mocy cieplnej $\leq 5$ MW opalane olejem	Olej lekki (zawartość siarki nie większa niż 0,5%)	2,537	Mg
ROLNICZA SPÓŁDZIELNIA PRODUKCYJNA PRZYSZŁOŚĆ	LUDKOWO 26	LUDKOWO	Kotły o nominalnej mocy cieplnej $\leq 5$ MW opalane koksem	Kocioł z rusztem stałym, z ciągiem sztucznym, bez urządzenia odpylającego	0,09	Mg
			Kotły opalane węglem kamiennym	Kocioł z rusztem stałym, z ciągiem naturalnym, o	9,51	Mg

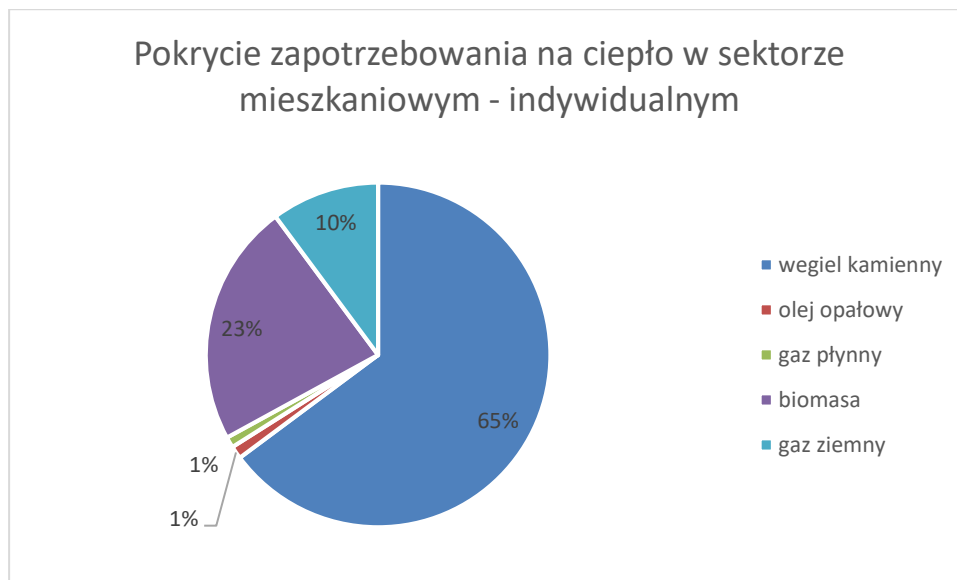
				nominalnej mocy cieplnej <= 5 MW		
HENRYK BOCZEK DROGI I MOSTY	Wojdal	WOJDAL	Kotły o nominalnej mocy cieplnej <= 5 MW opalane olejem	Olej lekki (zawartość siarki nie większa niż 0,5%)	6,6	Mg
PROMAX SP. Z O.O. ZAKŁAD PRODUKCJI MATERIAŁÓW BUDOWLANYCH	GIEBNIA 25	GIEBNIA	Kotły o nominalnej mocy cieplnej <= 5 MW opalane olejem	Olej lekki (zawartość siarki nie większa niż 0,5%)	7,56	Mg
			nominalna moc cieplna > 1,4 MW i <= 5 MW. Kotły opalane paliwem gazowym	Gaz ziemny wysokometanowy	0,189	mln m3
JACEK DEPTULSKI DRUKARNIA ANTAD	GIEBNIA 26	GIEBNIA	Kotły o nominalnej mocy cieplnej <= 5 MW opalane olejem	Olej lekki (zawartość siarki nie większa niż 0,5%)	2	Mg
POLOMARKET SP. Z O.O.	GIEBNIA 20	GIEBNIA	nominalna moc cieplna <= 1,4 MW. Kotły opalane paliwem gazowym	Gaz ziemny wysokometanowy	0,059311	mln m3
PIOTR CHRZĄSZCZ JARPEX PRZEDSIĘBIORSTWO PRODUKCYJNO HANDLOWO USŁUGOWE	KOŚCIELEC 34	Kościelec	Kotły opalane węglem kamiennym	Kocioł z rusztem stałym, z ciągiem naturalnym, o nominalnej mocy cieplnej <= 5 MW	0,87	Mg
SKOLEJ S.C. ROBERT SKRZYPEK PAWEŁ SKRZYPEK	KOŚCIELEC 95A	Kościelec	Kotły o nominalnej mocy cieplnej <= 5 MW opalane olejem	Olej lekki (zawartość siarki nie większa niż 0,5%)	21,2	Mg
			Kotły opalane węglem kamiennym	Kocioł z rusztem stałym, z ciągiem naturalnym, o nominalnej mocy cieplnej <= 5 MW	4	Mg
DARIUSZ BĄKOWSKI FERMY DROBIU	Kościelec Kujawski 68	KOŚCIELEC KUJAWSKI	Kotły o nominalnej mocy cieplnej <= 5 MW opalane olejem	olej napędowy	0,8534	Mg
			nominalna moc cieplna <= 5 MW. Kotły opalane paliwem gazowym	Gaz płynny propan butan	138,07	Mg
URSZULA I PIOTR KUSTOSZ PIOTR S.C. PRZEDSIĘBIORSTWO PRODUKCYJNO HANDLOWO USŁUGOWE	WOJDAL 10	WOJDAL	Kotły o nominalnej mocy cieplnej <= 5 MW opalane olejem	Olej opałowy (zawartość siarki nie większa niż 1%)	0,9	Mg
TERESA I PIOTR BEDNARZ BLUMPOL S.C. PRZEDSIĘBIORSTWO WIELOBRANŻOWE PRODUKCYJNO HANDLOWO USŁUGOWE	KOŚCIELEC 75	Kościelec		Kotły o nominalnej mocy cieplnej <= 5 MW opalane drewnem	4	Mg
ZESPÓŁ PLACÓWEK OŚWIATOWYCH W KOŚCIELCU	KOŚCIELEC 14	Kościelec		Kotły o nominalnej mocy cieplnej <= 5 MW opalane drewnem	46,6	Mg

URSZULA KUSTOSZ KOPALNIA ŻWIRU I PIASKU	WOJDAL 10	WOJDAL	Kotły o nominalnej mocy cieplnej <= 5 MW opalane olejem	Olej opałowy (zawartość siarki nie większa niż 1%)	1,825	Mg
RYWAŁ RHC SP. Z O.O.	ŁĄCKO 18	ŁĄCKO	nominalna moc cieplna <= 5 MW. Kotły opalane paliwem gazowym	Gaz płynny propan butan	3,4	Mg
Przedsiębiorstwo Usług Gminnych Sp. z o.o.	Inowrocławsk ka 12	Pakość	nominalna moc cieplna <= 1,4 MW. Kotły opalone paliwem gazowym	Gaz ziemny wysokometanowy	0,03977	mln m3
Przedsiębiorstwo Usług Gminnych Sp. z o.o.	Inowrocławsk ka 12	Pakość	nominalna moc cieplna <= 1,4 MW. Kotły opalone paliwem gazowym	Gaz ziemny wysokometanowy	0,009008	mln m3

**Źródło: dane ankietowe oraz Urząd Marszałkowski Województwa Kujawsko-Pomorskiego**

W 2015 roku na potrzeby przygotowania Planu gospodarki niskoemisyjnej przeprowadzono inwentaryzację potrzeb cieplnych mieszkańców na terenie gminy Pakość. W oparciu o ankietyzację i zebrane dane ustalono, że zapotrzebowanie wśród źródeł indywidualnych na poszczególne nośniki przedstawia się następująco:

- węgiel kamienny – 65%,
- biomasa (drewno) – 23%,
- gaz ziemny – 10%
- inne – poniżej 1%.



**Rys. 5** Zaopatrzenie budynków indywidualnych w ciepło w gminie Pakość na podstawie ankietyzacji (próba 670 budynków).

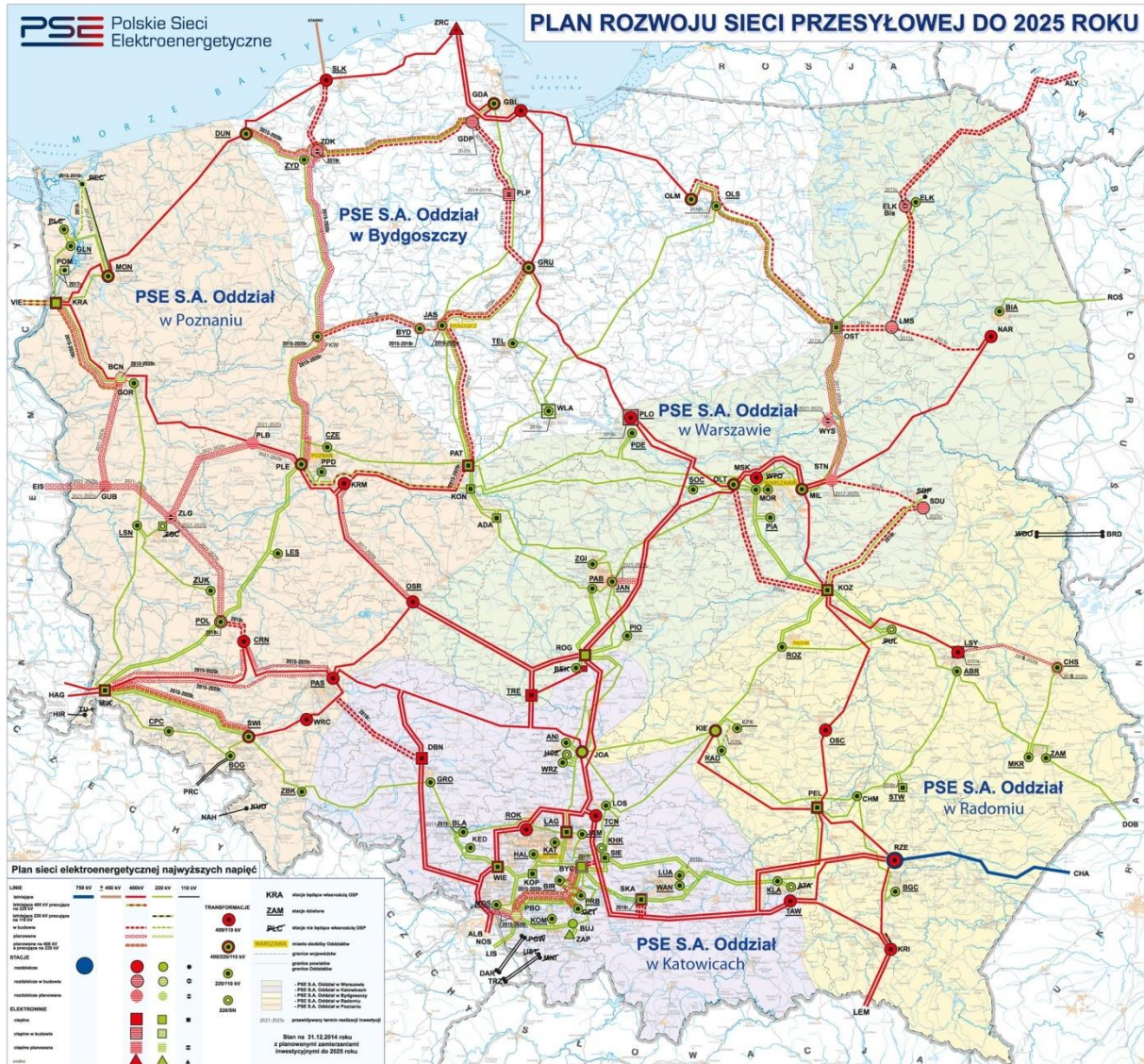
## 2.1.2 Sieci elektroenergetyczne

Zgodnie z ustawą Prawo Energetyczne za przesyłanie energii elektrycznej w Polsce odpowiedzialny jest Operator Systemu Przesyłowego (OSP), a przedsiębiorstwem wyznaczonym do realizacji zadań OSP jest spółka Polskie Sieci Energetyczne S.A. (PSE S.A.). Przedmiotem działania



PSE S.A. jest świadczenie usług przesyłania energii elektrycznej przy zachowaniu wymaganych kryteriów bezpieczeństwa pracy Krajowego Systemu Elektroenergetycznego (KSE).

W obrębie gminy Pakość przebiega linia przesyłowa eksploatowana przez Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A. o napięciu 2x220 kV relacji Jasiniec – Pątnów. Linia ta ma strategiczne znaczenie dla zaopatrzenia miasta Bydgoszczy w energię elektryczną.



Rys. 6 Schemat Krajowego Systemu Przesyłowego (KSE)  
Źródło: PSE S.A.

Dystrybucją energii elektrycznej w Polsce zajmują się lokalni Operatorzy Systemów Dystrybucyjnych (OSD). Operatorem Systemu Dystrybucyjnego sieci elektroenergetycznej wyznaczonym przez Urząd Regulacji Energetyki na terenie gminy Pakość jest spółka ENEA-OPERATOR Sp. z o.o. Oddział w Bydgoszczy.

Źródłem zasilania gminy w energię elektryczną są główne punkty zasilania (GPZ). GPZ-ty mają połączenie z krajowym systemem sieci elektroenergetycznej za pomocą sieci wysokiego napięcia 110 kV. W punktach zasilania dochodzi do zmiany napięcia na średnie (15 kV), a następnie do dystrybucji energii za pomocą linii średniego napięcia do odbiorców końcowych przyłączonych

na średnim napięciu lub do stacji transformatorowych 15/0,4kV, z których poprzez sieć niskiego napięcia zasilani są odbiorcy przyłączeni na niskim napięciu.

Bezpośredni wpływ na zasilanie gminy Pakość w energię elektryczną mają główne punkty zasilania:

- GPZ Wielowieś, w skład którego wchodzi 2 transformatory o mocy 16 MVA każdy.

Na terenie Gminy Pakość znajdują się linie elektroenergetyczne o łącznej długości 240,85 km. Na terenie gminy znajduje się 52,9 km linii napowietrznych wysokiego napięcia 110 kV. Długość łączna linii średniego napięcia na terenie gminy wynosi 121,44 km, w tym 24,99 km wykonane jest w technologii kablowej, natomiast sieć niskiego napięcia liczy 119,41 km, w tym 41,23 km sieci kablowej.

**Tab. 12 Długość sieci elektroenergetycznych na terenie gminy Pakość**

sieć elektroenergetyczna	napowietrzna	kablowa	razem	linie kablowe/linie
WN - 110 kV	52,9	brak	52,9	<b>0,00%</b>
SN - 15 kV	96,45	24,99	121,44	<b>20,58%</b>
nN - 0,4 kV	78,18	41,23	119,41	<b>34,53%</b>
<b>razem</b>	<b>227,53</b>	<b>66,22</b>	<b>240,85</b>	<b>27,49%</b>

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych ENEA-OPERATOR Sp. z o.o.

Na terenie gminy Pakość usytuowanych jest 72 stacje transformatorowych SN/nN słupowe oraz 13 stacji wężerzowych.

### **2.1.2.1 Produkcja energii elektrycznej**

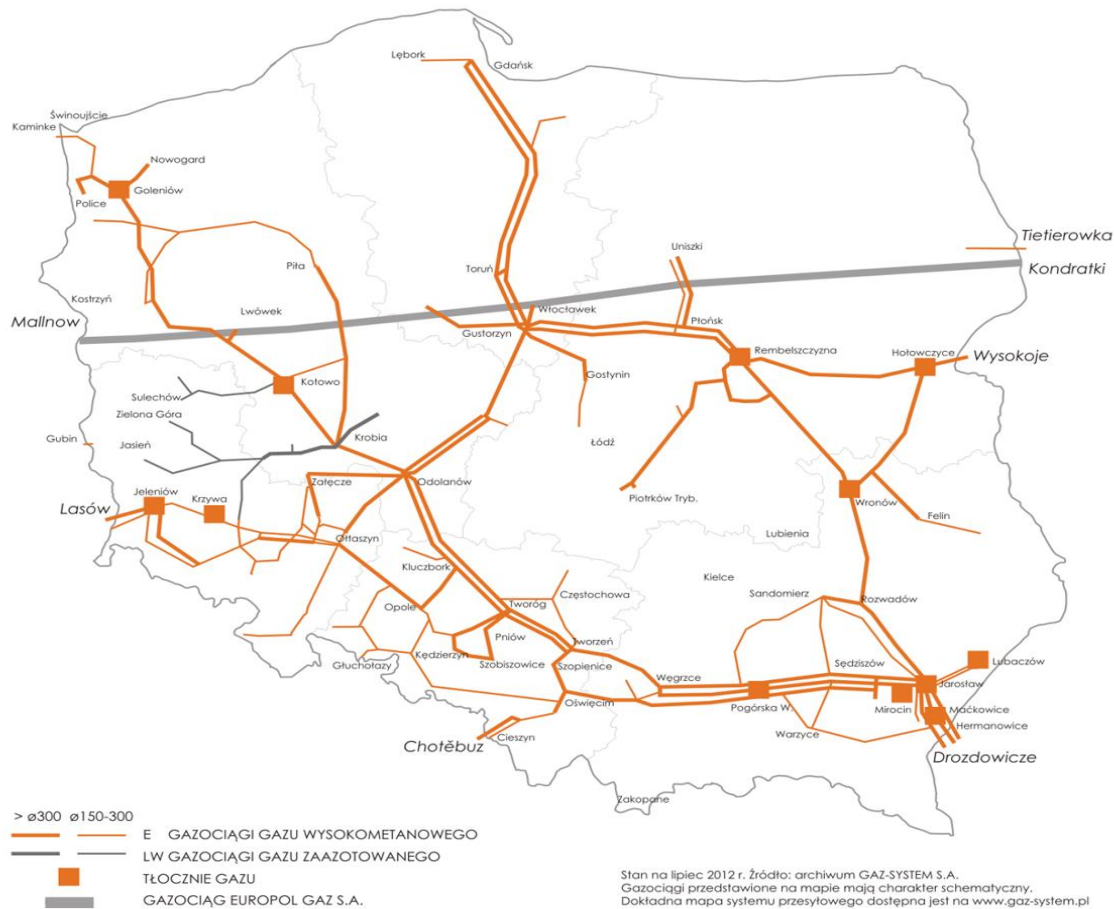
Na terenie gminy Pakość istnieją obecnie instalacje wytwarzających energię elektryczną podłączonych do sieci SN o łącznej mocy przyłączeniowej 11,05 MW. Są to źródła wiatrowe.

### **2.1.3 Sieć gazowa**

Sieć przesyłowa gazu ziemnego w Polsce to sieć gazociągów wysokiego ciśnienia będących we własności Krajowego Operatora Przesyłowego GAZ-SYSTEM S.A. oraz innych podmiotów.



## System gazociągów przesyłowych



**Rys. 7 System gazociągów przesyłowych na terenie Polski**  
**Źródło: GAZ-System SA**

Przez teren gminy nie przebiega żaden gazociąg wysokiego ciśnienia będący w zarządzie GAZ-System SA.

Sieć dystrybucyjna gazowa w Polsce należy w przeważającym udziale do Polskiej Spółki Gazowniczej Sp. z o.o. będącej Narodowym Operatorem Systemu Dystrybucyjnego Gazu w Polsce.

Teren gminy Pakość jest zgazyfikowany, na terenie gminy znajdują się sieci gazowe wysokiego, średniego i niskiego ciśnienia.

Na terenie gminy Pakość występują trzy czynne stacje gazowe:

1. Stacja gazowa redukcyjno-pomiarowa wysokiego ciśnienia (I-go stopnia) w Pakości przy ulicy Mieleńskiej (dz.nr 21/4) o przepustowości  $Q=3000\text{m}^3/\text{h}$ .

Szczytowe pobory przedstawiają się następująco:

- 26.01.2014 – 634 m<sup>3</sup>/h
- 07.01.2015 – 503 m<sup>3</sup>/h
- 22.01.2016 – 588 m<sup>3</sup>/h
- 11.01.2017 – 572 m<sup>3</sup>/h
- 28.02.2018 – 615 m<sup>3</sup>/h



2. Stacja gazowa redukcyjna średniego ciśnienia (II-go stopnia) w Pakości przy ulicy Mieleńskiej (dz.nr 21/4) o przepustowości  $Q=1500\text{m}^3/\text{h}$ .

Stacja nie jest opomiarowana – brak wskazania poborów

3. Stacja gazowa redukcyjno-pomiarowa średniego ciśnienia (II-go stopnia) w Pakości przy ulicy Mogileńskiej (Przeds. Usług Gminnych) (dz. nr 216/1) o przepustowości  $Q=1200\text{m}^3/\text{h}$ .

Szczytowe pobory przedstawiają się następująco:

- 2015 – 92  $\text{m}^3/\text{h}$
- 2016 – 126  $\text{m}^3/\text{h}$
- 2017 – 92  $\text{m}^3/\text{h}$

Gaz przesyłany do gminy za pomocą gazociągów wysokiego ciśnienia jest następnie redukowany do ciśnienia średniego w stacji redukcyjno - pomiarowej I-go stopnia, a kolejno dystrybuowany do odbiorców przyłączonych na średnim ciśnieniu lub rozprężany do ciśnienia niskiego w stacjach redukcyjno pomiarowych II-go stopnia i dystrybuowany do odbiorców końcowych przyłączonych na niskim ciśnieniu. Na terenie gminy Pakość zlokalizowane jest łącznie ponad 37 km gazociągów, w tym ponad 15 km gazociągu wysokiego ciśnienia, blisko 6 km gazociągów średniego ciśnienia oraz ponad 16 km gazociągów niskiego ciśnienia.

**Tab. 13 Zestawienie gazociągów na terenie gminy Pakość**

		Gazociągi bez przyłączy gaz. (w metrach, w liczbach całkowitych)			
		Niskie	Średnie	Wysokie	Ogółem
miasto	Pakość	16 008	3 765	258	20 031
obszar wiejski	Pakość	382	2 012	15 314	17 708
<b>Razem</b>		<b>16 390</b>	<b>5 777</b>	<b>15 572</b>	<b>37 739</b>

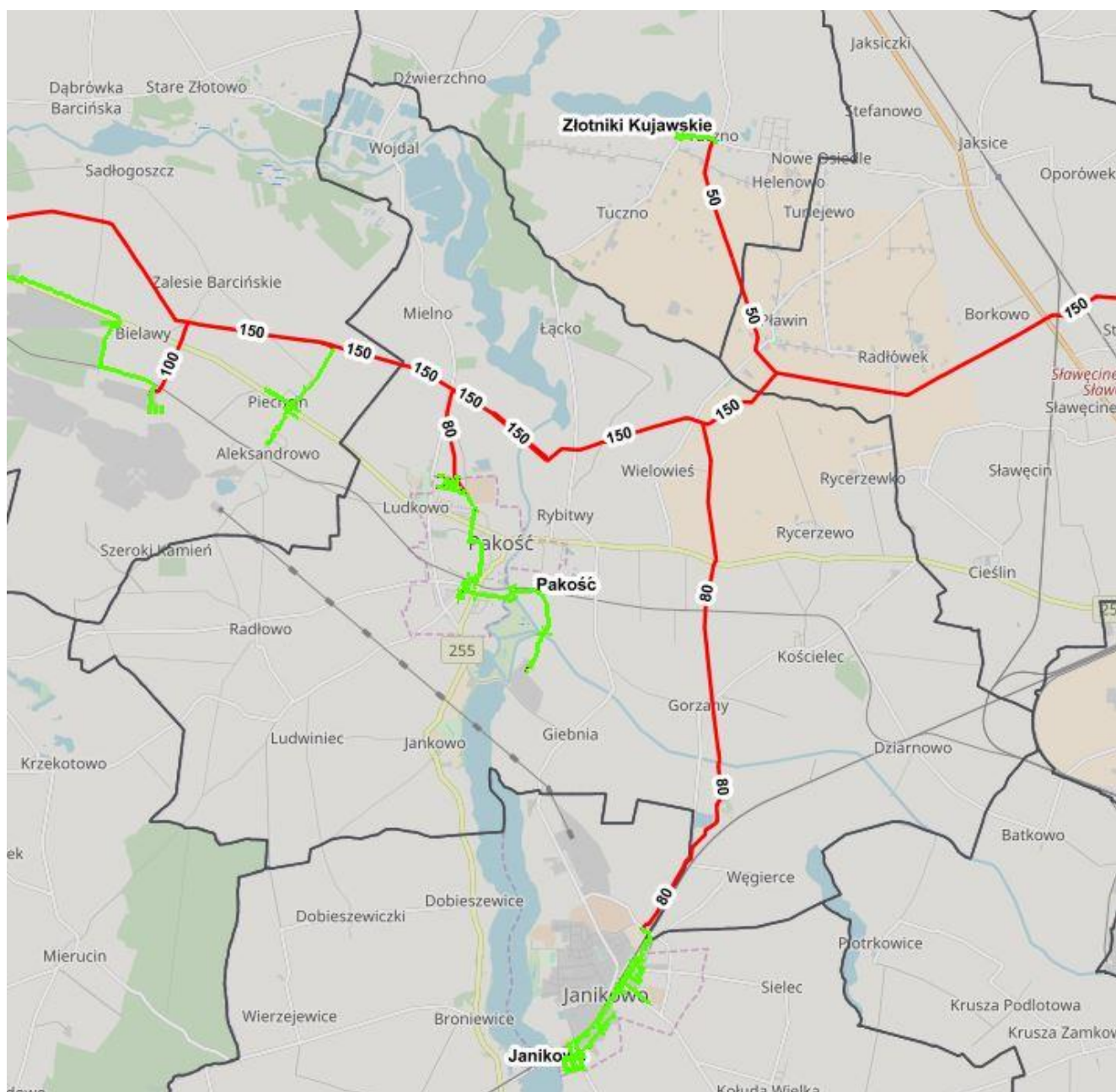
Źródło: PSG Sp. z o.o.

Na terenie gminy Pakość występuje 739 czynnych przyłączy gazowych o łącznej długości 11 465 m. Liczba przyłączy na niskim ciśnieniu wynosi 701, a na średnim ciśnieniu 38. Na terenie miasta przyłączonych jest 725 odbiorców, a na terenach wiejskich 14.

**Tab. 14 Zestawienie przyłączy na terenie gminy Pakość**

		Czynne przyłącza gazowe (w sztukach)				Czynne przyłącza gazowe (w metrach, w liczbach całkowitych)			
		Niskie	Średnie	Wysokie	Ogółem	Niskie	Średnie	Wysokie	Ogółem
miasto	Pakość	692	33	0	725	11 156	213	0	11 369
obszar wiejski	Pakość	9	5	0	14	54	42	0	96
<b>Razem</b>		<b>701</b>	<b>38</b>	<b>0</b>	<b>739</b>	<b>11 210</b>	<b>255</b>	<b>0</b>	<b>11 465</b>

Źródło: PSG Sp. z o.o.



**Rys. 8 Schemat gazociągów na terenie gminy Pakość**  
**Źródło: PSG Sp. z o.o.**



## 2.2 Inwentaryzacja potrzeb energetycznych

### 2.2.1 Zapotrzebowanie na ciepło

Zapotrzebowanie na ciepło można podzielić ze względu na sektor, w którym występują oraz na potrzeby, które są zaspokajane:

- w sektorze mieszkaniowym – ogrzewanie i chłodzenie, przygotowanie ciepłej wody użytkowej, przygotowanie posiłków,
- w sektorze publicznym – ogrzewanie i chłodzenie, przygotowanie ciepłej wody użytkowej, przygotowanie posiłków,
- w sektorze produkcyjnym i usługowym – ogrzewanie i chłodzenie, przygotowanie ciepłej wody użytkowej, procesy technologiczne.

#### 2.2.1.1 Metody obliczeniowe

Ocenę zapotrzebowania na moc i energię cieplną dla potrzeb ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz przygotowania posiłków w stanie istniejącym sporządzono w oparciu o: informacje uzyskane od właścicieli lub użytkowników obiektów, dane otrzymane z Urzędu Gminy, wyniki szacunkowo obliczonego zapotrzebowania na ciepło oraz danych statystycznych.

Obliczenia dla budownictwa mieszkaniowego i obiektów usługowych wykonano w oparciu o metodę wskaźnikową dzieląc obiekty na grupy według lat budowy oraz wyznaczając na tej podstawie statystyczne zapotrzebowanie. Podobnie zapotrzebowanie na ciepło w budynkach usługowych oraz użyteczności publicznej zostało oszacowane na podstawie powierzchni użytkowej budynków oraz na podstawie ich stanu technicznego.

##### Ogrzewanie w budownictwie mieszkaniowym

Sezonowe zapotrzebowanie ciepła –  $Q_{co}$  - określające zapotrzebowanie energii do ogrzewania i wentylacji w standardowym sezonie grzewczym obliczono ze wzoru:

$Q_{co} = E \times S \times 3,6/10^{-6}$  [MWh] gdzie:

- S - powierzchnia użytkowa odbiorców ciepła w  $m^2$
- E – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania w  $kWh/(m^2 \cdot rok)$
- 3,6/1000- przeliczenie jednostek na GJ.

Przy obliczeniach uwzględniono wiek budynku oraz stopień modernizacji budynków.

Maksymalne zapotrzebowanie na strumień ciepła (moc cieplną) –  $q_{co}$ , określające, jaką moc musi zapewnić system do ogrzania budynku przy obliczeniowej temperaturze zewnętrznej –  $18^\circ C$  obliczono ze wzoru:

$q_{co} = Q_{co} \cdot (1000/3,6) / (t_{SG} \cdot \varphi_i)$  [kW] gdzie:

E -	wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania	[kWh/(m <sup>2</sup> *rok)]
S -	- powierzchnia ogrzewana budynku	[m <sup>2</sup> ]
t <sub>SG</sub> -	- długość sezonu grzewczego w h	[h]
$\varphi_i = q_{co,śr} / q_{co,max} = (T_w - T_{z,śr}) / (T_w - T_{z,min})$		---



Zapotrzebowanie na ciepło w budynkach Spółdzielni Mieszkaniowej „Zgoda” zostało obliczone na podstawie rzeczywistych danych przekazanych przez zarządcę.

#### Ogrzewanie w budynkach usługowych

Zapotrzebowanie na ciepło w budynkach usługowych w gminie Pakość zostało obliczone na podstawie powierzchni budynków oraz ich stanu według wzoru:

Sezonowe zapotrzebowanie ciepła –  $Q_{co}$  - określające zapotrzebowanie energii do ogrzewania i wentylacji w standardowym sezonie grzewczym obliczono ze wzoru:

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

- P - powierzchnia użytkowa odbiorców ciepła w m
- WP – wskaźnik zapotrzebowania na moc cieplną w  $\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$
- SD – stopniodni w  $^{\circ}\text{C}$ , dzień -  $SD = 3275$
- WUC - współczynnik użytkowania ciepła uwzględniający wpływ innych źródeł ciepła, takich jak sąsiednie mieszkania, kuchnie, sprzęt rtv, oświetlenie itp. - przyjęto 0.9
- $24 \times 10^{-6}$  - przeliczenie jednostek na h i MWh.
- $3,6 \times 10^{-3}$  – przeliczenie na TJ ( $1 \text{ MWh} = 3,6 \text{ GJ}$ )

Maksymalne zapotrzebowanie na strumień ciepła (moc cieplną) –  $MCO$ , określające, jaką moc musi zapewnić system do ogrzania budynku przy obliczeniowej temperaturze zewnętrznej obliczono ze wzoru:

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

- $\Delta T$  – różnica temperatur zewnętrznej ( $-18^{\circ}\text{C}$ ) i średniej wewnętrznej (przyjęto  $+20^{\circ}\text{C}$ ),  $\Delta T = 38^{\circ}\text{C}$
- $10^{-6}$  - przeliczenie W na MW.

#### Ogrzewanie w budynkach użyteczności publicznej

Zapotrzebowanie na ciepło w budynkach użyteczności publicznej w gminie Pakość zostało obliczone na podstawie rzeczywistego zużycia z 2017 roku przy założeniu, że zapotrzebowanie jest uzależnione od warunków pogodowych (liczba stopniodni) oraz od sposobu zaopatrzenia (sprawność systemu). Skorzystano ze wzoru:

$$MCO = Q \times \Delta S \times \eta \text{ gdzie:}$$

- Q – rzeczywiste zużycie energii w obiekcie w danym roku
- $\Delta S$  – różnica w liczbie stopniodni pomiędzy rokiem standardowych, a rokiem bieżącym
- $\eta$  – szacowana sprawność systemu grzewczego.

#### Ciepła woda użytkowa

Zapotrzebowanie na moc cieplną do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynkach mieszkalnych określano na podstawie normatywnych wielkości średniego dobowego zużycia ciepłej wody użytkowej w odniesieniu do mieszkańca. Sposób obliczenia zapotrzebowania przedstawiono poniżej.

### **Przygotowanie ciepłej wody użytkowej - budynki mieszkalne**

#### **1. Założenia ogólne**

1) Jednostkowe zużycie ciepłej wody  $V_{cw}$ :

	<b><math>V_{cw} =</math></b>	<b>35,00</b>	<b>l/osobę na dobę</b>
2) Temperatura wody ciepłej:	<b><math>t_{cw} =</math></b>	<b>50</b>	<b>°C</b>
3) Temperatura wody zimnej:	<b><math>t_o =</math></b>	<b>10</b>	<b>°C</b>
4) Gęstość wody	<b><math>\rho_w =</math></b>	<b>1000</b>	<b>kg/m<sup>3</sup></b>
5) Ciepło właściwe wody	<b><math>c_w =</math></b>	<b>4,19</b>	<b>kJ/(kg °C)</b>
6) Mnożnik korekcyjny:	<b><math>k_t =</math></b>	<b>1,0</b>	<b>---</b>
7) Czas użytkowania:	<b><math>t_{uz} =</math></b>	<b>328,50</b>	<b>doby</b>

**2. Zapotrzebowanie na energię cieplną:**

$$Q_{cw} = V_{cw} \cdot L \cdot c_w \cdot \rho_w \cdot (t_{cw} - t_z) \cdot k_t \cdot t_{uz} \cdot 10^{-9} \quad \text{GJ}$$

**3. Zapotrzebowanie na moc cieplną**

1) Średnie dobowe zapotrzebowanie cwu w budynku

$$V_{d,śr} = V_{cw} \cdot L / 1000 \quad \text{m}^3/\text{dobę}$$

2) Średnie godzinowe zapotrzebowanie cwu

$$V_{h,śr} = V_{d,śr} / 18 = (V_{cw} \cdot L / 1000) / 18 = (V_{cw} \cdot L) / 18\,000 \quad \text{m}^3/\text{h}$$

3) Średnie zapotrzebowanie na moc cieplną do podgrzewu c.w.u.

$$q_{cw} = \frac{V_{h,śr} \cdot c_w \cdot \rho_w \cdot (t_{cw} - t_z)}{3600} = \frac{[(V_{cw} \cdot L) / 18\,000] \cdot c_w \cdot \rho_w \cdot (t_{cw} - t_z)}{3600} \quad \text{kW}$$

#### Przygotowanie posiłków

Przygotowanie posiłków wiąże się z wykorzystaniem ciepła, według danych GUS standardowe roczne zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania posiłków wynosi 350 kWh na mieszkańca.

#### **2.2.1.2 Wyznaczenie zapotrzebowania na ciepło**

W poniższej tabeli przedstawiono wskaźnik energochłonności budynków wynikający z techniki budownictwa (norm budownictwa) w określonym czasie.

**Tab. 15** Zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby ogrzewania i wentylacji w budownictwie mieszkaniowym

Wskaźniki energochłonności budynków $E_o$ [kWh/(m <sup>2</sup> *rok)]						
Rodzaj obiektów	Rok budowy					
	przedwoj.	do 1966 r.	1967-1985	1986-1992	1993-2000	od 2000
<i>Bud. 1-rodzinne</i>	350	300	280	200	160	120
<i>Bud. wielorodz.</i>	300	270	240	160	120	90

Przy ocenie stanu istniejącego wzięto pod uwagę także dokonane w późniejszym czasie modernizacje, które wpływały na polepszenie stanu istniejącego, przyjęto następujące efekty termomodernizacji:

**Tab. 16 Oszczędności z tytułu termomodernizacji budynków**

Oszczędności z tytułu termorenowacji obiektów [%]								
Rodzaj obiektów	Docieplenie ścian - $d_1$ [%]						Docieplenie dachów $d_2$ [%]	Wymiana okien $d_3$ [%]
	przedwoj.	do 1966 r.	1967-1985	1986-1992	1993-2000	od 2000		
<i>Bud. 1-rodzinne i wielorodzinne</i>	35	30	25	15	10		10	10

### 2.2.1.3 Kotłownie lokalne i przemysłowe

W sektorze produkcyjno-przemysłowym ciepło wykorzystywane jest zarówno do ogrzewania jak i procesów technologicznych. W poniższej tabeli przedstawiono sposób zaopatrzenia głównych przedsiębiorstw produkcyjnych na terenie gminy oraz ich zapotrzebowania na energię cieplną.

**Tab. 17 Zapotrzebowanie obiektów produkcyjnych oraz kotłowni lokalnych**

Podmiot	Adres	Miejscowość	typ kotła	zużycie paliwa	jednostka	Zużycie energii cieplnej w paliwie w 2017 [GJ]	Zużycie energii cieplnej w paliwie w 2017 [MWh]	Zapotrzebowanie na energię cieplną końcową przeliczoną na warunki standardowego sezonu grzewczego [GJ]	Zapotrzebowanie na energię cieplną końcową przeliczoną na warunki standardowego sezonu grzewczego [MWh]	Zapotrzebowanie na energię cieplną użytkową przeliczoną na warunki standardowego sezonu grzewczego [MWh]	Zapotrzebowanie na energię cieplną użytkową przeliczoną na warunki standardowego sezonu grzewczego [MWh]
KOMENDA WOJEWÓDZKA POLICJI	PAKOŚ Ć ul. BARCI ŃSKA 4	PAKOŚ Ć	nominalna moc cieplna <= 1,4 MW. Kotły opalane paliwem gazowym	0,005	mln m3	183,00	50,83	195,99	54,44	156,79	43,55
MARIA BĄKOWSKA WYTWÓRNIA PASZ I KONCENTRATÓW MARIA BĄKOWSKA ZENON BĄKOWSKI	Kościele c	Kościele c	nominalna moc cieplna <= 5 MW. Kotły opalane paliwem gazowym	12,41	Mg	586,99	163,05	628,67	174,63	502,94	139,70
KAMAL SP. Z O.O. PRZEDSIĘBIORSTWO BUDOWLANO MONTAŻOWE I PREFABRYKACJI BETONÓW	PAKOŚ Ć	PAKOŚ Ć	nominalna moc cieplna <= 5 MW. Kotły opalane paliwem gazowym	43,73	Mg	2 068,43	574,56	2 215,29	615,36	1 772,23	492,29
JERONIMO MARTINS POLSKA S.A.	PAKOŚ Ć ul. JANKO WSKA 9	PAKOŚ Ć	nominalna moc cieplna <= 1,4 MW. Kotły opalane paliwem gazowym	0,005651	mln m3	206,83	57,45	221,51	61,53	177,21	49,22
ZESPÓŁ SZKÓŁ PONADGIMNAZJALNYCH IM. JANA PAWŁA II	KOŚCI ELEC 125	Kościele c	Kotły o nominalnej mocy cieplnej <= 5 MW opalane olejem	75	Mg	3 225,00	895,83	3 453,98	959,44	2 763,18	767,55
ORLEN S.A. POLSKI KONCERN NAFTOWY	PAKOŚ Ć	PAKOŚ Ć	Kotły o nominalnej mocy cieplnej <= 5 MW opalane olejem	2,537	Mg	109,09	30,30	116,84	32,45	93,47	25,96
ROLNICZA SPÓŁDZIELNIA PRODUKCYJNA PRZYSZŁOŚĆ	LUDKO WO 26	LUDKO WO	Kotły o nominalnej mocy cieplnej <= 5 MW opalane koksem	0,09	Mg	2,04	0,57	2,19	0,61	1,09	0,30
			Kotły opalane węglem kamiennym	9,51	Mg	215,59	59,89	230,90	64,14	115,45	32,07
HENRYK BOCZEK DROGI I MOSTY	Wojda l	WOJDA L	Kotły o nominalnej mocy cieplnej <= 5 MW opalane olejem	6,6	Mg	283,80	78,83	303,95	84,43	243,16	67,54
PROMAX SP. Z O.O. ZAKŁAD PRODUKCJI	GIEBNI A 25	GIEBNI A	Kotły o nominalnej mocy cieplnej <= 5 MW opalane olejem	7,56	Mg	325,08	90,30	348,16	96,71	278,53	77,37

MATERIAŁÓW BUDOWLANYCH												
			nominalna moc cieplna > 1,4 MW i <= 5 MW. Kotły opalane paliwem gazowym	0,189	mln m3	6 917,40	1 921,50	7 408,54	2 057,93	5 926,83	1 646,34	
JACEK DEPTULSKI DRUKARNIA ANTAD	GIEBNI A 26	GIEBNI A	Kotły o nominalnej mocy cieplnej <= 5 MW opalane olejem	2	Mg	86,00	23,89	92,11	25,59	73,68	20,47	
POLOMARKET SP. Z O.O.	GIEBNI A 20	GIEBNI A	nominalna moc cieplna <= 1,4 MW. Kotły opalane paliwem gazowym	0,059311	mln m3	2 170,78	603,00	2 324,91	645,81	1 859,93	516,65	
PIOTR CHRZĄSZCZ JARPEX PRZEDSIĘBIORSTWO PRODUKCYJNO HANDLOWO USŁUGOWE	KOŚCI ELEC 34	Kościelec	Kotły opalane węglem kamiennym	0,87	Mg	19,72	5,48	21,12	5,87	10,56	2,93	
SKOLEJ S.C. ROBERT SKRZYPEK PAWEŁ SKRZYPEK	KOŚCI ELEC 95A	Kościelec	Kotły o nominalnej mocy cieplnej <= 5 MW opalane olejem	21,2	Mg	911,60	253,22	976,32	271,20	781,06	216,96	
			Kotły opalane węglem kamiennym	4	Mg	90,68	25,19	97,12	26,98	48,56	13,49	
DARIUSZ BĄKOWSKI FERMY DROBIU	Kościelec Kujawski 68	KOŚCI ELEC KUJAWSKI	Kotły o nominalnej mocy cieplnej <= 5 MW opalane olejem	0,8534	Mg	36,70	10,19	39,30	10,92	31,44	8,73	
			nominalna moc cieplna <= 5 MW. Kotły opalane paliwem gazowym	138,07	Mg	6 530,71	1 814,09	6 994,39	1 942,89	5 595,51	1 554,31	
URSZULA I PIOTR KUSTOSZ PIOTR S.C. PRZEDSIĘBIORSTWO PRODUKCYJNO HANDLOWO USŁUGOWE	WOJDA L 10	WOJDA L	Kotły o nominalnej mocy cieplnej <= 5 MW opalane olejem	0,9	Mg	38,70	10,75	41,45	11,51	33,16	9,21	
TERESA I PIOTR BEDNARZ BLUMPOL S.C. PRZEDSIĘBIORSTWO WIELOBRANŻOWE PRODUKCYJNO HANDLOWO USŁUGOWE	KOŚCI ELEC 75	Kościelec		4	Mg	62,40	17,33	66,83	18,56	33,42	9,28	
ZESPÓŁ PLACÓWEK OŚWIATOWYCH W KOŚCIELCU	KOŚCI ELEC 14	Kościelec		46,6	Mg	726,96	201,93	778,57	216,27	389,29	108,14	
URSZULA KUSTOSZ KOPALNIA ŻWIRU I PIASKU	WOJDA L 10	WOJDA L	Kotły o nominalnej mocy cieplnej <= 5 MW opalane olejem	1,825	Mg	78,48	21,80	84,05	23,35	67,24	18,68	
RYWAŁ RHC SP. Z O.O.	ŁĄCKO 18	ŁĄCKO	nominalna moc cieplna <= 5 MW. Kotły opalane paliwem gazowym	3,4	Mg	160,82	44,67	172,24	47,84	137,79	38,28	
RAZEM						<b>25 036,80</b>	<b>6 954,67</b>	<b>26 814,41</b>	<b>7 448,45</b>	<b>21 092,51</b>	<b>5 859,03</b>	

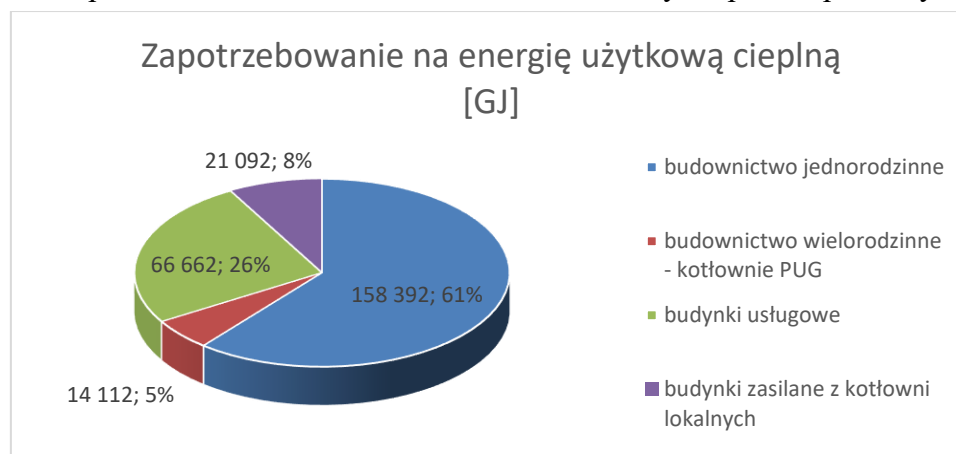
Łączne zapotrzebowanie na energię ciepłą użytkową ze źródeł lokalnych wynosi **5 859,03 MWh/rok**, zapotrzebowanie na moc szacuje się na poziomie **9,56 MW**.

**Tab. 18 Zapotrzebowanie na moc ciepłą i energię ciepłą użytkową w gminie Pakość [GJ]**

	os.	m2	moc co	moc cwu	moc razem	zapotrzebowani e co	zapotrzebowani e cwu	zapotrzebowani e przygotowanie posiłków	zapotrzebowani e razem
budownictwo jednorodzinne	8 859	196 702	15 353	802	16 155	130 159	17 071	11 162	158 392
budownictwo wielorodzinne	966	25 535	2 346	0	2 346	10 780	2 115	1 217	14 112
budynki usługowe		105 197	6 779	1 227	8 006	57 474	9 188	0	66 662
budynki zasilane z kotłowni lokalnych			9 560		9 560	21 092			21 092
<b>RAZEM</b>	<b>9 825</b>	<b>327 434</b>	<b>34 038</b>	<b>2 029</b>	<b>36 067</b>	<b>219 505</b>	<b>28 374</b>	<b>12 380</b>	<b>260 258</b>

Całkowite zapotrzebowanie na energię ciepłą użytkową w gminie Pakość szacowane jest obecnie na 260 258 GJ, czyli 72 294 MWh, a moc ciepła na 36 MW.

**Energia ciepła użytkowa** to energia, która powinna zostać dostarczona do mieszkań, aby zaspokoić potrzeby cieplne użytkowników.



**Rys. 10 Rozkład zapotrzebowania na energię użytkową ciepłą w gminie Pakość**

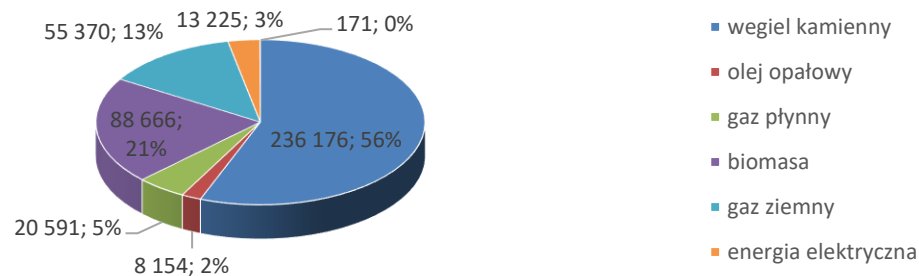
Faktycznie dostarczana energia w paliwie do układu, w tym wypadku budynku to energia finalna (końcowa), jest ona związana ze stratami energii jakie zachodzą w procesie transformacji energii zawartej w nośniku energii (np. węgla kamiennym) na energię użyteczną, w tym wypadku na ciepło.

Zapotrzebowanie na energię cieplną finalną w gminie Pakość zaspokajane jest z różnych nośników ciepła i różnych systemów ciepłych. Poniżej przedstawiono zapotrzebowania na energię w nośnikach energii w gminie (energię finalną) uwzględniając sprawności wytwarzania ciepła w różnych źródłach.

**Tab. 19 Zapotrzebowanie na energię finalną cieplną w gminie Pakość [GJ]**

	co	cwu	p.p	budynki wielorodzinne z kotłowni PUG	budynki usługowe	budynki zasilane z kotłowni lokalnych	razem
węgiel kamienny	139 921	9 910			85 994	351	236 176
olej opałowy	1 735	113			889	5 417	8 154
gaz płynny	1 446	94	7 814	487	741	10 010	20 591
biomasa	53 720	3 836			30 264	845	88 666
gaz ziemny	14 607	948	2 481	13 718	13 466	10 150	55 370
energia elektryczna	0	9 389	3 349	487			13 225
kolektory słoneczne		171					171
<b>razem</b>	<b>211 429</b>	<b>24 461</b>	<b>13 643</b>	<b>14 692</b>	<b>131 353</b>	<b>26 773</b>	<b>422 352</b>

**Zapotrzebowanie na energię finalną cieplną [GJ]**



**Rys. 11 Zapotrzebowanie na energię finalną cieplną w gminie Pakość**



## 2.2.2 Zużycie energii elektrycznej

Zużycie energii elektrycznej nie jest ewidencjonowane z rozbiem na obszary wiejskie w Polsce. Ewidencję dostarczonej energii elektrycznej prowadzi się dla terenów wiejskich powiatu toruńskiego łącznie oraz dla poszczególnych miast powiatu. Dla celów opracowania przyjęto, że zużycie energii elektrycznej na jednego mieszkańca terenów wiejskich w powiecie jest stałe i proporcjonalne. W mieście Pakość w 2017 roku przyłączonych 1 892 odbiorców na niskim napięciu, którzy zużyli łącznie 3 516 MWh energii elektrycznej. Zużycie energii elektrycznej na terenie wiejskim zostało oszacowane na podstawie średniego zużycia energii elektrycznej na terenach wiejskich powiatu inowrocławskiego.

**Tab. 20 Zużycie energii elektrycznej w gospodarstwach domowych na terenie gminy Pakość**

		2014	2015	2016	2017
obszar miejski	szt.	1 846	1 854	1 873	1 892
	MWh	3 425	3 479	3 496	3 516
obszar wiejski	osób	4 157	4 092	4 093	4 067
	kWh/os.	799,7	821,8	836,3	810,5
	MWh	3 324	3 363	3 423	3 296
razem gospodarstwa domowe	MWh	6 749	6 842	6 919	6 812

**Źródło:** opracowanie własne na podstawie danych GUS

Ze względu na brak informacji uzyskanych od ENEA Operator Sp. z o.o. dotyczących zużycia energii na terenie gminy nie jest możliwe wskazanie zużycia energii w sektorze usług i przemysłu, na podstawie ogólnych tendencji i gmin o porównywalnym potencjale jak gmina Pakość można jednak szacować, że zużycie energii w sektorze handlu i usług jest na porównywalnym poziomie jak w gospodarstwach domowych.

## 2.2.3 Zużycie gazu ziemnego

Na teren gminy dostarczany jest gaz wysokometanowy typu E (dawniej GZ 50) o parametrach:

- ciepło spalania - zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 2 lipca 2010r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu gazowego - nie mniejsze niż 34,0 MJ/m<sup>3</sup> – Taryfa jednakże stanowi, że nie może być mniejsze niż 38,0 MJ/m<sup>3</sup>, za standardową przyjmując wartość 39,5 MJ/m<sup>3</sup>
- wartość opałowa - nie mniejsza niż 31,0 MJ/m<sup>3</sup>
- przykładowy skład:
  - Metan (CH<sub>4</sub>) -około 97,8 %;
  - Etan, propan, butan - około 1%;
  - Azot (N<sub>2</sub>) - około 1%;
  - Dwutlenek węgla (CO<sub>2</sub>) i reszta składników - 0,2 %.

Zużycie gazu na terenie gminy Pakość wyniosło w 2017 r. 1 531 012 Nm<sup>3</sup>. Należy zauważyć, że zużycie od 2015 roku wzrasta z roku na rok niemal we wszystkich grupach przyłączeniowych. Jediną grupą w której zużycie spadło w stosunku do 2015 roku jest grupa taryfowa W-1.1 do której

przyłączeni są odbiorcy na niskim ciśnieniu zużywający niewielkie ilości gazu (główne wykorzystujący gaz na cele przygotowania posiłków).

	2015		2016		2017	
Grupa Taryfowa	Ilość Układów	Zużycie m3	Ilość Układów	Zużycie m3	Ilość Układów	Zużycie m3
W-1.1	993	134824	1015	140377	951	132825
W-2.1	398	214111	406	228503	377	239554
W-2.2	1	258	1	309	3	1508
W-3.6	138	305160	149	333217	157	366591
W-3.9	38	62352	41	63965	39	68668
W-4	8	103546	8	105320	9	127584
W-5	2	85 436	2	92 534	2	99 187
W-6A	2	479 239	2	510 108	2	495 095
<b>RAZEM</b>	<b>1580</b>	<b>1384926</b>	<b>1624</b>	<b>1474333</b>	<b>1540</b>	<b>1531012</b>

## 2.3 Plany rozwojowe przedsiębiorstw energetycznych

### 2.3.1 Rozwój sieci ciepłowniczej

Na terenie gminy Pakość istnieje szczątkowa sieć ciepłownicza, nie przewiduje się w najbliższym okresie rozbudowy sieci.

### 2.3.2 Rozwój sieci elektroenergetycznej

W chwili obecnej na terenie gminy Pakość realizowana jest inwestycja PSE Operator SA w zakresie budowy nowej linii o napięciu 400 kV relacji Jasiniec – Pątnów. nowa linia ma zastąpić istniejącą linię 2x220 kV.



**Rys. 12 Budowana linia elektroenergetyczna 400 kV relacji Pątnów- Jasinieć.**

Dla gminy Pakość oraz obszarów przyległych związanych z zasilaniem gminy w energię elektryczną w latach 2017-2022 ENEA Operator Sp. z o.o. przewiduje następujące inwestycje:

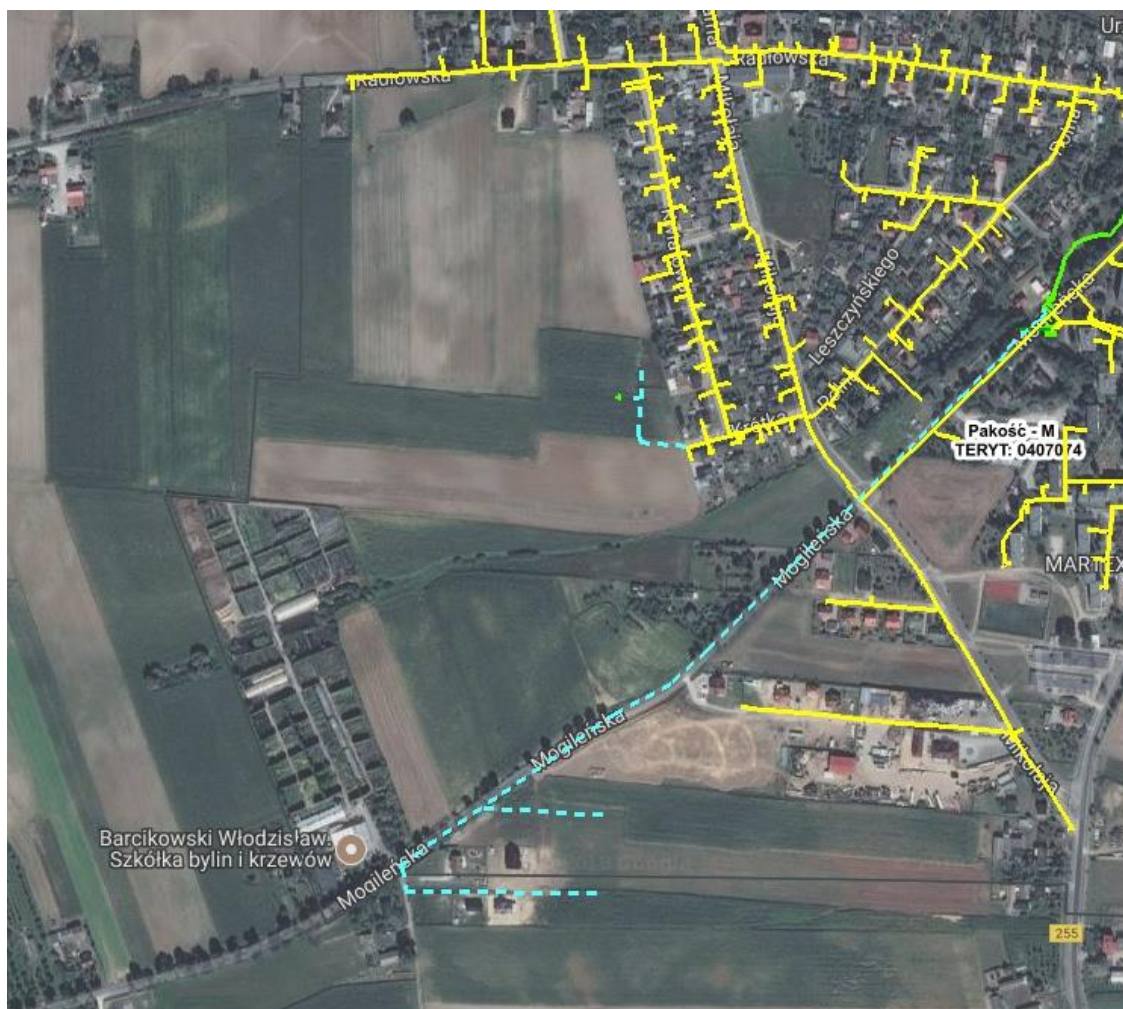
- budowa, rozbudowa i modernizacja linii kablowych i napowietrznych SN oraz stacji transformatorowych związana z przyłączaniem odbiorców III grupy,
- budowa, rozbudowa modernizacja linii kablowych i napowietrznych SN i nn, stacji transformatorowych i transformatorów SN/nn oraz słupów SN związana z przyłączaniem odbiorców IV-VI grupy,
- budowa przyłączy SN związana z przyłączaniem nowych odbiorców grupy III,
- budowa przyłączy nn związana z przyłączaniem nowych odbiorców grupy IV-VI.

### 2.3.3 Plany rozwoju sieci gazowej

PSG Sp. z o.o. w przekazanej informacji dot. planów rozwojowych na terenie gminy Pakość informuje, że istnieje planowana rozbudowa sieci w kierunku Jankowa wzdłuż ulicy Mogileńskiej (zakres ok. 1,1km).

Dalsza rozbudowa sieci gazowej na obszarze miasta i gminy Pakość uzależniona będzie od:

- zainteresowania mieszkańców wykorzystaniem paliwa gazowego do celów grzewczych,
- zaistnienia możliwości technicznych i ekonomicznych przyłączenia do sieci gazowej zgodnie z, ustawą Prawo energetyczne wraz z przepisami wykonawczymi.



Rys. 13 Plany rozwojowe sieci gazowej.  
Źródło: PSG Sp. z o.o.

## **2.4 Ocena zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe**

### **2.4.1 Bezpieczeństwo dostaw energii cieplnej**

Obsługiwane obecne przez Przedsiębiorstwo Usług Gminnych kotłownie są stosunkowo nowe. Nie występuje zagrożenie zaprzestania dostaw energii cieplnej. Większość budynków i mieszkańców na terenie gminy zaopatrywana jest z lokalnych kotłowni oraz ze źródeł indywidualnych. Ciepło wytwarzane jest lokalnie i nie ma zagrożenia dla ich dostaw. Potencjalnym zagrożeniem jest wzrost cen paliw wykorzystywanych przy produkcji ciepła ze źródeł indywidualnych oraz zjawisko tzw. „ubóstwa energetycznego” przejawiającego się niezdolnością finansową do pokrycia zapotrzebowania budynku na ciepło. Jest ono rezultatem nie tyle słabości finansowej poszczególnych mieszkańców, ale raczej stosunkowi wysokości finansów własnych do zapotrzebowania na ciepło budynku, dlatego stosunkowo najczęściej dotyka ludność zamieszkująca w stosunkowo dużych domach jednorodzinnych o wysokim zapotrzebowaniu na ciepło – nieocieplonych, z kotłami starymi o niskiej sprawności – głównie kotłów zasypowych na paliwa stałe.

### **2.4.2 Bezpieczeństwo dostaw energii elektrycznej**

Problem z dostawami energii elektrycznej może być spowodowany niedostatecznym rozwojem infrastruktury sieciowej lub przyczynami niezależnymi jak np. katastrofy, zjawiska pogodowe. Minimalizacja potencjalnego wpływu zjawisk pogodowych na zasilanie w energię elektryczną może być zminimalizowane m.in. poprzez budowę sieci elektroenergetycznej w sposób pierścieniowy, z zapewnieniem dostaw z różnych kierunków.

Miejscowo występujący problem z możliwością przyłączenia się do sieci dystrybucyjnej spowodowany jest niedostatecznym rozwojem sieci w stosunku do potrzeb, brak możliwości przyłączenia nowych odbiorców o wysokim zapotrzebowaniu na moc do istniejących linii jest skutkiem wysokiego obciążenia istniejącej infrastruktury elektroenergetycznej.

Na terenie gminy Pakość mogą występować zarówno ograniczenia w dostępie do sieci elektroenergetycznej dla odbiorców jak i dla potencjalnych producentów energii elektrycznej. Wynika to z faktu szybkiego rozwoju regionu. Lokalne ograniczenia próbuje się rozwiązać poprzez spinanie sieciami średniego napięcia obecnie istniejących głównych punktów zasilania co umożliwia zarówno zasilanie pierścieniowe obszarów jak i ukierunkowanie rozprawy energii według aktualnych możliwości.

### **2.4.3 Bezpieczeństwo dostaw gazu ziemnego**

Należy zauważyć, że obecnie istniejąca infrastruktura gazowa jest dla zapewnienia dostaw gazu dla obecnych odbiorców wystarczająca i posiada znaczne rezerwy, możliwe do wykorzystania w przypadku pojawienia się nowych odbiorców i rozbudowy sieci. Stacja redukcyjna I-go stopnia posiada znaczne rezerwy przepustowości, szczytowe pobory gazu wynoszą ok. 20% przepustowości stacji. Podobnie stacje II-go stopnia posiadają znaczne rezerwy przepustowości.



### **3 Uwarunkowania planowania energetycznego w gminie**

Planowanie energetyczne sprowadza się do przedstawienia koncepcji sposobu zaopatrzenia w energię użytkowników. Przy planowaniu należy brać pod uwagę:

- aktualny stan infrastruktury energetycznej,
- obecny sposób zaopatrzenia w energię,
- możliwości rozwoju infrastruktury energetycznej,
- przewidywane zmiany w zapotrzebowaniu na energię, w tym ocenę rozwoju gminy,
- aktualne i przewidywane uwarunkowania prawne i technologiczne,
- posiadane zasoby energetyczne,
- uwarunkowania społeczne i ekonomiczne.

#### **3.1 Przedsięwzięcia racjonalizujące wykorzystanie energii**

Jednym z warunków postępu i bezpieczeństwa energetycznego jest dążenie do zmniejszenia zużycia i racjonalnego wykorzystania nośników energii. Spowodowane jest to takimi cechami nośników energii jak:

- ograniczoność zasobów,
- utrudniony dostęp do paliw,
- wzrostowa tendencja cen paliw w długiej perspektywie,
- zanieczyszczenie środowiska spowodowane procesami spalania paliw kopalnych.

Do lat 90 XX w. polityka energetyczna w Polsce nie zachęcała do oszczędnego gospodarowania. Po roku 1990 wraz z wprowadzeniem gospodarki rynkowej zmieniło się postrzeganie problemów związanych z energią. Z jednej strony nastąpiło urealnienie cen nośników energii co wymusiło szukanie rozwiązań dających oszczędności w tym zakresie, z drugiej strony procesy globalizacyjne i wzrastająca wrażliwość społeczna na problemy ochrony środowiska wymusiły traktowanie wykorzystania energii nie tylko w kategoriach ekonomicznych, ale i środowiskowych.

Udział sektora bytowo-komunalnego w Polsce w ogólnym wykorzystaniu zasobów energetycznych wynosi ok. 40%, z czego 36% przypada na budynki przy czym ok. 30% przypada na budynki mieszkalne, a reszta na budynki użyteczności publicznej. Tam, gdzie zużywa się znaczne ilości energii można dużo zaoszczędzić. W chwili obecnej sektor bytowo-komunalny zużywa nadmierne ilości energii.

Do podstawowych strategicznych założeń mających na celu racjonalizację użytkowania ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych na obszarze gminy Pakość należy zaliczyć:

- dążenie do jak najmniejszych opłat płaconych przez odbiorców (przy spełnieniu warunku samofinansowania się sektora paliwowo - energetycznego),
- minimalizacja szkodliwych dla środowiska skutków funkcjonowania sektora paliwowo - energetycznego na obszarze gminy,

- zapewnienie bezpieczeństwa i pewności zasilania w zakresie ciepła, energii elektrycznej oraz potencjalnie paliw gazowych.

### **3.1.1 Sposoby racjonalizacji zużycia energii**

Potencjalne możliwości realizacji ww. celów w gminie Pakość są następujące:

#### **3.1.1.1 W odniesieniu do wytwarzania i przesyłu ciepła**

- Propagowanie i popieranie wytwarzanie ciepła przez jednostki produkujące ciepło i energię elektryczną w skojarzeniu (mikrokogeneracja), najlepiej przy wykorzystaniu lokalnych zasobów energetycznych.
- Stosowanie elektronicznych regulatorów automatyzujących proces wytwarzania i przesyłu energii cieplnej i dostosowujących produkcje ciepła do aktualnych warunków pogodowych i zapotrzebowania użytkowników (regulacja pogodowo-czasowa).
- Stosowanie technologii niskoemisyjnych wytwarzania ciepła w budynkach (wysokosprawne kondensacyjne kotły gazowe lub olejowe bądź na biomasę z niską emisją pyłów i cząsteczek stałych).
- Dostosowanie istniejących kominów do specyficznych wymogów jakie stawia zastosowanie kotłów opalanych gazem lub olejem opałowym, przez stosowanie wkładek z blachy stalowej chromoniklowej, bądź budowie nowych kominów zewnętrznych dwuściennych ze stali chromoniklowej.
- Stosowanie stacji uzdatniania wody, przedłużającej żywotność urządzeń grzewczych i instalacji, i gwarantujących zachowanie wysokiej sprawności, dzięki znacznej redukcji odkładania się kamienia kotłowego na powierzchniach ogrzewalnych kotłów i w rurociągach instalacji.
- Przegląd i dostosowanie urządzeń wytwarzania do aktualnego zapotrzebowania na energię lub urządzeń o wysokiej możliwości moderacyjnej z racji spadku sprawności przy niskim obciążeniu urządzeń.
- Wspieranie i promocja wykorzystania lokalnych zasobów energii (biomasa, energia słoneczna, energia gruntu, odpady stałe) do celów wytwórczych ciepła.

#### **3.1.1.2 W odniesieniu do użytkowania ciepła**

- Podejmowanie przedsięwzięć związanych ze zwiększeniem efektywności wykorzystania energii cieplnej w obiektach gminnych (termorenowacja i termomodernizacja budynków, modernizacja wewnętrznych systemów ciepłowniczych oraz wyposażanie w elementy pomiarowe i regulacyjne, wykorzystywanie ciepła odpadowego) oraz wspieranie przedsięwzięć termomodernizacyjnych podejmowanych przez użytkowników indywidualnych (np. prowadzenie doradztwa, auditingu energetycznego).
- Modernizacja wewnętrznych układów c.o. połączona z opomiarowaniem i automatyką regulacyjną pogodową.
- Dla nowo projektowanych obiektów wydawanie decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu uwzględniających proekologiczną i energooszczędną politykę państwa i gminy (np. użytkowanie energii przyjaznej ekologicznie, stosowanie

energooszczędnych technologii w budownictwie, opłacalne wykorzystywanie energii odpadowej i inne).

- Popieranie i promowanie indywidualnych działań właścicieli lokali polegających na przechodzeniu do użytkowania na cele grzewcze i sanitarne ekologicznie czystszych rodzajów paliw lub energii elektrycznej albo energii odnawialnej.

### **3.1.1.3 W odniesieniu do użytkowania energii elektrycznej**

- Stopniowe przechodzenie na stosowanie energooszczędnych źródeł światła w obiektach użyteczności publicznej oraz dążenie do wprowadzenia innowacyjnych i energooszczędnych technologii do oświetlenia ulic, placów itp..
- Przeprowadzanie regularnych prac konserwacyjno - naprawczych urządzeń i czyszczenia oświetlenia.
- Stosowanie urządzeń energooszczędnych o najwyższej sprawności.
- Redukcja strat energii elektrycznej poprzez automatyzację wykorzystania urządzeń dostosowanej do potrzeb użytkownika.
- Tam, gdzie to możliwe sterowanie obciążeniem polegające na przesuwaniu okresów pracy odbiorników energii elektrycznej na godziny poza szczytem energetycznym.
- Wybór najkorzystniejszej oferty przedstawionej przez sprzedawców energii, tworzenie grup zakupowych negocjujących wspólny zakup energii.
- Monitoring i aktualizacja wartości mocy zamówionej w przedsiębiorstwie energetycznym.

## **3.1.2 Poprawa efektywności energetycznej**

### **3.1.2.1 Efektywność energetyczna**

Zgodnie z art. 6 ustawy o efektywności energetycznej z dnia 20 maja 2016 r., zadaniem jednostek sektora publicznego w przedmiotowym zakresie jest stosowanie co najmniej dwóch środków poprawy efektywności energetycznej. Środkami poprawy efektywności energetycznej są:

1) realizacja i finansowanie przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej,  
2) nabycie urządzenia, instalacji lub pojazdu, charakteryzujących się niskim zużyciem energii oraz niskimi kosztami eksploatacji,

3) wymiana eksploatowanego urządzenia, instalacji lub pojazdu na urządzenie, instalację lub pojazd, o których mowa w pkt 2, lub ich modernizacja,

4) realizacja przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozumieniu ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów (Dz. U. z 2014 r. poz. 712 oraz z 2016 r. poz. 615),

5) wdrażanie systemu zarządzania środowiskowego, o którym mowa w art. 2 pkt 13 rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1221/2009 z dnia 25 listopada 2009 r. w sprawie dobrowolnego udziału organizacji w systemie ek zarządzenia i audytu we Wspólnocie (EMAS), uchylającego rozporządzenie (WE) nr 761/2001 oraz decyzje Komisji 2001/681/WE i 2006/193/WE (Dz. Urz. UE L 342 z 22.12.2009, str. 1, z późn. zm.), potwierdzone uzyskaniem

wpisu do rejestru EMAS, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy z dnia 15 lipca 2011 r. o krajowym systemie ek zarządzenia i audytu (EMAS) (Dz. U. poz. 1060).

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

### **3.1.2.2** *Możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w gminie*

#### **Pakość to:**

Według pozycji 1:

- realizacja przedsięwzięć zmierzających do redukcji zużycia energii tak cieplnej jak i elektrycznej,
- wspieranie rozwoju instalacji OZE poprzez tworzenie grup składających się z jednostek gminnych i podmiotów prywatnych chętnych do instalacji urządzeń OZE – obniżenie kosztów prac i materiałów poprzez efekt skali przy realizacji wielu instalacji oraz podniesienie możliwości finansowania poprzez wspólne ubieganie się o dofinansowanie,
- przy dokonywaniu zamówień publicznych wdrażanie wytycznych Unii Europejskiej określonych jako „Zielone zamówienia publiczne”, podczas których pod uwagę brane są również aspekty związane z ochroną środowiska.

Według pozycji 2:

- w przypadku dokonywania zakupów nowych urządzeń, instalacji i pojazdów dla jednostek gminnych nabywanie urządzeń o niskim zużyciu energii,

Według pozycji 3:

- w przypadku wymiany urządzeń, instalacji i pojazdów dla jednostek gminnych nabywanie urządzeń o niższym zużyciu energii niż urządzenie zastępowane.

Według pozycji 4:

- przebudowa i remont budynków należących do jednostek gminy z uwzględnieniem zmniejszenia zapotrzebowania na energię końcową budynku szczególnie poprzez termomodernizację, wymianę źródeł ciepła i instalacji ogrzewczej na jednostki o wyższej sprawności energetycznej;

Według pozycji 5:

- wdrożenie systemu zarządzania środowiskowego.

Ponadto Art. 7. ww. ustawy wprowadza możliwość, że jednostka sektora publicznego może realizować i finansować przedsięwzięcie lub przedsięwzięcia tego samego rodzaju służące poprawie efektywności energetycznej na podstawie umowy o poprawę efektywności energetycznej.

Umowa o poprawę efektywności energetycznej określa w szczególności:

1) możliwe do uzyskania oszczędności energii w wyniku realizacji przedsięwzięcia lub przedsięwzięć tego samego rodzaju służących poprawie efektywności energetycznej z zastosowaniem środka poprawy efektywności energetycznej,

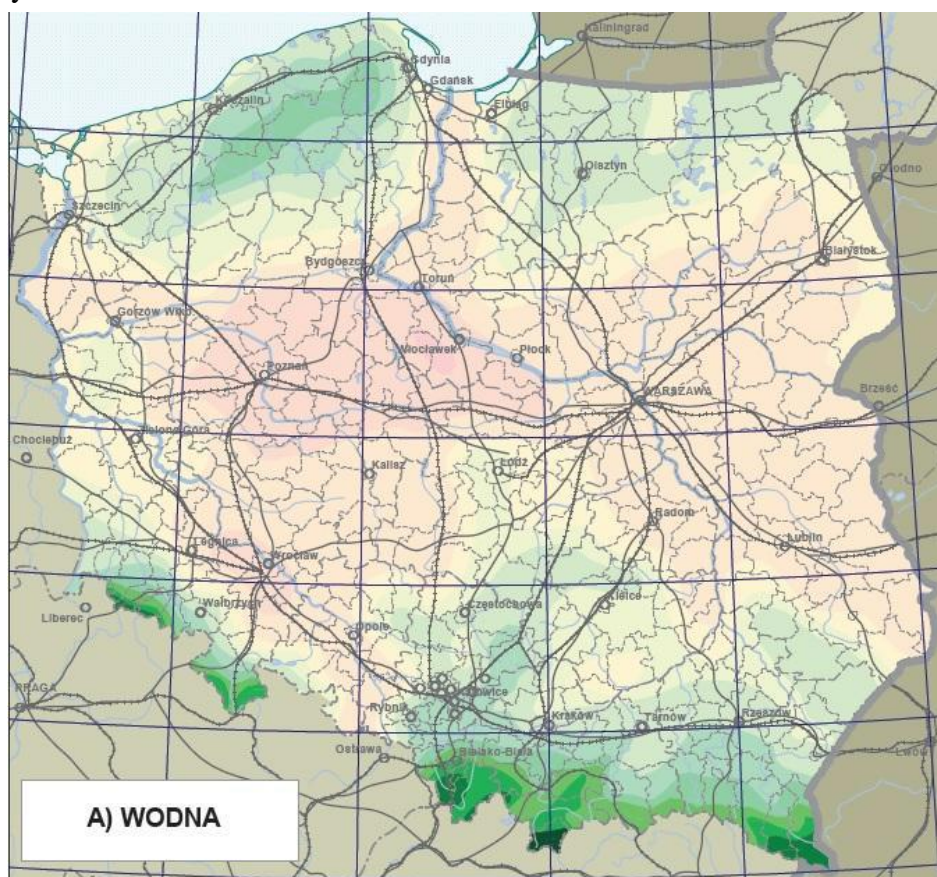
2) sposób ustalania wynagrodzenia, którego wysokość jest uzależniona od oszczędności energii uzyskanej w wyniku realizacji przedsięwzięć, o których mowa w pkt 1.

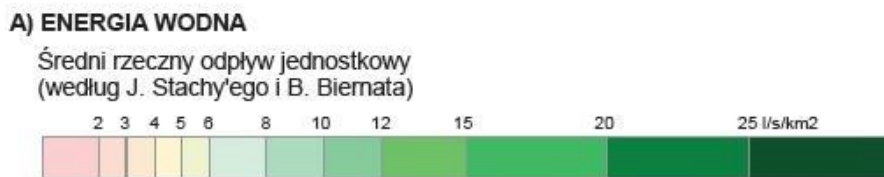


## 3.2 Możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii

### 3.2.1 Zasoby wodne

Energetyka wodna przekształca energię potencjalną cieków wodnych w energię elektryczną za pomocą turbin i kół wodnych. Czym wyższe spiętrzenie i większa masa przepływającej wody tym większą ilość energii elektrycznej jesteśmy w stanie wytworzyć. Energetyczne zasoby wodne Polski są niewielkie w stosunku do innych krajów europejskich ze względu na niezbyt obfite i niekorzystnie rozłożone opady, dużą przepuszczalność gruntu i niewielkie spadki terenów. Najbardziej rozpowszechnione w kraju są małe elektrownie wodne (MEW). Według przyjętej nomenklatury są to elektrownie o mocy zainstalowanej nie większej niż 5 MW. W ostatnich latach wzrosło zainteresowanie MEW, które mogą wykorzystywać potencjał nawet niewielkich rzek, rolniczych zbiorników retencyjnych, systemów nawadniających, wodociągowych, kanalizacyjnych i kanałów przerzutowych. Obecnie Polska wykorzystuje swoje zasoby hydroenergetyczne jedynie w 12%. Moc elektrowni wodnych w Polsce stanowi 7,3% mocy zainstalowanej w krajowym systemie energetycznym.





**Rys. 14 Warunki do rozwoju energetyki wodnej w Polsce**

Źródło: Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju (KPZK)

Gmina Pakość leży na terenie o niskim rocznym rzeczny odpływie z hektara powierzchni. Przez teren Gminy Pakość przepływa rzeka Noteć, która potencjalnie mogłaby być wykorzystana do celów energetycznych. Średni przepływ roczny rzeki Noteci w miejscowości Pakość w latach 1951-2010 wyniósł 5,79 m<sup>3</sup>/s. Obecnie istniejąca śluza w Pakości ma wysokość spadku 1,84 m. Przy wykorzystaniu pełnego zasobu teoretycznego rzeki daje to blisko 104 kW mocy. Mając na uwadze, że zagospodarowaniu mogłaby ulec jedynie ok. 50-60% zasobu teoretycznego to potencjalna moc hydroelektrowni musiałaby wynosić do 52 kW, a roczny uzysk kształtowałby się na poziomie do 455 MWh rocznie.

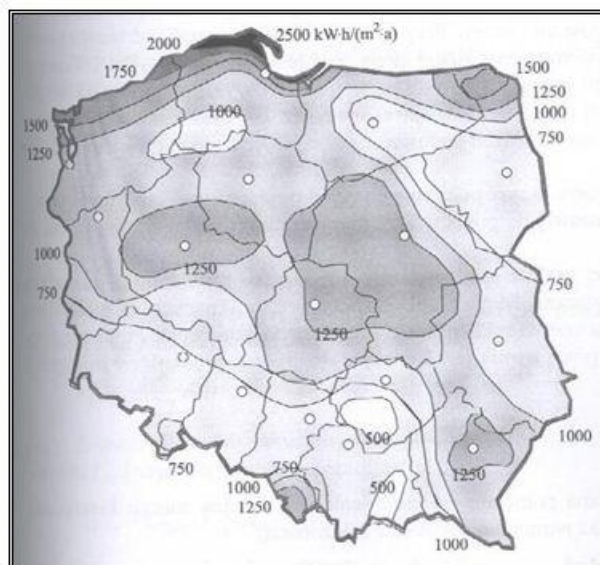
## 3.2.2 Energia wiatru

### 3.2.2.1 Zasoby wiatru

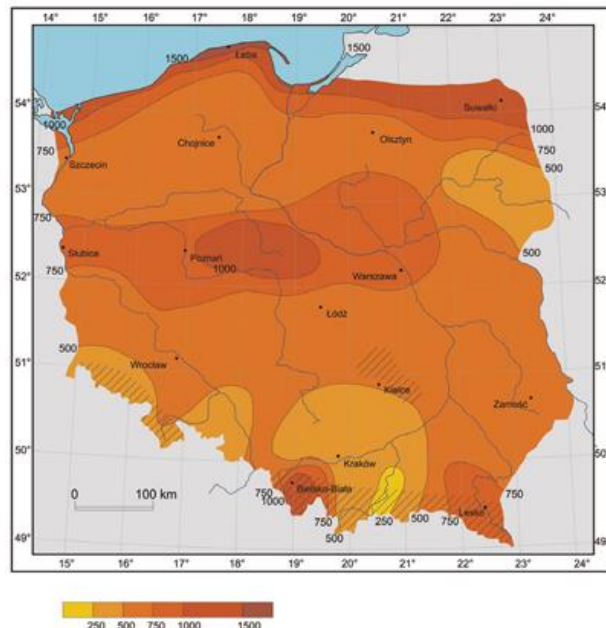
Energia wiatru jest pochodną energii promieniowania słonecznego. Wiatr jest wywołany przez różnicę w nagrzewaniu lądu i mórz, biegunów i równika, czyli przez różnicę ciśnień między różnymi strefami cieplnymi. Jest zjawiskiem powszechnym i wykorzystywanym przez ludzi od tysięcy lat. Szacuje się, że globalny potencjał energii wiatru jest równy obecnemu zapotrzebowaniu na energię elektryczną.

Polska położona jest w strefie o przeciętnych warunkach wietrzności w skali Europy. Dostępna energia wiatru jest pochodną nie tylko jego prędkości, ale również jego kierunku i rozkładu (tzw. róża wiatru). W rezultacie możliwe zasoby energii wiatru (gęstość mocy wiatru) nie pokrywają się w 100% procentach ze strukturą prędkości wiatrów. Obliczenia energii wiatrów w Polsce dokonuje się dla wysokości 30 m oraz 10 m ponad wysokością gruntu (Rys. 15 i Rys. 16).





**Rys. 15** Teoretyczna gęstość mocy wiatru (wyrażona w kWh/(m<sup>2</sup>\*a)) na wysokości 30 m n.p.g.  
Źródło: Lewandowski W. M., „Proekologiczne odnawialne źródła energii”, Wydawnictwa Naukowo – Techniczne, 2007 r., s. 115



**Rys. 16** Teoretyczna gęstość mocy wiatru (wyrażona w kWh/(m<sup>2</sup>\*a)) na wysokości 10 m n.p.g. w terenie otwartym o niskiej szorstkości.  
Źródło: Atlas Klimatu Polski, red. H. Lorenc, IMGW, Warszawa 2005

Najlepsze warunki do wykorzystania energii wiatru na wysokości 30 m n.p.g. w Polsce występują na Wybrzeżu oraz Suwalszczyźnie. Dość dobre również w środkowej Polsce oraz lokalnie bardzo korzystne warunki występują także w górach i w pasie Przedgórze Sudeckiego i Pogórza Karpackiego. Analiza potencjału wiatru na wysokości 10 m n.p.g. prowadzi do korekt w klasyfikacji regionów Polski. Charakteryzując Polskę należy wyróżnić obszar północny – nadmorski i pas Pojezierzy Mazurskiego i Zachodniosuwalskiego jako bardzo dogodny. Niewiele gorsze warunki panują w centralnej Polsce w pasie przebiegającym od zachodniej granicy między Wartą i Odrą przez Pojezierze Wielkopolskie (z najkorzystniejszymi warunkami między Poznaniem a Płockiem), aż po centralną część Niziny Mazowieckiej.

Gmina Pakość położona jest na terenie korzystnym zarówno pod względem ogólnej gęstości mocy wiatru na wysokości 30 m n.p.g. jak i na wysokości 10 m n.p.g.. Gęstość mocy na wysokości 30 m n.p.g. waha się w granicach od 1250 do 1500 kWh/(m<sup>2</sup>\*a), a na wysokości 10 m n.p.g. od 1000 do 1250 kWh/(m<sup>2</sup>\*a).

Zgodnie z aktualnym prawem odnośnie posadowienia turbin wiatrowych zawarte w Ustawie z dnia 20 maja 2016 r. o inwestycjach w zakresie elektrowni wiatrowych (Dz. Ust. 2016 poz. 961) lokalizacja elektrowni wiatrowej innej niż mikroinstalacja (od 40 kW) następuje wyłącznie na podstawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego. Elektrownia wiatrowa może być budowana w odległości równej lub większej od dziesięciokrotności wysokości elektrowni wiatrowej mierzonej od poziomu gruntu do najwyższego punktu budowli, wliczając elementy techniczne, w szczególności wirnik wraz z łopatom (całkowita wysokość elektrowni wiatrowej) od budynków mieszkalnych. Obecnie najczęściej stosowane elektrownie wiatrowe mają moc pow. 2 MW, a wysokość elektrowni (wraz z wirnikiem) wynosi natomiast 145 m, co oznacza, że posadowienie

elektrowni jest możliwe w odległości nie mniejszej niż 1450 m. W gminie Pakość nie ma zatem warunków do posadowienia tego typu turbin wiatrowych.

Na terenie gminy Pakość mogą być posadowione mikroinstalacje wiatrowe o mocy do 40 kW. Które mogą być wykorzystywane lokalnie. W chwili obecnej na terenie gminy Pakość nie znajdują się elektrownie wiatrowe przyłączone do sieci.

### **3.2.2.2 Zalety i wady elektrowni wiatrowych**

Zalety dużych elektrowni wiatrowych:

- bezpłatność energii wiatru,
- brak zanieczyszczenia środowiska naturalnego,
- możliwość budowy na nieużytkach,
- znaczne środki finansowe do budżetu gminy z tytułu wartości budowli,
- środki finansowe dla posiadaczy gruntów na terenie których położona jest budowla,
- rozwój sieci dróg dojazdowych na potrzeby farmy wiatrowej i okolicznych mieszkańców.

Wadami dużych elektrowni wiatrowych są:

- wysokie koszty inwestycyjne i eksploatacyjne,
- zagrożenie dla ptaków,
- zniekształcenie krajobrazu,
- lokacja zysków z produkcji energii poza terenem gminy (według siedziby inwestora),
- konieczność rozbudowy linii sieci średniego i wysokiego napięcia do odbioru wysokich mocy z farm wiatrowych,
- niestabilność produkcji energii.

Małe elektrownie wiatrowe są dużo bardziej mobilne, ich zalety to:

- małe oddziaływanie na środowisko,
- mały wpływ na krajobraz,
- proste instalacje,
- brak linii przesyłowych, dostępność mocy w sieciach dystrybucyjnych niskich i średnich napięć,
- użytkowanie energii w miejscu jej wytworzenia,
- możliwość sprzedaży nadwyżek energii do sieci i czerpanie korzyści przez mieszkańców,
- możliwość dostosowania typu elektrowni do lokalnych uwarunkowań oraz lokalizacja na terenach ochronnych.

Wady małych elektrowni wiatrowych:

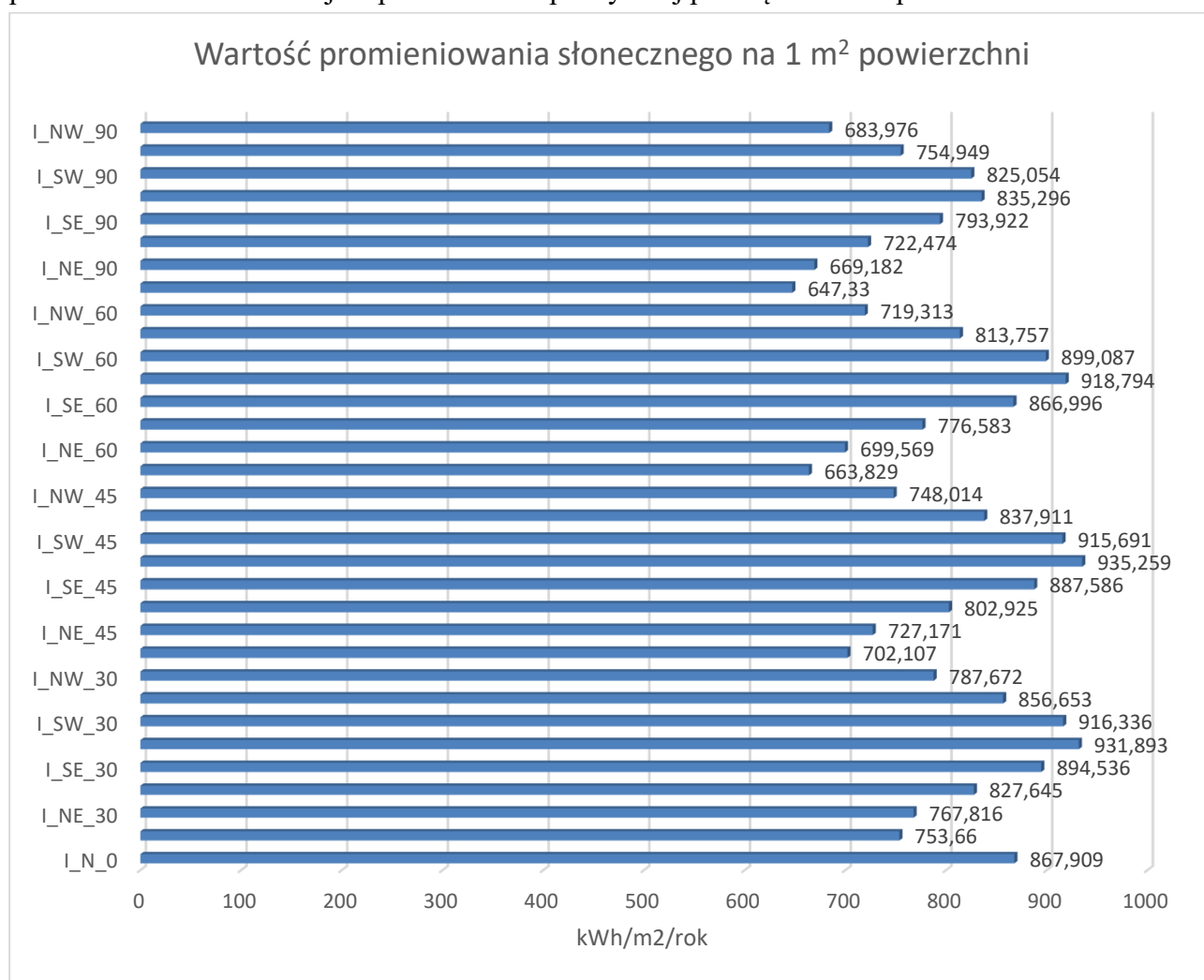
- większy koszt instalacji mocy jednostkowej niż w dużych elektrowniach,
- niski stan wiedzy technicznej użytkowników oraz nierzadko instalatorów,
- duży wpływ przesłon terenowych na pracę urządzeń,
- nie do końca ustalony stan prawny dla masztów turbin wiatrowych.

### 3.2.3 Energia słoneczna

#### 3.2.3.1 Zasoby energii słonecznej

Słońce jest podstawowym źródłem energii dla Ziemi. Energia słońca docierająca niegdyś do naszej planety została uwięziona w węglu, ropie naftowej, gazie ziemnym itd. Również słońcu zawdzięczamy energię, jaką niesie ze sobą wiatr czy fale morskie. Nasłonecznienie (promieniowanie całkowite) Polski jest jednym z niższych w Europie, typowe dla niziny Środkowoeuropejskiej (Rys. 17) ze średnim promieniowaniem całkowitym w ciągu roku około 1000 kWh/(m<sup>2</sup>\*a).

Średnie promieniowanie całkowite na zmierzono w wieloletnim statystycznym 1970-2000 dla stacji meteorologicznej Toruń wynosi 867,909 kWh/(m<sup>2</sup>\*a). Średnie promieniowanie zależne jest od usytuowania oraz nachylenia powierzchni. Najwyższą wartość promieniowania dociera do powierzchni zorientowanej na południe oraz pochylonej pod kątem 45 stopni.

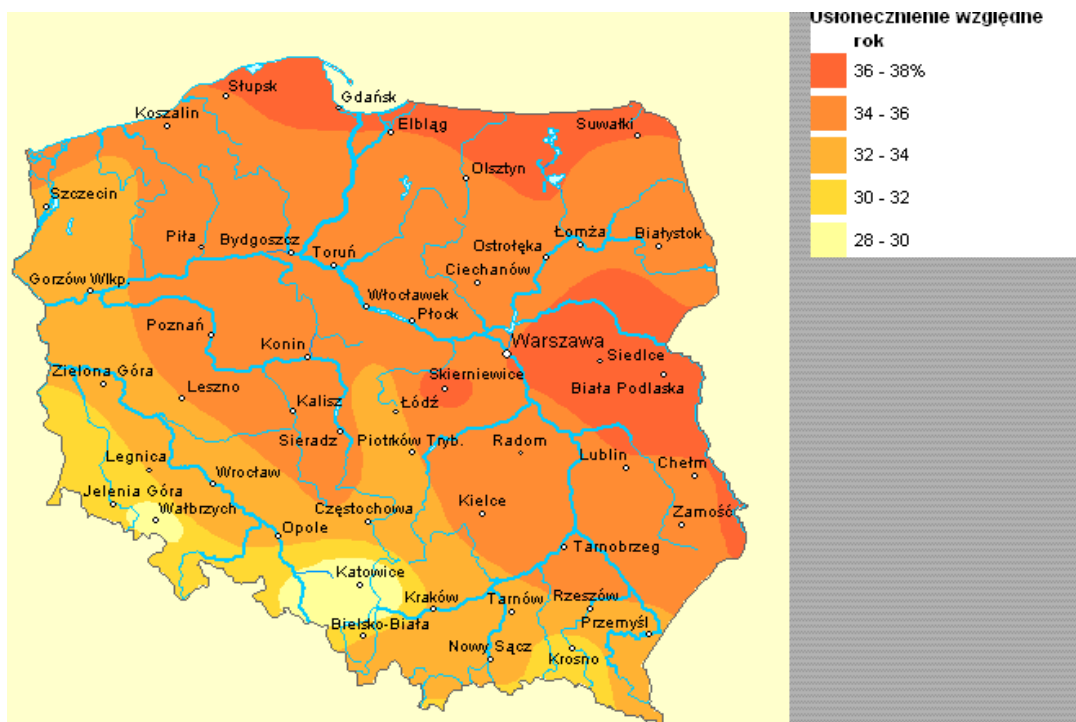


Rys. 17 Wartość promieniowania słonecznego na jednostkę powierzchni

Źródło: typowe lata meteorologiczne dla stacji meteorologicznych w Polsce – Toruń, Ministerstwo Infrastruktury i Budownictwa

Kolejnym czynnikiem decydującym o zasobach energii słonecznej jest usłonecznienie - czas operacji słońca ciągu dnia (Rys. 18). Usłonecznienie względne w Polsce mierzone jako czas bezpośredniej operacji słońca w stosunku do możliwego maksymalnego czasu działania słońca jest

najwyższe w Polsce północno-wschodniej i wschodniej. Usłonecznienie względne gminy Pakość wynosi od 32 do 34% i jest jednym z wyższych w Polsce.



Rys. 18 Usłonecznienie względne Polski

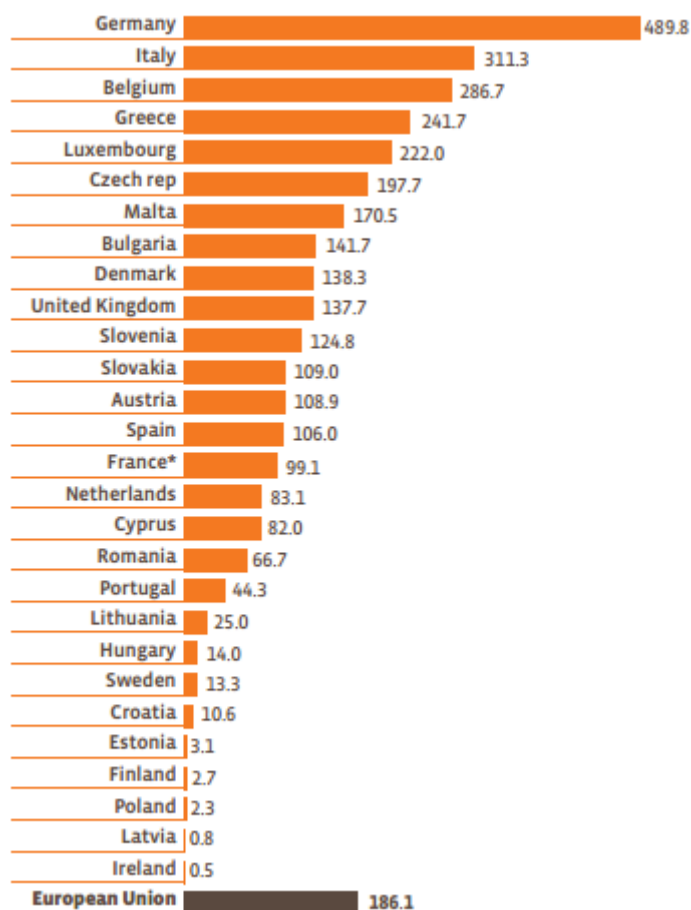
Źródło: <http://maps.igipz.pan.pl/aims>

### 3.2.3.2 Wykorzystanie energii słonecznej

Energia słoneczna w Polsce może być przekształcana poprzez:

- kolektory słoneczne do postaci energii cieplnej, głównie na potrzeby podgrzania ciepłej wody użytkowej;
- ogniwa fotowoltaiczne do postaci energii elektrycznej.

Polska w chwili obecnej wykorzystuje energię słoneczną w ograniczonym stopniu, na koniec 2015 roku według danych Photovoltaicenergybarometer 2016 – EurObserv’ER moc zainstalowanych instalacji fotowoltaicznych w Polsce wynosiła 86,9 MW<sub>p</sub> (wielkość obejmująca instalacje on-grid oraz off-grid). Na koniec 2015 roku Polska zajmuje 3 od końca miejsce w Unii Europejskiej w wielkości mocy instalacji fotowoltaicznych zainstalowanej na osobę (2,3W<sub>p</sub> na osobę w Polsce), przy czym wielkość ta znacznie wzrosła od 2013 roku kiedy wynosiła zaledwie 0,1 W<sub>p</sub> na osobę. W ostatnich latach można zauważyć znaczny wzrost nowych instalacji fotowoltaicznych, zarówno o charakterze wielko- jak i mało- skalowym.



Rys. 19 Moc instalacji fotowoltaicznych na osobę w 2015 w Unii Europejskiej

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Photovoltaicenergybarometer 2015 – EurObserv'ER

Moc instalacji słonecznych ciepłych w Polsce na koniec 2015 roku wyniosła 1 413 MWt, co odpowiada 2 018 497 m<sup>2</sup> powierzchni kolektorów słonecznych. Polska pod względem mocy zainstalowanych kolektorów słonecznych zajmuje 7 miejsce w Unii Europejskiej. Jednak pod względem zainstalowanej mocy przypadającej na 1 osobę plasuje się na 15 miejscu.

Country	m <sup>2</sup> /inhab.	kWth/inhab.
Cyprus	0.778	0.545
Austria	0.608	0.426
Greece	0.406	0.284
Germany	0.229	0.161
Denmark	0.199	0.140
Malta	0.119	0.083
Portugal	0.114	0.080
Slovenia	0.106	0.074
Czech Republic	0.105	0.074
Luxembourg	0.097	0.068
Spain	0.080	0.056
Ireland	0.070	0.049
Italia	0.066	0.046
Belgium	0.056	0.039
Poland	0.053	0.037
Sweden	0.048	0.034
Croatia	0.045	0.031
France***	0.044	0.031
Netherland	0.038	0.027
Slovakia	0.032	0.022
Hungary	0.023	0.016
Bulgaria	0.012	0.008
United Kingdom	0.011	0.008
Latvia	0.011	0.008
Romania	0.010	0.007
Finland	0.010	0.007
Estonia	0.009	0.006
Lithuania	0.005	0.004
<b>Total EU 28</b>	<b>0.097</b>	<b>0.068</b>

\* I included unglazed collectors. \*\* Estimate. \*\*\* Overseas departments included.  
Source: EurObserv'ER 2016.

Rys. 20 Moci powierzchnia instalacji ciepłych solarnych na osobę w 2015 w Unii Europejskiej  
Źródło: EurObserv'ER: Solar thermal barometer 2016

Powierzchnia typowego modułu fotowoltaicznego o mocy 250 W wynosi 1,7 m<sup>2</sup>. Powierzchnia dachu skośnego potrzebna do zainstalowania 10 kW elektrowni fotowoltaicznej wynosi 70 m<sup>2</sup>, przy przyjęciu występowania okienek, kominów i innych elementów dachów powodujących zacienienie jak również występowania skrajni dachu należy podwoić powierzchnię dachu do 140 m<sup>2</sup> na 10 kW mocy (14 m<sup>2</sup> na 1 kW). Potencjalny uzysk energetyczny elektrowni fotowoltaicznej o mocy 10 kW wynosi 8000 kWh/a (800 kWh/a na 1kW), czyli 57,1 kWh z 1 m<sup>2</sup> powierzchni dachu zwróconego w kierunku południowym.

Dachy płaskie wymagają większej powierzchni do zainstalowanie tej samej mocy w elektrowniach fotowoltaicznych niż dachy skośne. Ze względu na zacienianie się modułów, powierzchnia dachu płaskiego do zainstalowania modułów fotowoltaicznych nachylonych pod kątem 30° o mocy 10 kW wymagana jest powierzchnia 180 m<sup>2</sup> (odstęp między rzędami 2,7 m). Przy założeniu występowania przesłon i innych elementów zacieniających oraz skrajni dachu należy podwoić wymaganą powierzchnię (360 m<sup>2</sup> na 10 kW czyli 36 m<sup>2</sup> na 1kW), czyli 22,2 kWh z 1 m<sup>2</sup> powierzchni dachu. Przy czym dowolności orientacji modułów fotowoltaicznych na dachach płaskich jest dużo wyższa niż na dachach skośnych.



Elektrownie fotowoltaiczne na terenie gminy Pakość mają znaczny potencjał. Mikroinstalacje prosumenckie oraz małe elektrownie fotowoltaiczne mogą powstawać na dachach budynków mieszkalnych i usługowych.

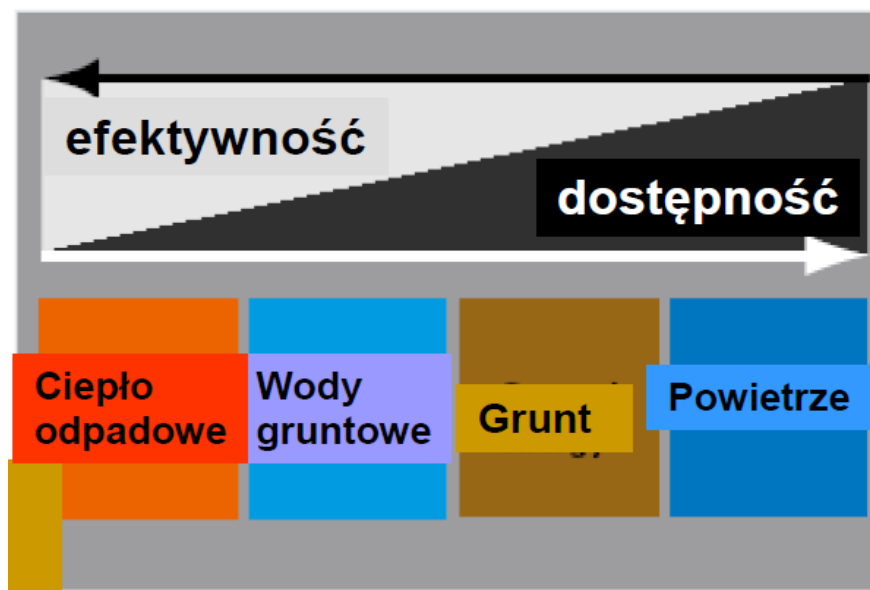
### 3.2.4 Energia otoczenia

#### 3.2.4.1 Sposoby wykorzystania energii otoczenia

Energią otoczenia określa się energię możliwą do uzyskania z powietrza, wód gruntowych, gleby i odprowadzenia ścieków. Ziemia nagrzewana promieniami słonecznymi stanowi niewyczerpane źródło energii cieplnej o niskiej temperaturze. Ciepło z otoczenia np. z gruntu czy z wody może być wykorzystane po przetworzeniu do celów grzewczych. Temperatura gruntu na głębokości 15 metrów przez cały rok jest stała i wynosi ok. 10 °C, a wód gruntowych od 8 do 12 °C. Metodą pozyskania energii z otoczenia są pompy ciepła.

Pompy ciepła definiuje się w zależności od typu dolnego źródła ciepła:

- powietrzne pompy ciepła – współczynnik wydajności (COP) do 3, duża wrażliwość na wilgotność i temperaturę powietrza, łatwość rewersowej pracy na cele chłodnicze, niski koszt inwestycyjny,
- gruntowe pompy ciepła - wykorzystujące płaskie lub głębinowe wymienniki ciepła, współczynnik COP do 4,5, wysoki koszt inwestycyjny przy wysokiej wydajności, konieczność dostępu do terenu,
- wodne pompy ciepła – wykorzystujące wody gruntowe, COP do 5, stosunkowo niski koszt inwestycyjny, ograniczoność działania ze względu na dostępność i możliwość przechłodzenia cieków wodnych,
- pompy ciepła wykorzystujące ciepło odpadowe, COP nawet powyżej 5, wysoka ograniczoność dostępu do źródła ciepła.



Rys. 21 Efektywność vs. dostępność dolnych źródeł do pomp ciepła.

Źródło: Rysunek wykładowy: D.Chwieduk – Politechnika Warszawska

Pompy ciepła mogą być z powodzeniem stosowane do zaspokojenia potrzeb na ogrzewanie i chłodzenie budynków oraz przygotowanie ciepłej wody użytkowej i chłodzenia.

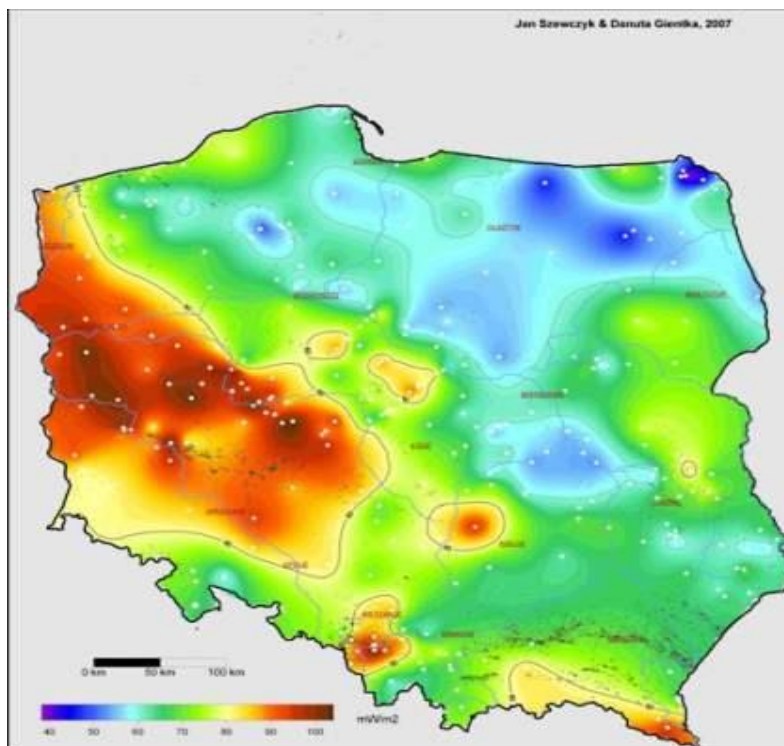
W gminie Pakość zaleca się stosowanie pomp ciepła w celach ogrzewniczych w budynkach jednorodzinnych nowobudowanych lub po gruntowej modernizacji. Budynki ogrzewane przez pompy ciepła powinny charakteryzować się niskim zapotrzebowaniem na energię cieplną co zapewnia pracę pomp ciepła na najwyższych parametrach. Na potrzeby głównego ogrzewania całorocznego nie zaleca się stosowania powietrznych pomp ciepła.

Brak jest dokładniejszych informacji na temat wykorzystania pomp ciepła w budynkach prywatnych na terenie gminy Pakość.

### **3.2.5 Energia geotermalna**

Energia geotermalna to energia pochodząca z ciepła wewnętrznego Ziemi. Jądro Ziemi ogrzewa wody podziemne, które znajdując ujście wydostają się na powierzchnię globu jako ciepła woda lub jako para wodna (uzależnione jest to od bliskości kontaktu z magmą). Woda geotermiczna wykorzystywana jest bezpośrednio (doprowadzana systemem rur), bądź pośrednio (oddając ciepło chłodnej wodzie i pozostając w obiegu zamkniętym). Energia geotermalna w Polsce jest konkurencyjna pod względem ekologicznym i ekonomicznym w stosunku do pozostałych źródeł energii. Energia ta, możliwa w najbliższej perspektywie do pozyskania dla celów praktycznych (głównie w ciepłownictwie) zgromadzona jest w gorących suchych skałach, parach wodnych i wodach wypełniających porowate skały. W Polsce wody takie występują na ogół na głębokościach od 700 do 3000 m i mają temperaturę od 20 do 100 °C. Największym problemem są obecnie wysokie koszty odwiertów.

Zasoby energii geotermalne są największe w Polsce zachodniej oraz lokalnie w południowej. Gmina Pakość leży na obszarze o niskim strumieniu cieplnym z wnętrza Ziemi i nie ma potencjału na wykorzystanie energii geotermalnej.



Rys. 22 Mapa strumienia ciepłego Polski

### 3.2.6 Energia z biomasy

Biomasa to paliwo pochodzenia organicznego. Biomasa może być podzielona na biopaliwa, biogaz i biomasę stałą. Biomasa może być pozyskiwana z:

- upraw roślin energetycznych i rolniczych,
- leśnictwa,
- odpadów w gospodarce leśnej i przemyśle meblarskim,
- odpadów organicznych komunalnych,
- osadów ściekowych.

Biomasa jest największym źródłem energii odnawialnej wykorzystywanym obecnie w Polsce. Powstaje w wyniku fotosyntezy i jest to skumulowana część energii słonecznej gromadzona i przetwarzana przez organizmy żywe. W warunkach polskich, w najbliższej perspektywie można spodziewać się znacznego wzrostu zainteresowania wykorzystaniem drewna i słomy, a naturalnym kierunkiem rozwoju ich wykorzystania jest i będzie produkcja energii cieplnej. W dłuższej perspektywie przewiduje się wykorzystanie biopaliw stałych w instalacjach wytwarzania ciepła i elektryczności w skojarzeniu (kogeneracja).

Biogaz nadający się do celów energetycznych może powstawać w procesie fermentacji beztlenowej odpadów zwierzęcych w biogazowniach rolniczych, osadu ściekowego na oczyszczalniach ścieków oraz odpadów organicznych na komunalnych wysypiskach śmieci. Biogaz o dużej zawartości metanu (powyżej 40%) może być wykorzystany do celów użytkowych głównie do celów energetycznych. Ostatnimi czasy duże nadzieje pokłada się w wykorzystaniu paliw ciekłych uzyskiwanych z biomasy. Na terenie Gminy Pakość znajdują się źródła biomasy możliwe do wykorzystania.

### 3.2.6.1 Słoma

Ilość słomy zależy od areалу zbóż oraz od plonu ziarna.

**Tab. 21 Wskaźniki pozyskania słomy w zależności od plonu ziarna oraz areалу**

	zboża ozime				zboża jare			rzepak
	pszenica	pszenżyto	żyto	jęczmień	pszenica	jęczmień	owies	
stosunek plonu słomy w stosunku do plonu ziarna	0,88	1,104	1,37	0,78	0,92	0,74	1,05	1
stosunek plonu słomy w stosunku do areálu [t/ha]	2,2-6,2 (śr.4,4)	2,9-6,1 (śr.4,9)	2,6-6,8 (śr.5,1)	2,2-3,9 (śr.3,0)	2,8-4,4 (śr.3,6)	1,9-5 (śr.3,6)	3,6-5,5 (śr.4,4)	1,8-4 (śr.2,2)

Źródło: Grzybek A., Gradziuk P., Kowalczyk K. 2001 Słoma energetyczne paliwo. Wieś Jutra; Warszawa

Słoma wykorzystywana jest do różnych celów gospodarczych, część słomy pozostawiana jest niewykorzystana. Nadwyżki słomy mogą być wykorzystane na cele energetyczne, zależą jednak od następujących czynników:

- rodzaju gleb,
- wielkości gospodarstwa,
- rodzaju prowadzonej hodowli (ilość zwierząt, rodzaj ściółki etc.).

**Tab. 22 Nadwyżki słomy według województw**

województwo	nadwyżka słomy w stosunku do jej produkcji z uwzględnieniem zapotrzebowania na paszę i ściółkę oraz przeoranie
Dolnośląskie	22%
Kujawsko-pomorskie	55%
Lubelskie	57%
Lubuskie	32%
Łódzkie	38%
Małopolskie	8%
Mazowieckie	31%
Opolskie	62%
Podkarpackie	24%
Podlaskie	0%
Pomorskie	63%
Śląskie	54%
Świętokrzyskie	34%
Warmińsko-mazurskie	52%
Wielkopolskie	48%
Zachodniopomorskie	43%
Polska	42%

Źródło: Grzybek A., Gradziuk P., Kowalczyk K. 2001 *Słoma energetyczne paliwo*. Wieś Jutra; Warszawa

W województwie kujawsko-pomorskim możliwe do zagospodarowania jest ok. 55% plonów słomy. Według Powszechnego Spisu Rolnego z 2010 roku na terenie gminy Pakość powierzchnia zasiewów zbóż wynosi 3297,09 ha.

Tab. 23 **Możliwości pozyskania słomy na terenie gminy Pakość**

rodzaj zboża	żyto	pszenica	jęczmień	owies	pszenżyto	mieszanki	razem
areal [ha]	116	1122	716	14	335	111	2414
zbiory słomy [t]	592	4039	2148	62	1642	411	8893
nadwyżki słomy [t]	325	2222	1181	34	903	226	4891

Źródło: opracowanie własne na podstawie Powszechnego Spisu Rolnego 2010

Średnia nadwyżka słomy na terenie gminy Pakość wynosi ok. 4,891 tys. ton. Przy założeniu średniej wartości opałowej słomy na poziomie 12 GJ/Mg jest to 58 691 GJ energii (16 303 MWh).

$$E = 4891[Mg] * 12 \left[ \frac{GJ}{Mg} \right] = 58\ 691 [GJ] = 16\ 303 [MWh]$$

### 3.2.6.2 *Drewno i odpady drzewne z lasów*

Drewno jest jednym z najstarszych znanych i wykorzystywanych źródeł biomasy. Drewno pozyskiwane na cele energetyczne konkuruje z pozyskaniem tego surowca na cele gospodarcze do wykorzystania w przemyśle meblarskim czy papierniczym.

Łączna powierzchnia lasów na terenie gminy Pakość wynosi 286,87 ha. Przyrost drewna w lasach na terenie województwa kujawsko-pomorskiego wynosi średnio 3,47 m<sup>3</sup>/(ha\*a) przy założeniu możliwości wykorzystaniu 25% drewna na cele energetyczne i pozyskaniu 55% przyrostu (zgodnie z założeniami zrównoważonej gospodarki leśnej) energia możliwa do pozyskania z lasów na terenie gminy Pakość wynosi:

$$E = 286,87[ha] * 3,47 \left[ \frac{m^3}{ha * a} \right] * 25\% * 55\% * 7,56 \left[ \frac{GJ}{m^3} \right] = 1\ 035[GJ] = 287 [MWh]$$

### 3.2.6.3 *Rośliny energetyczne*

W chwili obecnej brak danych na temat upraw roślin energetycznych na terenie gminy Pakość.

W przypadku przeznaczenia 1% powierzchni gruntów ornych (ok. 57 ha) o słabej jakości pod uprawę np. wierzby energetycznej zwiększyłoby potencjał energetyczny gminy o ok. **17 246GJ (4 791 MWh)** rocznie. Przeznaczenie gruntów na potrzeby upraw energetycznych jest jednak problematyczne ze względu na konkurencję z uprawami żywności.

### 3.2.6.4 *Osady ściekowe*

Na terenie gminy funkcjonuje oczyszczalnia ścieków w miejscowości Kościelec, jednak wielkość oczyszczalni uniemożliwia wykorzystanie osadów ściekowych na cele energetyczne.

### 3.2.6.5 *Biogaz ze składowania odpadów*

Gminny system gospodarki odpadami komunalnymi opiera się na zorganizowanej zbiorczej odpadów. Obecnie odpady są odprowadzane poza teren gminy i tam przetwarzane.

### 3.2.6.6 Biogaz z gospodarstw rolnych pochodzenia zwierzęcego

Źródłem energii może być biogaz z fermentacji materii organicznej pochodzenia zwierzęcego: gnojowica i obornik. W oparciu o wyniki spisu rolnego z 2010 rok i założenia wartości opałowej tak wyprodukowanego biogazu na poziomie 21,54 MJ/m<sup>3</sup> potencjał energetyczny z odpadów pochodzenia zwierzęcego na terenie gminy Pakość wynosi:

Tab. 24 Potencjał pozyskania biogazu pochodzenia zwierzęcego

	pogłowie [szt.]	współczynnik DJP	liczba DJP	produkcja biogazu [m <sup>3</sup> /(DJP*dzień)]	produkcja biogazu [m <sup>3</sup> /dzień]	wartość energetyczna biogazu [GJ/rok]
krowy mleczne	979	1,2	1174,8	3,3	3 877	30 480
bydło inne	1 390	0,8	1112	3,3	3 670	28 851
trzoda chlewna lochy	356	0,35	124,6	4,2	523	4 114
trzoda chlewna inne	2 707	0,12	324,84	4,2	1 364	10 726
drób	18 737	0,004	74,948	7,78	583	4 584
Razem					10 017	78 756

DJP – duże jednostki przeliczeniowe inwentarza, odpowiada krowie o masie 500 kg

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Przy założeniu wykorzystania 25% potencjału produkcji biogazu (ze względu wykorzystania obornika i gnojowicy w rolnictwie oraz rozproszenia produkcji), ilość energii możliwa do pozyskania wynosi **19 689 GJ (5 469 MWh)**.

Jednocześnie wskazuje się, że przetworzenie biogazu pochodzenia zwierzęcego może mieć zastosowanie szczególnie w przypadku chowu intensywnego – np. duże chlewnie lub kurniki. Zastosowanie małych kontenerowych biogazowni (rzędu do 50 kW) może wyeliminować problem utylizacji odpadów z chowu. Jednocześnie w gospodarstwach zajmujących się chowem intensywnym występuje znaczące zapotrzebowanie na energię tak elektryczną jak i ciepłą, które może być zaspokajane ze źródeł własnych.

### 3.2.6.7 Biogaz z gospodarstw rolnych pochodzenia roślinnego

Uprawy roślin zielonych mogą być wykorzystane do produkcji biogazu rolniczego. Wydajność pozyskania biogazu z upraw jest najwyższy dla zielonki oraz kiszonki z kukurydzy, jednak do procesu fermentacji mogą zostać użyte również inne uprawy roślinne.

Gatunek	Masa plonu [t·ha <sup>-1</sup> ]	Wydajność biogazu [m <sup>3</sup> ·t <sup>-1</sup> ]	Wydajność biogazu [m <sup>3</sup> ·ha <sup>-1</sup> ]
Zielonka z kukurydzy	50	175	8750
Kiszonka z kukurydzy	45	200	9000
Buraki pastewne	80	80	6400
CCM kukurydza	13	450	5850
GPS pszenica	30	175	5250
Ziemniaki	40	110	4400
Trawa łąkowa	40	95	3800
Ziarno pszenicy	6	600	3600

Źródło: Michalski 2002

Rys. 23 Potencjał pozyskania biogazu z roślin uprawnych



Energia możliwa do pozyskania z biogazu pochodzenia roślinnego przy założeniu wartości opałowej tak wyprodukowanego biogazu na poziomie 21,54 MJ/m<sup>3</sup> w przypadku uprawy kukurydzy na kiszonce wynosi 194 GJ z hektara i 82 GJ w przypadku użycia trawy łąkowej. Przy założeniu przeznaczenia 1% gruntów ornych w gminie Pakość (57 ha) w stosunku uprawy kukurydzy na kiszonce oraz traw łąkowych 75:25 możliwa ilość energii do pozyskania wynosi **9 522 GJ (2 645 MWh)** w skali roku. Szacuje się, że gospodarstwa o powierzchni powyżej 50 ha mogą być zainteresowane przeznaczeniem części gruntów pod uprawy na potrzeby pozyskania biogazu. Gmina Pakość ma znaczny potencjał wykorzystania biogazu rolniczego w kombinacji biogazu pochodzenia roślinnego i zwierzęcego. Produkowana energia elektryczna z biogazowni będzie chętnie zagospodarowana przez operatora przesyłowego, a energia cieplna może być wykorzystana przy produkcji jak i w lokalnych sieciach ciepłowniczych.

**Tab. 25 Potencjał energetyczny biomasy w gminie Pakość**

Rodzaje biomasy	Roczny potencjał energetyczny	
	[GJ]	[MWh]
słoma	58 691	16 303
odpady drzewne z lasów	1 035	287
rośliny energetyczne (1% gruntów ornych)	17 246	4 791
biogaz pochodzenia zwierzęcego z gospodarstw rolnych (25% możliwości)	19689	5469
biogaz pochodzenia roślinnego z gospodarstw rolnych (1% gruntów ornych)	9 522	2 645
razem	<b>106 183</b>	<b>29 495</b>

Z pośród wszystkich źródeł biomasy za najbardziej perspektywistyczne należy uznać energię z biogazu pochodzenia zwierzęcego, szczególnie do użytku w dużych gospodarstwach rolnych.

### 3.3 Zastosowanie kogeneracji

Kogeneracja (ang. Combined Heat and Power – CHP) to wytwarzanie w jednym procesie energii elektrycznej i ciepła. Energia elektryczna i ciepło wytwarzane są tu w jednym cyklu technologicznym. Technologia ta daje możliwość uzyskania wysokiej (80-85%) sprawności wytwarzania (około dwukrotnie wyższej niż osiągnięta przez elektrownie konwencjonalne) i czyni procesy technologiczne bardziej proekologicznymi, przede wszystkim dzięki zmniejszeniu zużycia paliwa produkcyjnego oraz wynikającemu z niego znaczącemu obniżeniu emisji zanieczyszczeń. Do zalet kogeneracji należą:

- wysoka sprawność wytwarzania energii przy najpełniejszym wykorzystaniu energii pierwotnej zawartej w paliwie,
- względnie niższe zanieczyszczenie środowiska produktami spalania (w jednym procesie jest wytwarzane więcej energii, w związku z czym w przeliczeniu na MWh ilość zanieczyszczeń jest niższa),
- zmniejszenie kosztów przesyłu energii,

- skojarzone wytwarzanie energii powoduje zmniejszenie zużycia paliwa do 30 proc. w porównaniu z rozdzielnym wytwarzaniem energii elektrycznej i ciepła,
- zwiększenie bezpieczeństwa energetycznego.

Najłatwiej kogenerację stosować w układach wykorzystujących gaz, w Polsce jednak stosowania jest głównie w układach węglowych. Rozwiązaniem, które mogłoby pomóc zbilansować nadmiar ciepła w okresie letnim mogłoby być wzbogacenie procesu o wytwarzanie chłodu (trigeneracja). Proces ten polega na tym, że odpadowe ciepło z produkcji energii elektrycznej stanowi energię napędową w absorpcyjnym procesie wytwarzania tzw. wody lodowej. Stwarza to zatem szansę na zrekomensowanie (do pewnego stopnia) spadku zapotrzebowania na ciepło powodującego zmniejszenie produkcji energii elektrycznej w skojarzeniu.

Zastosowanie kogeneracji w przypadku gminy Pakość obecnie technicznie i ekonomicznie wykonalne jest obecnie przy podjęciu budowy biogazowni. Budowa biogazowni ma sens w przypadku wystąpienia stabilnego zapotrzebowania na energię cieplną w skali roku jak np. w przypadku zakładów produkcyjnych. Możliwe jest także wykorzystanie mikrokogeneracji czyli małych jednostek kogeneracyjnych na gaz ziemny. Obecnie zastosowanie tego typu instalacji jest możliwe od zapotrzebowania kilkudziesięciu kW mocy elektrycznej.

### **3.4 Ocena kosztów i porównanie sposobów pokrycia zapotrzebowania na energię**

## **3.5 Obowiązujące taryfy na energię elektryczną i paliwa gazowe**

### **3.5.1 Taryfa na energię elektryczną**

Dystrybucją energii elektrycznej na terenie gminy Pakość zajmuje się ENEA-OPERATOR Sp. z o.o. Poniżej przedstawiono tabele stawek i kryteriów przyporządkowania do grup taryfowych w spółce dystrybucyjnej. Wszystkie poniższe dane pochodzą z Taryfy dla usług dystrybucyjnych energii elektrycznej ENEA OPERATOR Sp. z o.o. (obowiązuje od 15 marca 2018r.).

Na kształt taryfy dystrybucyjnej składa się: opłata za usługi dystrybucji, opłata przejściowa, opłata abonamentowa oraz opłata OZE. Aktualna taryfa dostępna jest na stronie internetowej operatora: [http://www.Enea-operator.pl/dokumenty\\_i\\_formularze/taryfa.xml](http://www.Enea-operator.pl/dokumenty_i_formularze/taryfa.xml)

**Tab. 26** Grupy taryfowe na dystrybucję energii elektrycznej

GRUPY TARYFOWE	KRYTERIA KWALIFIKOWANIA DO GRUP TARYFOWYCH DLA ODBIORCÓW:
<b>A23</b>	Zasilanych z sieci elektroenergetycznych wysokiego napięcia, z rozliczeniem za pobraną energię elektryczną: A23 – trójstrefowym (strefy: szczyt przedpołudniowy, szczyt popołudniowy, pozostałe godziny doby).
<b>B21</b> <b>B22</b> <b>B23</b>	Zasilanych z sieci elektroenergetycznych średniego napięcia o mocy umownej większej od 40 kW, z rozliczeniem za pobraną energię elektryczną odpowiednio: B21 – jednostrefowym, B22 – dwustrefowym (strefy: szczyt, pozaszczyt), B23 – trójstrefowym (strefy: szczyt przedpołudniowy, szczyt popołudniowy, pozostałe godziny doby).
<b>B11</b>	Zasilanych z sieci elektroenergetycznych średniego napięcia o mocy umownej nie większej niż 40 kW z jednostrefowym rozliczeniem za pobraną energię elektryczną.
<b>C21</b> <b>C22a</b> <b>C22b</b> <b>C23</b>	Zasilanych z sieci elektroenergetycznych niskiego napięcia o mocy umownej większej od 40 kW lub prądzie znamionowym zabezpieczenia przedlicznikowego w torze prądowym większym od 63 A, z rozliczeniem za pobraną energię elektryczną odpowiednio: C21 – jednostrefowym, C22a – dwustrefowym (strefy: szczyt, pozaszczyt), C22b – dwustrefowym (strefy: dzień, noc), C23 – trójstrefowym (strefy: szczyt przedpołudniowy, szczyt popołudniowy, pozostałe godziny doby).

**Tab. 27 Grupy taryfowe na dystrybucję energii elektrycznej c.d.**

<p><b>C11</b> <b>C12a</b> <b>C12b</b> <b>C12w</b></p>	<p>Zasilanych z sieci elektroenergetycznych niskiego napięcia o mocy umownej nie większej niż 40 kW i prądzie znamionowym zabezpieczenia przedlicznikowego nie większym niż 63 A, z rozliczeniem za pobraną energię elektryczną odpowiednio: C11 – jednostrefowym, C12a – dwustrefowym (strefy: szczyt, pozaszczyt), C12b – dwustrefowym (strefy: dzień, noc), C12w – dwustrefowym (strefy: dzień, noc), w którym do strefy nocnej zaliczane są dodatkowo wszystkie godziny sobót i niedziel oraz innych dni ustawowo wolnych od pracy.</p>
<p><b>C11o</b> <b>C12o</b></p>	<p>Zasilanych z sieci elektroenergetycznych niskiego napięcia o mocy umownej nie większej niż 40 kW i prądzie znamionowym zabezpieczenia przedlicznikowego nie większym niż 63 A, z rozliczeniem za pobraną energię elektryczną odpowiednio: C11o – całodobowym – dotyczy wyłącznie Oddziału w Kaliszu, C12o – dwustrefowym (strefy: dzień, noc) – dotyczy wyłącznie Oddziału w Płocku. Do grup C11o i C12o kwalifikowani są odbiorcy o stałym poborze mocy, których odbiorniki sterowane są przełącznikami zmierzchowymi lub urządzeniami sterującymi zaprogramowanymi według: godzin skorelowanych z godzinami wschodów i zachodów słońca lub godzin ustalonych z odbiorcą.</p>
<p><b>G11</b> <b>G12</b> <b>G12r</b> <b>G12w</b> <b>G12as</b></p>	<p>Niezależnie od napięcia zasilania i wielkości mocy umownej z rozliczeniem za pobraną energię elektryczną odpowiednio: G11 – jednostrefowym, G12r – dwustrefowym (strefy: szczyt, pozaszczyt), G12, G12w, G12as – dwustrefowym (strefy: dzień, noc) zużywaną na potrzeby: a) gospodarstw domowych, b) pomieszczeń gospodarczych, związanych z prowadzeniem gospodarstw domowych tj. pomieszczeń piwnicznych, garaży, strychów, o ile nie jest w nich prowadzona działalność gospodarcza, c) lokali o charakterze zbiorowego mieszkania, to jest: domów akademickich, internatów, hoteli robotniczych, klasztorów, plebanii, kanonii, wikariat, rezydencji biskupich, domów opieki społecznej, hospicjów, domów dziecka, jednostek penitencjarnych i wojskowych w części bytowej, jak też znajdujących się w tych lokalach pomieszczeń pomocniczych, to jest: czytelnia, pralni, kuchni, pływalni, warsztatów itp., służących potrzebom bytowo-komunalnym mieszkańców, o ile nie jest w nich prowadzona działalność gospodarcza, d) mieszkań rotacyjnych, mieszkań pracowników placówek dyplomatycznych i zagranicznych przedstawicielstw, e) domów letniskowych, domów kempingowych i altan w ogródkach działkowych, w których nie jest prowadzona działalność gospodarcza oraz w przypadkach wspólnego pomiaru – administracji ogródków działkowych, f) oświetlenia w budynkach mieszkalnych: klatek schodowych, numerów domów, piwnic, strychów, suszarni, itp., g) zasilania dźwigów w budynkach mieszkalnych, h) węzłów ciepłych i hydroforni, będących w gestii administracji domów mieszkalnych, i) garaży indywidualnych odbiorców, w których nie jest prowadzona działalność gospodarcza.</p>

Tab. 28 Stawki opłat za usługi dystrybucji

GRUPA TARYFOWA	SKŁADNIK ZMIENNY STAWKI SIECIOWEJ						SKŁADNIK STAŁY STAWKI SIECIOWEJ	
	CAŁODOBOWY	DZIENNY/ SZCZYTOWY	NOCNY/ POZASZCZYTOWY	SZCZYT PRZEDPOŁUDNIOWY	SZCZYT POPOŁUDNIOWY	POZOSTAŁE GODZINY DOBY		
SYMBOL	[zł/MWh]						[złkWhm-c]	
A23 ZIMA				15,31	20,51	11,44	9,44	
A23 LATO				14,57	20,31	10,31	9,44	
B11	93,94						10,20	
B21	63,62						11,54	
B22		91,36	47,17				11,54	
B23 ZIMA				52,36	64,03	23,81	13,04	
B23 LATO				51,84	63,96	19,95	13,04	
	[zł/kWh]						[złkWhm-c]	
C21	0,1792						19,12	
C22a		0,2115	0,1483				19,12	
C22b		0,1807	0,0836				19,12	
C23 ZIMA				0,1920	0,2757	0,0700	19,12	
C23 LATO				0,1848	0,2637	0,0686	19,12	
C11	0,2509						4,09	
C11o <sup>1)</sup>	0,1049						4,09	
C12a		0,3138	0,0966				4,09	
C12b		0,2713	0,0641				4,09	
C12w		0,3662	0,0395				4,09	
C12o <sup>2)</sup>		0,2039	0,0643				9,90	
R	0,2690						4,71	
	[zł/kWh]						INSTALACJA 1- FAZOWA	INSTALACJA 3- FAZOWA
							[zł/m-c]	[zł/m-c]
G11	0,2283						3,72	6,10
G12		0,2510	0,0580				7,65	11,17
G12w		0,2632	0,0593				7,65	11,17
G12r		0,2383	0,0615				7,65	11,17
G12as		0,2283	0,2283 <sup>3)</sup> 0,0200 <sup>4)</sup>				7,44	12,20

<sup>1)</sup> - dotyczy tylko Oddziału w Kaliszu,

<sup>2)</sup> - dotyczy tylko Oddziału w Płocku.

<sup>3)</sup> – stawka stosowana w odniesieniu do wolumenu energii elektrycznej, nie przewyższającego ilości energii elektrycznej, zużytej w analogicznym okresie poprzedzającego roku, o którym mowa w punktach 3.1.11-3..14.

<sup>4)</sup> - stawka stosowana w odniesieniu do wolumenu energii elektrycznej, przewyższającego ilość energii elektrycznej, zużytej w analogicznym okresie poprzedzającego roku, o którym mowa w punktach 3..11-3..14.

**Tab. 29** Stawki opłaty przejściowej i jakościowej

GRUPA TARYFOWA	Stawki opłaty przejściowej	Stawki opłaty jakościowej
	[zł/kW/m-c]	[zł/MWh]
A23	3,93	12,53
B11	3,80	12,53
B21	3,80	12,53
B22	3,80	12,53
B23	3,80	12,53
	[zł/kW/m-c]	[zł/kWh]
C21	1,65	0,0125
C22a	1,65	0,0125
C22b	1,65	0,0125
C23	1,65	0,0125
C11	1,65	0,0125
C11o <sup>1)</sup>	1,65	0,0125
C12a	1,65	0,0125
C12b	1,65	0,0125
C12w	1,65	0,0125
C12o <sup>2)</sup>	1,65	0,0125
R dla przyłączenia na WN	3,93	0,0125
R dla przyłączenia na SN	3,80	0,0125
R dla przyłączenia na nN	1,65	0,0125

<sup>1)</sup> - dotyczy tylko Oddziału w Kaliszu,

<sup>2)</sup> - dotyczy tylko Oddziału w Płocku.

GRUPA TARYFOWA	Stawki opłaty przejściowej [w zł/m-c] dla zużycia rocznego [w kWh]			Stawka opłaty jakościowej [w zł/kWh]
	< 500	500 - 1200	> 1200	
G11	0,45	1,90	6,50	0,0125
G12	0,45	1,90	6,50	0,0125
G12w	0,45	1,90	6,50	0,0125
G12r	0,45	1,90	6,50	0,0125
G12as	0,45	1,90	6,50	0,0125



**Tab. 30** Stawki opłat abonamentowych

GRUPA TARYFOWA	Okres 1 - miesięczny	Okres 2 - miesięczny	Okres 1 - miesięczny dla zdalnego odczytu	Okres 2 - miesięczny dla zdalnego odczytu
symbol	[ zł/m-c ]	[ zł/m-c ]	[ zł/m-c ]	[ zł/m-c ]
A23	15,00	X	X	X
B11	15,00	X	X	X
B21	15,00	X	X	X
B22	15,00	X	X	X
B23	15,00	X	X	X
C21	6,90	X	X	X
C22a	6,90	X	X	X
C22b	6,90	X	X	X
C23	6,90	X	X	X
C11	3,80	1,90	0,61	0,58
C11o <sup>1)</sup>	3,80	1,90	0,61	0,58
C12a	3,80	1,90	0,61	0,58
C12b	3,80	1,90	0,61	0,58
C12w	3,80	1,90	0,61	0,58
C12o <sup>2)</sup>	3,80	1,90	0,61	0,58
G11	3,00	1,50	0,61	0,58
G12	3,00	1,50	0,61	0,58
G12w	3,00	1,50	0,61	0,58
G12r	3,00	1,50	0,61	0,58
G12as	3,00	1,50	0,61	0,58

<sup>1)</sup> - dotyczy tylko Oddziału w Kaliszu,

<sup>2)</sup> - dotyczy tylko Oddziału w Płocku.

Stawka opłaty OZE wynosi obecnie 0,00 zł/MWh i jest wspólna dla wszystkich grup taryfowych.

Sprzedaż energii elektrycznej na terenie Gminy Pakość mogą prowadzić wszystkie spółki obrotu energią elektryczną. Stawek taryf na sprzedaż energii elektrycznej należy szukać na stronach internetowych sprzedawców.

Naturalnym historycznie sprzedawcą energii elektrycznej na terenie Gminy Pakość jest spółka ENEA-OBRÓT SA.

Tab. 31 Opłaty za zakup energii w taryfach G

GRUPA TARYFOWA	CENA ENERGII ELEKTRYCZNEJ		
	CAŁODOBOWA	DZIENNA/ SZCZYTOWA	NOCNA/ POZA- SZCZYTOWA
SYMBOL	[zł/kWh]		
Podstawowa (G11)	0,2422 (0,2979)*		
Tanie Godziny (G12)		0,2823 (0,3472)*	0,1830 (0,2251)*
Oszczędne Noce i Weekendy (G12w)		0,2954 (0,3633)*	0,1921 (0,2363)*
Ekonomiczna Dolina (G12r)		0,3247 (0,3994)*	0,1468 (0,1806)*

\* w nawiasach zostały podane ceny brutto.

Ceny brutto energii elektrycznej		
Grupa taryfowa	Strefa 1	Strefa 2
	[zł/kWh]	
G12as	0,2979	0,2979* 0,1833**

Ceny energii elektrycznej zawarte w Tabeli nr 1. zawierają podatek od towarów i usług (VAT) oraz podatek akcyzowy. Opłaty z tytułu świadczenia usług dystrybucji są zgodne z aktualną Taryfą OSD.

\* stawka stosowana w odniesieniu do wolumenu energii elektrycznej, nie przewyższającego ilości energii elektrycznej, zużytej w analogicznym okresie poprzedzającym rok zakwalifikowania Odbiorcy do grupy taryfowej G12as

\*\* stawka stosowana w odniesieniu do wolumenu energii elektrycznej, przewyższającego ilości energii elektrycznej, zużytej w analogicznym okresie poprzedzającym rok zakwalifikowania Odbiorcy do grupy taryfowej G12as

Źródło: ENEA-OBRÓT SA

Na szczególną uwagę zasługują wprowadzona przez operatora i wymuszona poprzez Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 29 grudnia 2017 r. w sprawie szczegółowych zasad kształtowania i kalkulacji taryf oraz rozliczeń w obrocie energią elektryczną taryfa antysmogowa: G12as. Taryfa została przemyślana z myślą o odbiorcach, którzy zaczną wykorzystywać energię elektryczną na potrzeby ogrzewania w godzinach nocnych. Warunkiem skorzystania z taryfy jest

podpisanie stosownego oświadczenia, taryfą może być objęta jedynie nadwyżka energii zużytej w danym roku w stosunku do roku poprzedniego.

Taryfa cechuje się stosunkowo bardzo dobrą ceną energii w strefie nocnej – łączny koszt energii w strefie nocnej wynosi 0,22 zł/kWh (łączna opłata za zakup energii i jej dystrybucję).

### 3.5.2 Taryfa dla gazu ziemnego

Podobnie jak w przypadku energii elektrycznej usługa dystrybucji gazu oraz jego sprzedaży jest rozdzielona. Dystrybucją gazu na przeważającym obszarze zajmuje się Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Obowiązująca taryfa pochodzi z „Taryfa nr 6 dla usług dystrybucji paliwa gazowych i usług regazyfikacji skroplonego gazu ziemnego, która obowiązuje od 1 stycznia 2018 roku, aktualna taryfa dostępna jest na stronie internetowej: <https://www.psgaz.pl/taryfa>.

**Tab. 32 Grupy taryfowe dla dystrybucji gazu wysokometanowego obowiązujące na terenie Oddziału Zakład Gazowniczy w Bydgoszczy**

Grupa taryfowa	Moc umowna b [kWh/h]	Roczna ilość odbieranego paliwa gazowego a [kWh/rok]	Wskaźnik nierównomierności poboru [c]	Liczba odczytów Układu pomiarowego w roku
Ciśnienie paliwa gazowego w miejscu jego odbioru nie wyższe niż 0,5 MPa				
W – 1.1	b ≤ 110	a ≤ 3 350	-	1
W – 1.2				2
W – 2.1		3 350 < a ≤ 13 350	-	1
W – 2.2				2
W – 3.6		13 350 < a ≤ 88 900	-	6
W – 3.9				9
W – 4		a > 88 900	-	12
W – 5.1	110 < b ≤ 710	-	-	12
W – 5.2				
W – 6A.1	710 < b ≤ 6 580	-	c ≤ 0,571	12
W – 6A.2				
W – 6B.1	710 < b ≤ 6 580	-	c > 0,571	12
W – 6B.2				
W – 7A.1	b > 6 580	-	c ≤ 0,571	12
W – 7A.2				
W – 7B.1	b > 6 580	-	c > 0,571	12
W – 7B.2				
Ciśnienie paliwa gazowego w miejscu jego odbioru wyższe niż 0,5 MPa				
W – 8.1	b ≤ 16 460	-	-	12
W – 8.2				
W – 9.1	16 460 < b ≤ 36 210	-	-	12
W – 9.2				
W – 10.1	36 210 < b ≤ 109 720	-	-	12
W – 10.2				
W – 11.1	109 720 < b ≤ 274 300	-	-	12
W – 11.2				
W – 12.1	274 300 < b ≤ 713 180	-	-	12
W – 12.2				
W – 13.1	b > 713 180	-	-	12
W – 13.2				

Źródło: PSG Sp. z o.o.

Tab. 33 Stawki opłat dystrybucyjnych

Grupa taryfowa	Stawki opłat		
	Stawka opłaty stałej		Stawka opłaty zmiennej
	[zł/m-c]	[gr/(kWh/h)za h]	[gr/kWh]
<b>Dla gazu wysokometanowego E</b>			
W-1.1	3,55	–	5,020
W-1.2	4,03	–	5,020
W-2.1	9,48	–	3,903
W-2.2	10,11	–	3,903
W-3.6	32,15	–	3,363
W-3.9	33,65	–	3,363
W-4	173,25	–	3,194
W-5.1	–	0,522	2,233
W-5.2	–	0,565	2,233
W-6A.1	–	0,633	2,222
W-6A.2	–	0,668	2,222
W-6B.1	–	0,617	2,217
W-6B.2	–	0,650	2,217
W-7A.1	–	0,806	1,630
W-7A.2	–	0,631	1,630
W-7B.1	–	0,592	1,615
W-7B.2	–	0,618	1,615
W-8.1	–	0,414	0,761
W-8.2	–	0,422	0,761
W-9.1	–	0,401	0,752
W-9.2	–	0,409	0,752
W-10.1	–	0,392	0,748
W-10.2	–	0,397	0,748
W-11.1	–	0,288	0,423
W-11.2	–	0,289	0,423
W-12.1	–	0,231	0,389
W-12.2	–	0,232	0,389
W-13.1	–	0,174	0,355
W-13.2	–	0,175	0,355

Źródło: PSG Sp. z o.o.

Najbardziej naturalną ze względów historycznych jest wybór sprzedawcy gazu w oparciu o umowę kompleksową. Umowy kompleksowe świadczone są przez PGNiG Obrót Detaliczny sp. z o.o. Stawki opłat przedstawiono w tabeli poniżej.

Tab. 34 Ceny za paliwo gazowe

Grupa taryfowa	Ceny za paliwo gazowe			Stawki opłat abonamentowych [zł/m-c]
	bez akcyzy, z zerową stawką akcyzy lub uwzględniające zwolnienia od akcyzy	przeznaczone do napędu silników spalinowych	przeznaczone do celów opalowych	
	[gr/kWh]	[gr/kWh]	[gr/kWh]	
W-1.1	9,392	12,370	9,754	3,30
W-1.2	9,392	12,370	9,754	4,22
W-1.12T	9,392	12,370	9,754	6,38
W-2.1	9,392	12,370	9,754	5,40
W-2.2	9,392	12,370	9,754	6,28
W-2.12T	9,392	12,370	9,754	8,67
W-3.6	9,392	12,370	9,754	6,28
W-3.9	9,392	12,370	9,754	7,89
W-3.12T	9,392	12,370	9,754	9,86
W-4	9,392	12,370	9,754	15,85
W-5	9,374	12,352	9,736	121,00

Źródło: PGNiG Obrót Detaliczny sp. z o.o.

Przy realizacji inwestycji polegającej na przyłączeniu się do sieci gazowej niezbędne jest budowa przyłącza gazowego, koszt budowy przyłącza gazowego zależny jest od zaliczenia do grupy przyłączeniowej, mocy przyłączeniowej oraz od długości przyłącza.

Taryfa PSG Sp. z o.o. określa następujące grupy przyłączeniowe:

- a) grupa A – podmioty, których urządzenia, instalacje i sieci są bezpośrednio przyłączane do Sieci dystrybucyjnej wysokich ciśnień z wyłączeniem podmiotów, o których mowa w lit. c),
- b) grupa B – podmioty, których urządzenia, instalacje i sieci są przyłączane do Sieci dystrybucyjnej innej niż wymieniona w lit. a), z wyłączeniem podmiotów, o których mowa w lit. c), z podziałem na podgrupy:
  - podgrupa I – podmioty, które będą pobierać gaz ziemny wysokometanowy lub gaz propan-butan w ilości nie większej niż 10 m<sup>3</sup>/h, albo gaz ziemny zaazotowany w ilościach nie większych niż 25 m<sup>3</sup>/h,
  - podgrupa II – pozostałe podmioty,
- c) grupa C – podmioty, wykonujące działalność gospodarczą w zakresie przesyłania lub dystrybucji paliw gazowych, ich wytwarzania, przetwarzania lub wydobywania, magazynowania paliw gazowych oraz skraplania lub regazyfikacji skroplonego gazu ziemnego.

Wysokość opłaty za przyłączenie do sieci dystrybucyjnej wynosi:

- a) grupy A – na podstawie jednej czwartej rzeczywistych nakładów poniesionych na realizację przyłączenia,
- b) grupy B – na podstawie ustalonych w pkt 11.13. stawek opłat w zależności od:
  - wielkości Mocy przyłączeniowej,
  - długości odcinka sieci służącego do przyłączenia podmiotów ubiegających się o przyłączenie przy zastosowaniu standardowych elementów Przyłącza do sieci gazowej,
- c) grupy C – na podstawie rzeczywistych nakładów poniesionych na realizację przyłączenia.

Stawki opłat za przyłączenie do sieci gazowej podmiotów zaliczonych do grupy B przedstawiono w tabeli poniżej.

Tab. 35 Opłaty za wykonanie przyłącza gazowego dla podmiotów z grupy B

Moc przyłączeniowa [b]	Opłata ryczałtowa za przyłączenie do sieci dystrybucyjnej przyłączem o długości nie większej niż 15 m [O <sub>R</sub> ]	Stawka opłaty za każdy metr przyłącza powyżej 15 m [S <sub>P</sub> ]
[m <sup>3</sup> /h]	[zł]	[zł/m]
b ≤ 10	1 807,30	64,58
10 < b ≤ 25	2 410,60 + 42,50 * (b - 10)	80,55
25 < b ≤ 65	3 744,60 + 35,90 * (b - 25)	94,04
65 < b ≤ 300	6 270,00 + 27,80 * (b - 65)	108,67
300 < b ≤ 600	13 164,10 + 19,60 * (b - 300)	126,24
600 < b ≤ 1 000	20 020,20 + 14,50 * (b - 600)	152,65
b > 1 000	26 123,90 + 9,70 * (b - 1 000)	190,45

Źródło: PSG Sp. z o.o.

W praktyce indywidualni odbiorcy gazu, wykorzystujący gaz na potrzeby ogrzewania pomieszczeń czy w celach socjalno-bytowych kwalifikują się do grupy przyłączeniowej B, podgrupy I czyli odbiorców, którzy pobierać będą gaz w ilości nieprzekraczającej 10 m<sup>3</sup>/h. Szacowany pobór gazu dla instalacji, na którą składa się kocioł gazowy o mocy 25 kW to 2,9 m<sup>3</sup>/h. W takim przypadku koszt wykonania przyłącza dla odbiorcy indywidualnego wyniesie 1 807,3 zł plus 64,58 zł za każdy kolejny metr przyłącza. Podane koszty są kwotami netto.

### 3.6 Analiza konkurencyjności zaopatrzenia w ciepło

W analizie przyjęto koszty poszczególnych nośników energii według stawek rynkowych w listopadzie 2017 roku. W tabeli poniżej przedstawiono porównanie kosztów wytworzenia energii cieplnej z różnych nośników energii, w analizie uwzględniono jedynie ceny nośników energii bez kosztów pośrednich (inwestycyjnych, pracy własnej, kosztów ciągłych). Porównanie zakłada identyczny system dystrybucji ciepła w budynku.

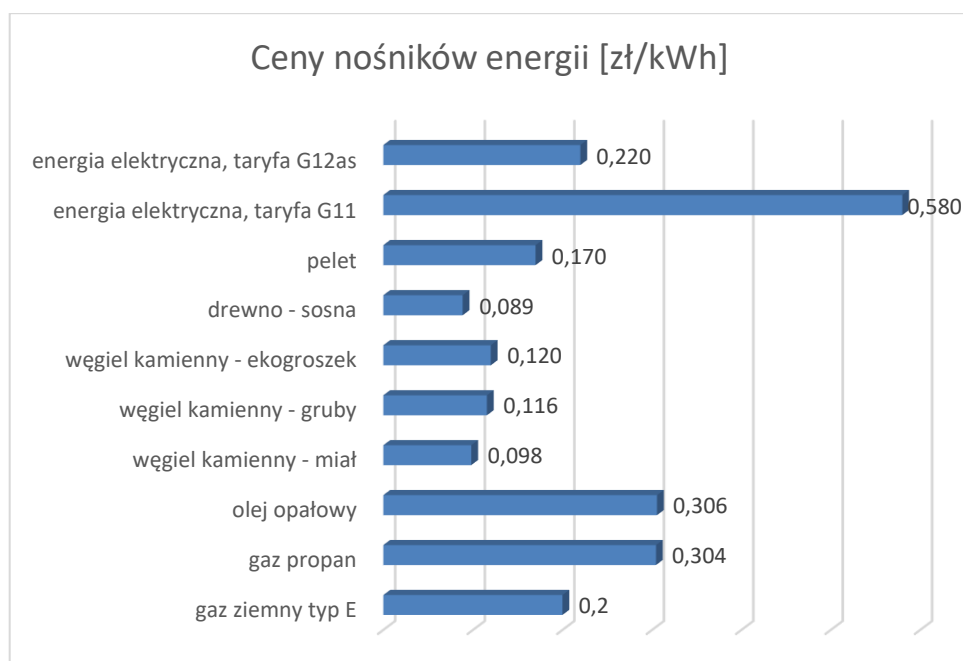


**Tab. 36 Porównanie kosztów produkcji ciepła**

	ceny paliw		wartość opałow		cena nośnika energii [zł/kWh]	sprawność kotła [%]	cena produkcji ciepła z nośnika [zł/kWh]
Gaz ziemny typ E*	0,21	zł/kWh			0,21	102	0,206
gaz propan-butan	2	zł/dm <sup>3</sup>	47,3	MJ/kg	0,304	98	0,311
olej opałowy	3,11	zł/dm <sup>3</sup>	42,6	MJ/kg	0,306	95	0,322
węgiel kamienny - miał	600	zł/Mg	22	MJ/kg	0,098	45	0,218
węgiel kamienny - ekogroszek	900	zł/Mg	27	MJ/kg	0,120	75	0,160
węgiel kamienny - gruby	900	zł/Mg	28	kJ/kg	0,116	55	0,210
drewno - sosna	160	zł/mp	6,5	GJ/mp	0,089	45	0,197
pelet	850	zł/Mg	18	MJ/kg	0,170	78	0,218
energia elektryczna	0,55	zł/kWh			0,550	99	0,556
powietrzna pompa ciepła	0,55	zł/kWh			0,550	250	0,220
gruntowa pompa ciepła	0,55	zł/kWh			0,550	350	0,157

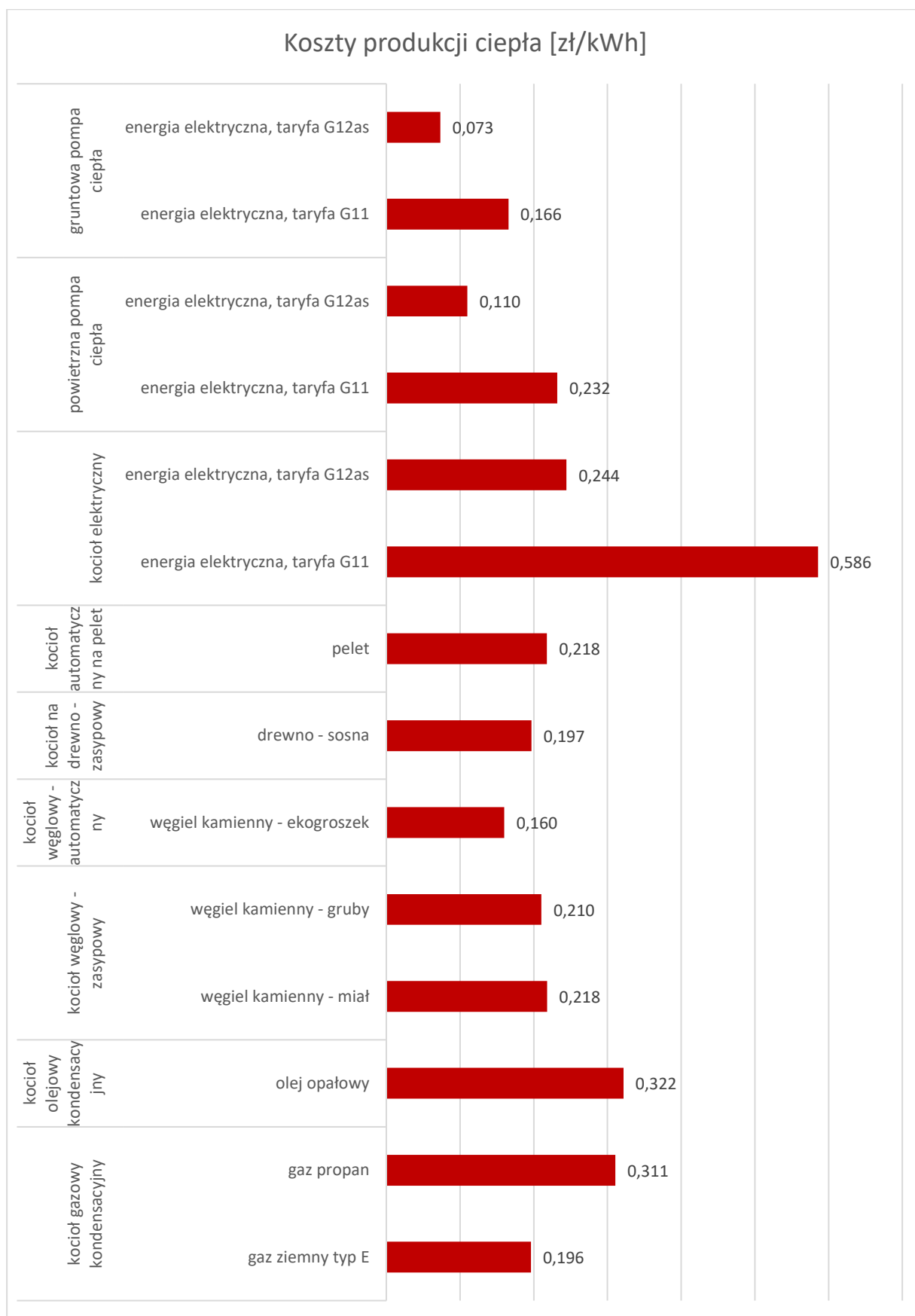
\*dla taryfy W3.6, dom wielkości 120 m<sup>2</sup>, zapotrzebowanie 120 kWh/m<sup>2</sup>/rok

Z przeprowadzonej analizy wynika, że ceny nośników energii na rynku są bardzo zróżnicowane i trudno porównywalne. Po ujednoczeniu w oparciu o gęstość i wartość opałow najniższą ceną charakteryzuje się drewno opałowe (sosna), niewiele droższy jest miał węglowy oraz inne sortymenty węgla kamiennego.



**Rys. 24 Porównanie cen nośników energii**

Mając jednak na uwadze różne sposoby wykorzystania nośników energii, w tym przede wszystkim sprawności konwersji nośników na ciepło do ogrzewania budynków koszt wytworzenia ciepła jest zgoła odmienny. W analizie przyjęto średnie spotykane wartości sprawności kotłów osiągnane, w związku z odnoszeniem sprawności do wartości opałowych w przypadku kotłów kondensacyjnych (gazowych, olejowych) możliwa do osiągnięcia sprawność jest bliska 100% lub powyżej, deklarowana przez producentów sprawność kotłów gazowych kondensacyjnych sięga 108%. W obecnych warunkach najmniej kosztowne jest wykorzystanie gruntowej pompy ciepła – co jest jednak dość ograniczone (szczególnie pod względem możliwości zastosowania i kosztów inwestycyjnych). Z pośród technologii spalania najbardziej opłacalne wydaje się wykorzystanie ekogroszku. Miał węglowy, drewno, pelet, gruby węgiel kamienny, gaz ziemny charakteryzują się natomiast zbliżonymi kosztami produkcji ciepła w przedziale 0,197 – 0,22 zł/kWh. Należy zauważyć, że koszt ogrzewania energią elektryczną przy wykorzystaniu taryfy antysmogowej jest korzystny, należy jednak pamiętać, że jej możliwość jej zastosowania jest ograniczona (Tab. 31).



**Rys. 25 Porównanie kosztów produkcji ciepła**

Porównanie kosztów produkcji ciepła nie jest miarodajne dla potencjalnych inwestorów z racji nieuwzględnienia szeregu czynników jakie niesie ze sobą ich wykorzystanie:

- kosztów inwestycyjnych jakie należy ponieść,
- kosztów eksploatacyjnych,
- kosztów środowiskowych,
- zmian obowiązującego prawa,
- zmian w cenach nośników energii.

Ponadto wpływ na wybór sposobu zaopatrzenia mają również preferencje użytkowników takie jak:

- maksymalne obniżenie kosztów,
- zwiększenie bezobsługowości i automatyzacja,
- minimalizacji aspektów środowiskowych i zdrowotnych,
- minimalizacji zapylenia i zabrudzenia,
- łatwość w użytkowaniu i moderacji (np. uwzględnienia nastaw).

W celu ułatwienia wyboru sposobu zapotrzebowania przeprowadzono analizę kosztową dla trzech budynków referencyjnych:

- budynek A – budynek nowy, powierzchnia użytkowa 120 m<sup>2</sup>, spełniający aktualne wymagania cieplne;
- budynek B - powierzchnia użytkowa 120 m<sup>2</sup>, wysoka izolacyjność cieplna – okna i drzwi PCV, ściany ocieplone styropianem o grubości 12 cm, dach ocieplony wełną mineralną o grubości 15 cm, podłoga na gruncie ocieplona lub piwnica nie ogrzewana ze stropem zaizolowanym, kocioł zasypowy w wieku 8 lat, z częściową automatyką (dmuchawa, układ sterujący), z grzejnikami stalowymi płytowymi i zaworami regulacyjnymi, instalacja wodna z małym zwałem wodnym, budynek spełnia wymagania techniczne dla budynków wybudowanych w latach 2000-nych,
- budynek C - powierzchnia użytkowa 120 m<sup>2</sup>, niska izolacyjność cieplna – okna i drzwi PCV, ściany nieocieplone, dach ocieplony wełną mineralną o grubości 5 cm, podłoga na gruncie nieocieplona lub piwnica nie ogrzewana ze stropem nieizolowanym, kocioł zasypowy w wieku 12 lat, bez automatyki, z grzejnikami żeliwnymi i bez zaworów regulacyjnych, instalacja wodna z dużym zwałem wodnym, budynek spełnia wymagania techniczne dla budynków wybudowanych w latach 80-tych.

Przy analizie wzięto pod uwagę okres 15 lat, który odpowiada żywotności większości kotłów eksploatowanych zgodnie z kartą producenta. Przy analizie wzięto pod uwagę ROZPORZĄDZENIE MINISTRA ROZWOJU I FINANSÓW z dnia 1 sierpnia 2017 r. w sprawie wymagań dla kotłów na paliwo stałe (Dz. Ust. 2017 poz. 1690). Rozporządzenie określa wymagania dla wprowadzanych do obrotu i do użytkowania kotłów na paliwo stałe o znamionowej mocy cieplnej nie większej niż 500 kW. Zgodnie z dokumentem od 1 lipca 2018 roku nie wolno wprowadzać do obrotu i użytkowania kotłów o emisji wyższej niż zapisano w rozporządzeniu. Natomiast w okresie przejściowym tj. od

1 października 2017 r. do 1 lipca 2018 roku wolno wprowadzać do obrotu i użytkowania kotły niespełniające wymagania tylko w przypadku ich produkcji przed dniem 1 października 2017 r.

Warunki rozporządzenia spełniają kotły na paliwa stałe określane obecnie jako kotły klasy 5, najczęściej z automatycznymi podajnikami, oznacza to, że z obrotu muszą zostać wycofane najbardziej popularne obecnie kotły zasypowe. W związku z tym w kolejnym okresie nie będzie możliwości wprowadzenia do użytkowania kotłów spalających miały węglowe i drewno w formie zasypowej (możliwe natomiast będzie np. zgazowanie drewna).

W tabeli zaprezentowano założenia i wyniki analizy.

**Tab. 37 Porównanie kosztów wieloletnich wykorzystania ogrzewania [zł]**

kocioł elektryczny - taryfa G11			
	budynek A	budynek B	budynek C
koszty inwestycyjne	46 000	44 000	44 000
budowa przyłącza lub wymiana przyłącza o potrzebnej mocy	10 000	8 000	8 000
wykonanie elektrycznego ogrzewania podłogowego	36 000	36 000	36 000
koszty stałe	7 480	10 312	14 560
koszty eksploatacyjne - paliwo	7 080	9 912	14 160
koszt serwisowania	400	400	400
koszty cyklu 15 lat	158 200	198 680	262 400
powietrzna pompa ciepła - taryfa G11			
	budynek A	budynek B	budynek C
koszty inwestycyjne	54 000	57 000	66 000
zabudowa pompy ciepła	12 000	15 000	24 000
zabudowa ogrzewania podłogowego	42 000	42 000	42 000
koszty stałe	3 184	4 298	5 968
koszty eksploatacyjne - paliwo	2 784	3 898	5 568
koszt serwisowania	400	400	400
koszty cyklu 15 lat	101 760	121 464	155 520
gruntowa pompa ciepła - taryfa G11			
	budynek A	budynek B	budynek C
koszty inwestycyjne	90 000	102 000	138 000
zabudowa dolnego źródła ciepła	40 000	50 000	80 000
zabudowa pompy ciepła	8 000	10 000	16 000
zabudowa ogrzewania podłogowego	42 000	42 000	42 000
koszty stałe	2 592	3 389	4 584
koszty eksploatacyjne - paliwo	1 992	2 789	3 984
koszt serwisowania	600	600	600
koszty cyklu 15 lat	128 880	152 832	206 760
kocioł elektryczny - taryfa G12as			
	budynek A	budynek B	budynek C
koszty inwestycyjne	50 800	50 000	53 600
budowa przyłącza lub wymiana przyłącza o potrzebnej mocy	10 000	8 000	8 000

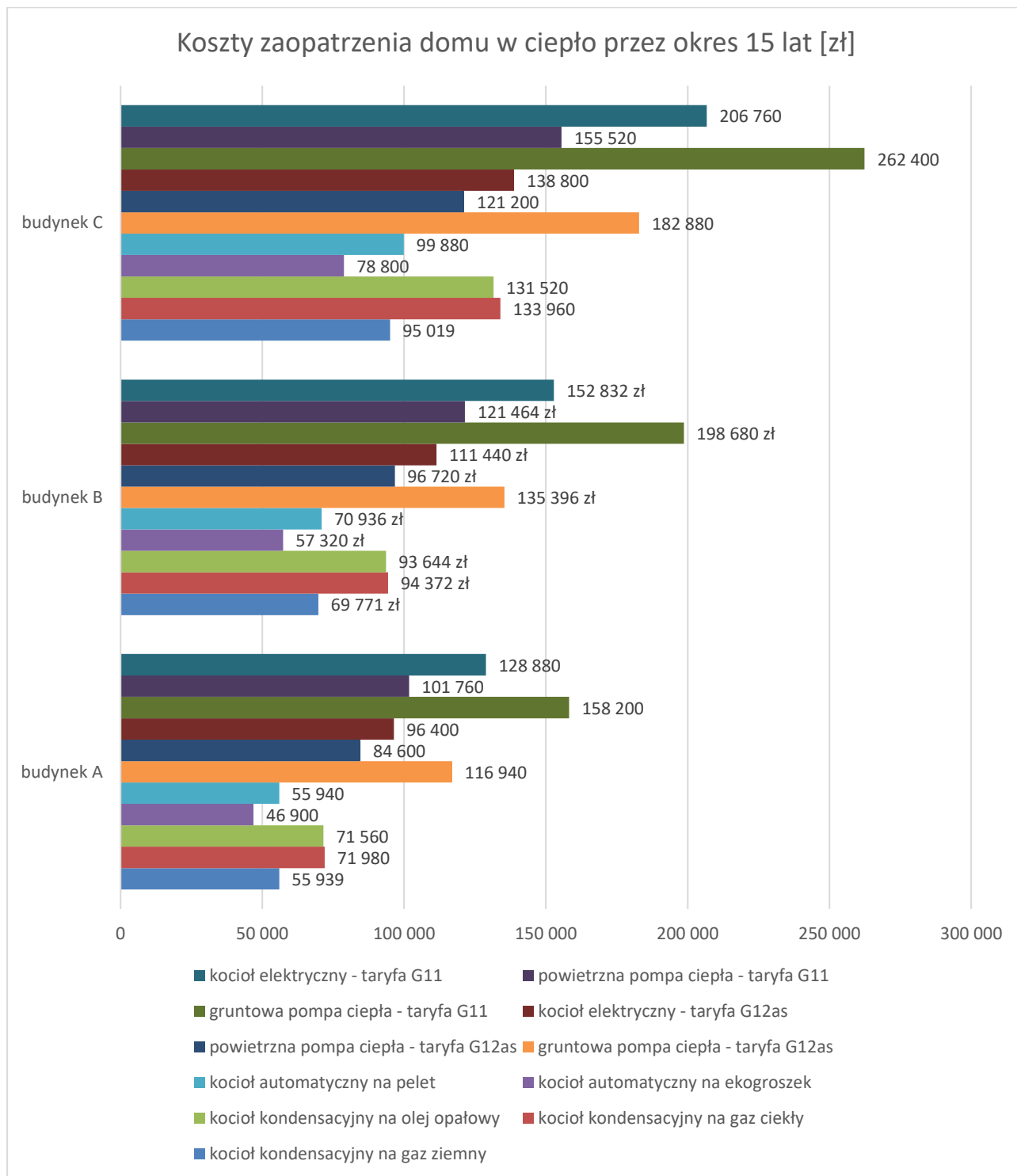
wykonanie zbiornika buforowego	4 800	6 000	9 600
wykonanie elektrycznego ogrzewania podłogowego	36 000	36 000	36 000
koszty stałe	3 040	4 096	5 680
koszty eksploatacyjne - paliwo	2 640	3 696	5 280
koszt serwisowania	400	400	400
koszty cyklu 15 lat	96 400	111 440	138 800
powietrzna pompa ciepła - taryfa G12as			
	budynek A	budynek B	budynek C
koszty inwestycyjne	58 800	63 000	75 600
zabudowa pompy ciepła	12 000	15 000	24 000
wykonanie zbiornika buforowego	4 800	6 000	9 600
zabudowa ogrzewania podłogowego	42 000	42 000	42 000
koszty stałe	1 720	2 248	3 040
koszty eksploatacyjne - paliwo	1 320	1 848	2 640
koszt serwisowania	400	400	400
koszty cyklu 15 lat	84 600	96 720	121 200
gruntowa pompa ciepła - taryfa G12as			
	budynek A	budynek B	budynek C
koszty inwestycyjne	94 800	108 000	147 600
zabudowa dolnego źródła ciepła	40 000	50 000	80 000
zabudowa pompy ciepła	8 000	10 000	16 000
wykonanie zbiornika buforowego	4 800	6 000	9 600
zabudowa ogrzewania podłogowego	42 000	42 000	42 000
koszty stałe	1 476	1 826	2 352
koszty eksploatacyjne - paliwo	876	1 226	1 752
koszt serwisowania	600	600	600
koszty cyklu 15 lat	116 940	135 396	182 880
kocioł automatyczny na pelet			
	budynek A	budynek B	budynek C
koszty inwestycyjne	12 200	11 500	16 900
zabudowa kotła	7 200	9 000	14 400
wykonanie komina lub zabudowa wkładki	5 000	2 500	2 500
koszty stałe	2 916	3 962	5 532
koszty eksploatacyjne - paliwo	2 616	3 662	5 232
koszt serwisowania i czyszczenia komina	300	300	300
koszty cyklu 15 lat	55 940	70 936	99 880
kocioł automatyczny na ekogroszek			
	budynek A	budynek B	budynek C
koszty inwestycyjne	10 600	9 500	13 700
zabudowa kotła	5 600	7 000	11 200
wykonanie komina lub zabudowa wkładki	5 000	2 500	2 500
koszty stałe	2 420	3 188	4 340



koszty eksploatacyjne - paliwo	1 920	2 688	3 840
koszt serwisowania i czyszczenia komina	500	500	500
koszty cyklu 15 lat	46 900	57 320	78 800
kocioł kondensacyjny na olej opałowy			
	budynek A	budynek B	budynek C
koszty inwestycyjne	10 600	9 500	12 600
zabudowa kotła wraz ze zbiornikiem	5 600	6 500	9 600
wykonanie komina lub zabudowa wkładki	5 000	3 000	3 000
koszty stałe	4 064	5 610	7 928
koszty eksploatacyjne - paliwo	3 864	5 410	7 728
koszt serwisowania i czyszczenia komina	200	200	200
koszty cyklu 15 lat	71 560	93 644	131 520
kocioł kondensacyjny na gaz ciekły			
	budynek A	budynek B	budynek C
koszty inwestycyjne	13 000	13 000	19 000
zabudowa kotła wraz ze zbiornikiem	8 000	10 000	16 000
wykonanie komina lub zabudowa wkładki	5 000	3 000	3 000
koszty stałe	3 932	5 425	7 664
koszty eksploatacyjne - paliwo	3 732	5 225	7 464
koszt serwisowania i czyszczenia komina	200	200	200
koszty cyklu 15 lat	71 980	94 372	133 960
kocioł kondensacyjny na gaz ziemny			
	budynek A	budynek B	budynek C
koszty inwestycyjne	15 859	14 859	17 859
zabudowa kotła	4 000	5 000	8 000
wykonanie przyłącza do budynku	3 859	3 859	3 859
wykonanie instalacji gazowej w domu	3 000	3 000	3 000
wykonanie komina lub zabudowa wkładki	5 000	3 000	3 000
koszty stałe	2 672	3 661	5 144
koszty eksploatacyjne - paliwo	2 472	3 461	4 944
koszt serwisowania i czyszczenia komina	200	200	200
koszty cyklu 15 lat	55 939	69 771	95 019

Przeprowadzona analiza wykazuje, że koszt ogrzewania budynku jest bardzo zróżnicowany w zależności od stanu technicznego budynku oraz od rodzaju ogrzewania. Z przeprowadzonej analizy wynika:

- koszt ogrzewania jest najniższy w przypadku ogrzewania ekogroszkiem – przy czym nie uwzględniono kosztów pracy – pozyskania paliwa, jego załadunku, etc.
- niewiele wyższym kosztem charakteryzuje się gaz ziemny i pellet,
- najdroższe jest pozyskanie energii cieplnej bezpośrednio z energii elektrycznej z sieci, przy czym istnieje możliwość jej minimalizacji przy zastosowaniu odpowiednich taryf, bądź własnego źródła energii



Rys. 26 Analiza kosztów zaopatrzenia domu w ciepło przez okres 15 lat (w cenach stałych)

## 4 Prognoza zapotrzebowania na energię do roku 2033

Prognozę zapotrzebowania na energię do 2033 roku wykonano zgodnie „Prognozą zapotrzebowania na paliwa i energię do 2030 roku” stanowiącą załącznik nr 2 do „Polityki energetycznej Polski do 2030 roku”.

### 4.1 Zapotrzebowanie na ciepło

Prognozowane zapotrzebowanie na ciepło na danym terenie zależy od liczby ludności oraz zmian z zakresie budownictwa, i to zarówno pod względem wielkości zasobów budowlanych, jak i ich jakości energetycznej. Prognoza zapotrzebowania mocy i energii cieplnej ma charakter szacunkowy i opiera się na danych statystycznych oraz wskaźnikach energetycznych.

#### 4.1.1 Założenia do analizy

obecna liczba ludności (stan na 01.08.2018)	9 825
szacowana liczba ludności w roku 2033 według prognozy GUS	9 679
obecna powierzchnia mieszkalna [m <sup>2</sup> ]	222 236,94
średnia powierzchnia mieszkalna przypadająca na jedną osobę [m <sup>2</sup> ]	22,53
średni przyrost powierzchni mieszkalnej w latach 2008-2017 [r/r]	1,1%
szacowana średnia powierzchnia mieszkalna na jedną osobę w 2033 roku [m <sup>2</sup> ]	25,98
szacowana powierzchnia mieszkalna w 203 [m <sup>2</sup> ] (wzrost o 0,8% r/r)	251 468

#### 4.1.2 Wymagania dotyczące oszczędności energii w budynkach

Wymagania dotyczące oszczędności energii w budynkach określone są w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 14 listopada 2017 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2017 r. poz. 2285). Poniżej przedstawiono wymagania odnośnie granicznych wartości wskaźnika jednostkowego zapotrzebowania energii pierwotnej oraz maksymalnych wartości współczynników przenikania ciepła przegród.

**Tab. 38** Maksymalne wartości wskaźnika EP

Rodzaj budynku	Częstkowe wartości wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody EP <sub>H+W</sub> [kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)]	
	od 1 stycznia 2017 r.	od 31 grudnia 2020 r. *)
Budynki mieszkalne jednorodzinne	95	70
Budynki mieszkalny wielorodzinne	85	65
Budynki zamieszkania zbiorowego	85	75
Budynki opieki zdrowotnej	290	190
Budynki użyteczności publicznej pozostałe	60	45
Budynki gospodarcze, magazynowe i produkcyjne	90	70

\*) Od 1 stycznia 2019 r. – w przypadku budynku zajmowanego przez organ wymiaru sprawiedliwości, prokuraturę lub organ administracji publicznej i będącego jego własnością.

**Tab. 39** Maksymalne wartości wskaźnika EP na potrzeby chłodzenia

Rodzaj budynku	Cząstkowe wartości wskaźnika EP na potrzeby chłodzenia $\Delta EP_C$ [kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)]*)	
	od 1 stycznia 2017 r.	od 31 grudnia 2020 r.**)
Budynki mieszkalne	$10 \cdot A_{iC}/A_f$	$5 \cdot A_{iC}/A_f$
Budynki zamieszkania zbiorowego	$25 \cdot A_{iC}/A_f$	$25 \cdot A_{iC}/A_f$
Budynki użyteczności publicznej		
Budynki gospodarcze, magazynowe i produkcyjne		

gdzie:  
 $A_f$  – powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (ogrzewana lub chłodzona), określona zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 15 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków [m<sup>2</sup>],  
 $A_{iC}$  – powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (chłodzona), określona zgodnie z ww. przepisami [m<sup>2</sup>].  
 \*) Jeżeli budynek posiada instalację chłodzenia, w przeciwnym przypadku  $\Delta EPC = 0$  kWh/(m<sup>2</sup>·rok).  
 \*\*) Od 1 stycznia 2019 r. – w przypadku budynku zajmowanego przez organ wymiaru sprawiedliwości, prokuraturę lub organ administracji publicznej i będącego jego własnością.

**Tab. 40** Wartości współczynnika przenikania ciepła  $U_{C(max)}$  przegród zewnętrznych

Rodzaj przegrody i temperatura w pomieszczeniu	$U_{C(max)}$ [W/(m <sup>2</sup> K)]	
	od 1 stycznia 2017 r.	od 31 grudnia 2020 r.**)
<b>Ściany zewnętrzne</b>		
przy $t_i \geq 16^\circ C$	0.23	0.20
przy $8^\circ C \leq t_i < 16^\circ C$	0.45	0.45
przy $t_i < 8^\circ C$	0.90	0.90
<b>Ściany wewnętrzne</b>		
przy $\Delta t_i \geq 8^\circ C$ oraz oddzielające pomieszczenia ogrzewane od klatek schodowych i korytarzy	1.00	1.00
przy $\Delta t_i < 8^\circ C$	bez wymagań	bez wymagań
oddzielające pomieszczenie ogrzewane od nieogrzewanego	0.30	0.30
<b>Ściany przyległe do szczelin dylatacyjnych o szerokości</b>		
do 5 cm, trwale zamkniętych i wypełnionych izolacją cieplną na głębokości co najmniej 20 cm	1.00	1.00
powyżej 5 cm	0.70	0.70
Ściany nieogrzewanych kondygnacji podziemnych	bez wymagań	bez wymagań
<b>Dachy, stropodachy i stropy pod nieogrzewanym poddaszami lub nad przejazdami</b>		
przy $t_i \geq 16^\circ C$	0.18	0.15
przy $8^\circ C \leq t_i < 16^\circ C$	0.30	0.30
przy $t_i < 8^\circ C$	0.70	0.70
<b>Podłogi na gruncie</b>		
przy $t_i \geq 16^\circ C$	0.30	0.30
przy $8^\circ C \leq t_i < 16^\circ C$	1.20	1.20
przy $t_i < 8^\circ C$	1.50	1.50
<b>Stropy nad pomieszczeniami nieogrzewanymi i zamkniętymi przestrzeniami podpodłogowymi</b>		
przy $t_i \geq 16^\circ C$	0.25	0.25
przy $8^\circ C \leq t_i < 16^\circ C$	0.30	0.30
przy $t_i < 8^\circ C$	1.00	1.00
<b>Stropy nad ogrzewanymi kondygnacjami podziemnymi i międzykondygnacyjne</b>		
przy $\Delta t_i \geq 8^\circ C$ oraz oddzielające pomieszczenia ogrzewane od klatek schodowych i korytarzy	1.00	1.00
przy $\Delta t_i < 8^\circ C$	bez wymagań	bez wymagań
oddzielające pomieszczenie ogrzewane od nieogrzewanego	0.25	0.25

Rodzaj przegrody i temperatura w pomieszczeniu	$U_{C(max)}$ [W/(m <sup>2</sup> K)]	
	od 1 stycznia 2017 r.	od 31 grudnia 2020 r. *)
Pomieszczenie ogrzewane – pomieszczenie, w którym na skutek działania systemu ogrzewania lub w wyniku bilansu strat i zysków ciepła utrzymywana jest temperatura, której wartość została określona w § 134 ust. 2 rozporządzenia. $t_i$ – temperatura pomieszczenia ogrzewanego zgodnie z § 134 ust. 2 rozporządzenia. *) Od 1 stycznia 2019 r. – w przypadku budynku zajmowanego przez organ wymiaru sprawiedliwości, prokuraturę lub organ administracji publicznej i będącego jego własnością.		

**Tab. 41** Wartości współczynnika przenikania ciepła  $U_{max}$  okien i drzwi

Okna, drzwi balkonowe i drzwi zewnętrzne	Współczynnik przenikania ciepła $U_{(max)}$ [W/(m <sup>2</sup> K)]	
	od 1 stycznia 2017 r.	od 31 grudnia 2020 r. *)
<b>Okna (za wyjątkiem okien połaciowych), drzwi balkonowe i powierzchnie przezroczyste nieotwieralne</b>		
przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	1.1	0.9
przy $t_i < 16^\circ\text{C}$	1.6	1.4
<b>Okna połaciowe</b>		
przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	1.3	1.1
przy $t_i < 16^\circ\text{C}$	1.6	1.4
<b>Okna w ścianach wewnętrznych</b>		
przy $\Delta t_i \geq 8^\circ\text{C}$	1.3	1.1
przy $\Delta t_i < 8^\circ\text{C}$	bez wymagań	bez wymagań
oddzielające pomieszczenie ogrzewane od nieogrzewanego	1.3	1.1
<b>Drzwi</b>		
Drzwi w przegrodach zewnętrznych lub w przegrodach między pomieszczeniami ogrzewanymi i nieogrzewanymi	1.5	1.3
<b>Okna i drzwi pomieszczeń nieogrzewanych</b>		
Okna i drzwi zewnętrzne w przegrodach zewnętrznych pomieszczeń nieogrzewanych	bez wymagań	bez wymagań
Pomieszczenie ogrzewane – pomieszczenie, w którym na skutek działania systemu ogrzewania lub w wyniku bilansu strat i zysków ciepła utrzymywana jest temperatura, której wartość została określona w § 134 ust. 2 rozporządzenia. $t_i$ – temperatura pomieszczenia ogrzewanego zgodnie z § 134 ust. 2 rozporządzenia. *) Od 1 stycznia 2019 r. – w przypadku budynku zajmowanego przez organ wymiaru sprawiedliwości, prokuraturę lub organ administracji publicznej i będącego jego własnością.		

## 4.1.3 Prognoza zapotrzebowania na ciepło

### 4.1.3.1 Scenariusz nr1: Szybkiego rozwoju

sektor	założenia	rezultat
sektor mieszkalnictwa indywidualnego	rozwój mieszkalnictwa przy braku modernizacji obecnie istniejących budynków oraz zabudowie nowych budynków zgodnie z obowiązującymi przepisami	wzrost zapotrzebowania o 3,3%
sektor mieszkalnictwa wielorodzinnego - zasilanie PUG	brak zmian, inwestycje odtworzeniowe	efekt oszczędnościowy pokrywa się z efektem rozbudowy
sektor usług i handlu	zwiększenie powierzchni obiektów o 40% do 2033 roku, zastosowanie rozwiązań efektywnościowych	wzrost zapotrzebowania o 8,2%
sektor zasilany z kotłowni lokalnych (przemysł i duże przedsiębiorstwa)	stabilny rozwój	wzrost zapotrzebowania o 37,3%

**Tab. 42 Zapotrzebowanie na ciepło według scenariusza szybkiego rozwoju [MWh]**

	2017	2018	2023	2028	2033	wzrost/spadek
sektor mieszkalnictwa indywidualnego	69 315	69 483	70 253	70 913	71 601	3,3%
sektor mieszkalnictwa wielorodzinnego - zasilanie PUG	4 081	4 081	4 081	4 081	4 081	0,0%
sektor usług i handlu	36 487	36 680	37 612	38 492	39 464	8,2%
sektor zasilany z kotłowni lokalnych (przemysł i duże przedsiębiorstwa)	7 437	7 586	8 375	9 247	10 209	37,3%
<b>razem</b>	<b>117 320</b>	<b>117 830</b>	<b>120 321</b>	<b>122 734</b>	<b>125 356</b>	<b>6,8%</b>

#### 4.1.3.2 Scenariusz nr 2 Zrównoważony

sektor	założenia	rezultat
sektor mieszkalnictwa indywidualnego	rozwój mieszkalnictwa przy modernizacji obecnie istniejących budynków oraz zabudowie nowych budynków zgodnie z obowiązującymi przepisami	spadek zapotrzebowania o 12,3%
sektor mieszkalnictwa wielorodzinnego - zasilanie PUG	podjęcie działań oszczędnościowych, podniesienie sprawności dystrybucji energii	spadek zapotrzebowania o 12,1%
sektor usług i handlu	zwiększenie powierzchni obiektów, zastosowanie rozwiązań efektywnościowych, wdrożenie PGN	spadek zapotrzebowania o 4,2%
sektor zasilany z kotłowni lokalnych (przemysł i duże przedsiębiorstwa)	stabilny rozwój, wdrożenie oszczędności	wzrost zapotrzebowania o 17,3%

**Tab. 43 Zapotrzebowanie na ciepło według scenariusza zrównoważonego [MWh]**

	2017	2018	2023	2028	2033	wzrost/spadek
sektor mieszkalnictwa indywidualnego	69 315	68 126	65 597	63 113	60 801	-12,3%
sektor mieszkalnictwa wielorodzinnego - zasilanie PUG	4 081	4 081	3 588	3 588	3 588	-12,1%
sektor usług i handlu	36 487	36 267	35 710	35 214	34 953	-4,2%
sektor zasilany z kotłowni lokalnych (przemysł i duże przedsiębiorstwa)	7 437	7 511	7 895	8 297	8 720	17,3%
<b>razem</b>	<b>117 320</b>	<b>115 985</b>	<b>112 789</b>	<b>110 212</b>	<b>108 062</b>	<b>-7,9%</b>

#### 4.1.3.3 Scenariusz nr 3 Powolnego wzrostu

sektor	założenia	rezultat
sektor mieszkalnictwa indywidualnego	rozwój mieszkalnictwa przy minimalnej modernizacji obecnie istniejących budynków oraz zabudowie nowych budynków zgodnie z obowiązującymi przepisami	spadek zapotrzebowania o 4,7%
sektor mieszkalnictwa wielorodzinnego - zasilanie	brak działań	brak efektu



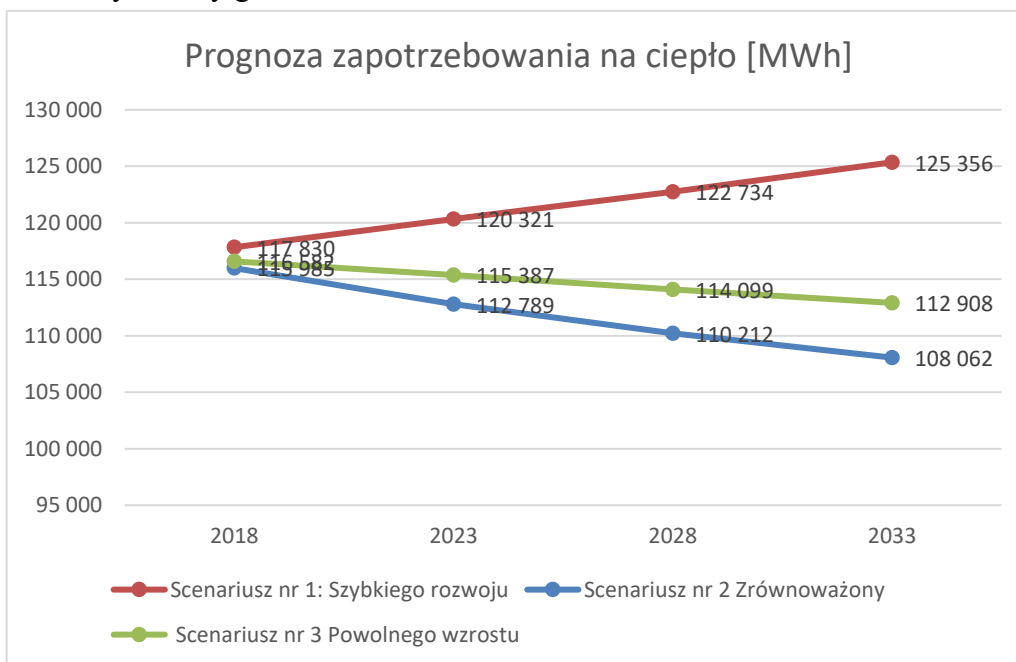
PUG		
sektor usług i handlu	minimalne zwiększenie powierzchni obiektów, zastosowanie rozwiązań efektywnościowych, wdrożenie PGN	spadek zapotrzebowania o 4,8%
sektor zasilany z kotłowni lokalnych (przemysł i duże przedsiębiorstwa)	nieznaczny rozwój	wzrost zapotrzebowania o 8,3%

**Tab. 44 Zapotrzebowanie na ciepło według scenariusza powolnego wzrostu [MWh]**

	2017	2018	2023	2028	2033	wzrost/spadek
sektor mieszkalnictwa indywidualnego	69 315	68 814	67 916	66 941	66 025	-4,7%
sektor mieszkalnictwa wielorodzinnego - zasilanie PUG	4 081	4 081	4 081	4 081	4 081	0,0%
sektor usług i handlu	36 487	36 213	35 727	35 220	34 747	-4,8%
sektor zasilany z kotłowni lokalnych (przemysł i duże przedsiębiorstwa)	7 437	7 474	7 663	7 856	8 055	8,3%
<b>razem</b>	<b>117 320</b>	<b>116 582</b>	<b>115 387</b>	<b>114 099</b>	<b>112 908</b>	<b>-3,8%</b>

#### 4.1.3.4 Wybór wariantu

Wariantem optymalnym dla rozwoju gminy Pakość jest scenariusz nr 2: zrównoważony, w ramach którego zapotrzebowanie na ciepło w postaci energii finalnej ma szansę spaść o 7,9% do 2033 roku. Wariant ten wymaga wykonania działań zapisanych w Planie gospodarki niskoemisyjnej oraz ich dalszą kontynuację, ponadto realizacja zadanego wariantu jest możliwa tylko w przypadku systemowej wymiany kotłów ciepłych w indywidualnych gospodarstwach na kotły nowe i wyższej sprawności, w tym kotły gazowe.



**Rys. 27 Prognozy zapotrzebowania na ciepło gminy Pakość do 2033 roku**

## 4.2 Zapotrzebowanie na energię elektryczną

Wpływ na zapotrzebowanie na energię elektryczną ma kilka czynników:

- w sektorze produkcji – rozwój produkcji oraz powstawanie nowych zakładów,
- w sektorze użyteczności publicznej – wymiana obecnie użytkowanych urządzeń i oświetlenia na nowe – bardziej energooszczędne,
- w sektorze usługowym – rozwój usług, nowe potrzeby chłodnicze – klimatyzacja pomieszczeń
- w sektorze mieszkalnym – wzrost zamożności mieszkańców, wykorzystanie energii elektrycznej do ogrzewania pomieszczeń – bezpośrednio lub przy użyciu pomp ciepła, rozwój elektromobilności, zwiększenie ceny energii elektrycznej pobieranej z sieci oraz zmniejszenie kosztów wytwarzania energii we własnym zakresie, działania w zakresie efektywności energetycznej

### 4.2.1.1 Scenariusz szybkiego wzrostu

Według tego scenariusza wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną będzie wynosił od 2 do 4% w sektorze usług oraz średnio o 2% w gospodarstwach domowych. Jest to trend oparty na obecnym rocznym wzroście zapotrzebowania na energię elektryczną w Polsce. W perspektywie po 2020 roku przewiduje się wzrost znaczenia samochodów elektrycznych i zużycia energii w sektorze usług związane z obsługą tych pojazdów na trasach tranzytowych przebiegających przez gminę.

**Tab. 45 Zapotrzebowanie na energię elektryczną według scenariusza szybkiego wzrostu**

	2017	2018	2023	2028	2033	wzrost/spadek
handel, usługi i przemysł	6 812	6 948	7 899	9 427	11 469	68,4%
gospodarstwa domowe	6 812	6 948	7 671	8 470	9 351	37,3%
razem	13 624	13 896	15 571	17 897	20 820	52,8%

### 4.2.1.2 Scenariusz zrównoważony

W danym scenariuszu następuje balansowanie pomiędzy wzrostem zapotrzebowania poprzez rozwój usług i zwiększenie wykorzystania energii przez gospodarstwa domowe, a zwiększaniem efektywności energetycznej i wzrostem cen. W perspektywie po 2020 roku pojawiają się pierwsze pojazdy elektryczne, których rozwój będzie zintensyfikowany po 2025 roku.

**Tab. 46 Zapotrzebowanie na energię elektryczną w mieście według scenariusza zrównoważonego**

	2017	2018	2023	2028	2033	wzrost/spadek
handel, usługi i przemysł	6 812	6 880	7 339	7 906	8 517	25,0%
gospodarstwa domowe	6 812	6 880	7 231	7 600	7 988	17,3%
razem	13 624	13 760	14 570	15 506	16 505	21,1%

#### 4.2.1.3 Scenariusz powolnego rozwoju

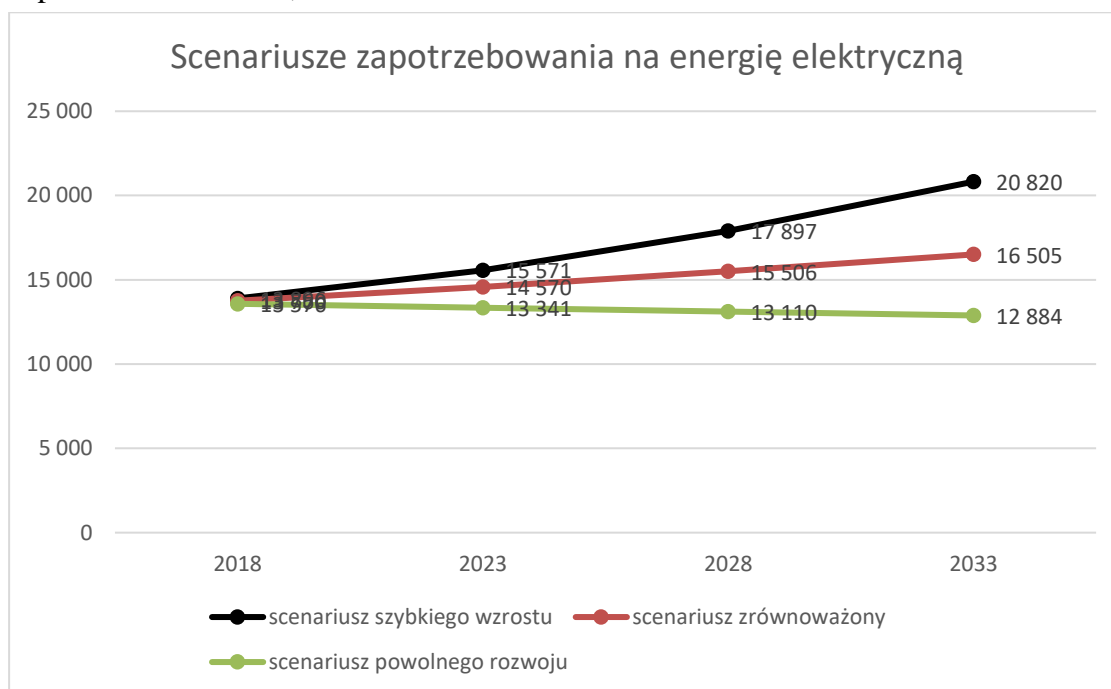
Scenariusz ten zakłada stopniowy wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną związany z przyrostem ludności, realizacja zamierzeń przedsiębiorców nie będzie możliwa na skutek problemów z dostępem do sieci.

**Tab. 47 Zapotrzebowanie na energię elektryczną w mieście według scenariusza powolnego rozwoju**

	2017	2018	2023	2028	2033	wzrost/spadek
handel, usługi i przemysł	6 812	6 778	6 610	6 447	6 287	-7,7%
gospodarstwa domowe	6 812	6 798	6 731	6 664	6 597	-3,2%
razem	13 624	13 576	13 341	13 110	12 884	-5,4%

#### 4.2.1.4 Wybór wariantu

Za najbardziej realny przewiduje się scenariusz zrównoważony, który zakłada m.in. wzrost zapotrzebowania o 21,1% do 2033 roku.



**Rys. 28 Porównanie scenariuszy zapotrzebowania na energię elektryczną**

### 4.3 Zapotrzebowanie na gaz ziemny

Zapotrzebowanie na gaz ziemny jest ściśle uzależnione przede wszystkim od możliwości dostarczenia gazu.

#### 4.3.1.1 Scenariusz minimalny

Scenariusz zakłada wykorzystanie gazu na obecnym poziomie, przyłączenie w najbliższych latach nowych odbiorców, a następnie zmniejszenie zapotrzebowania na gaz na skutek działań modernizacyjnych i oszczędnościowych.

**Tab. 48** Zapotrzebowanie na gaz ziemny według scenariusza minimalnego [MWh]

	2017	2018	2023	2028	2033	wzrost/spadek
sektor mieszkaniowy	4 113	4 121	4 162	3 859	3 579	-13,0%
sektor usług	4 788	4 797	4 846	4 759	4 641	-3,1%
sektor przemysłu	7 941	7 948	7 988	8 028	8 069	1,6%
razem	16 841	16 867	16 996	16 647	16 288	-3,3%

#### 4.3.1.2 Scenariusz szybki

Scenariusz zakłada rozbudowę sieci gazociągowej w perspektywie 3 lat, oraz przyłączenie nowych budynków jak i wzrost wykorzystania gazu przez osoby prywatne (zmiana systemu ogrzewania na gaz) oraz przez usługi i przemysł.

**Tab. 49** Zapotrzebowanie na gaz ziemny według scenariusza szybkiego [MWh]

	2017	2018	2023	2028	2033	wzrost/spadek
sektor mieszkaniowy	4 113	4 154	4 366	4 657	5 142	25,0%
sektor usług	4 788	4 860	5 235	5 894	6 669	39,3%
sektor przemysłu	7 941	8 338	10 641	12 336	14 301	80,1%
razem	16 841	17 351	20 242	22 887	26 111	55,0%

#### 4.3.1.3 Scenariusz zrównoważony

Scenariusz zakłada sukcesywną rozbudowę sieci gazowej oraz konkurencyjność cen gazu w kontekście innych paliw i źródeł energii.

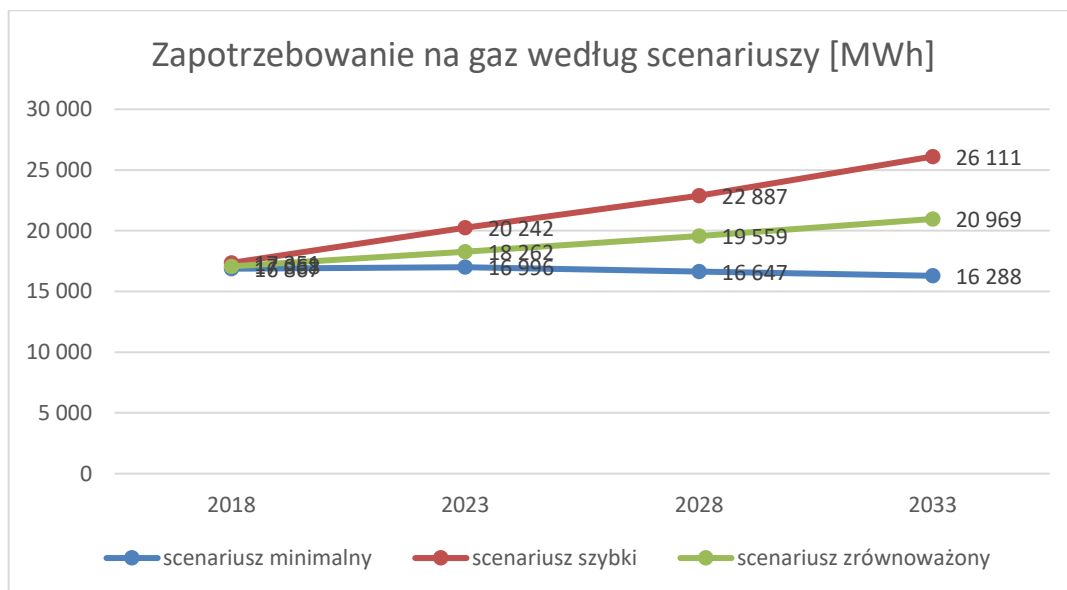
**Tab. 50** Zapotrzebowanie na gaz ziemny według scenariusza zrównoważonego [MWh]

	2017	2018	2023	2028	2033	wzrost/spadek
sektor mieszkaniowy	4 113	4 133	4 238	4 345	4 454	8,3%
sektor usług	4 788	4 836	5 082	5 342	5 614	17,3%
sektor przemysłu	7 941	8 099	8 942	9 873	10 901	37,3%
razem	16 841	17 068	18 262	19 559	20 969	24,5%

#### 4.3.1.4 Wybór wariantu

Wariantem optymalnym z punktu widzenia zaopatrzenia gminy wydaje się być scenariusz szybki zakładający zapotrzebowanie na gaz ziemny na poziomie 26 111 MWh, jednak za wariant

najbardziej realistyczny uważa się wariant zrównoważony, który zakłada zapotrzebowanie na gaz w 2033 roku na poziomie 20 969 MWh.



Rys. 29 Zapotrzebowanie na gaz według scenariuszy

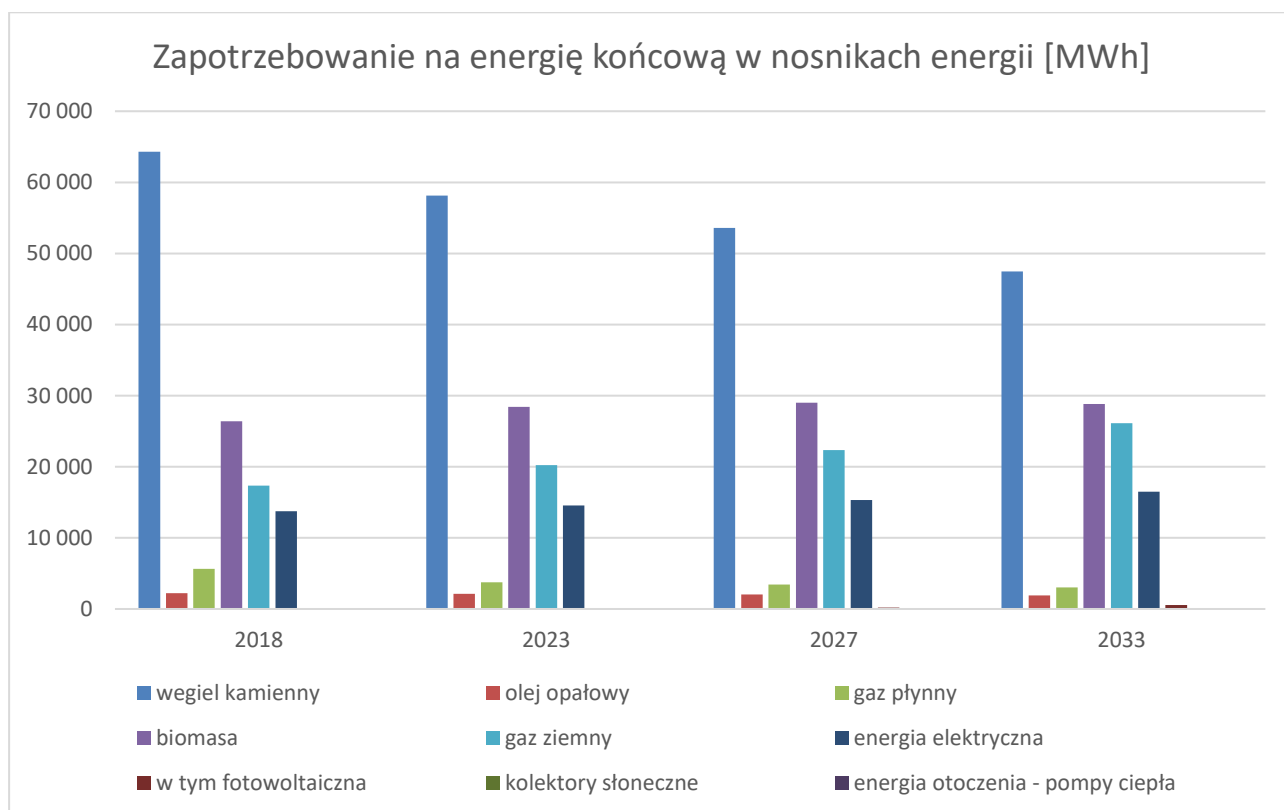
#### 4.4 Zapotrzebowanie na energię końcową w nośnikach energii

Analiza wariantów zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe jest między sobą kompatybilna. Ze wszystkich scenariuszy prognoz najbardziej prawdopodobny jest scenariusz drugi każdego rozwiązania, zakładający w miarę stabilny rozwój gminy oraz zapotrzebowania na nośniki energii. Prognoza zapotrzebowania na nośniki energii (energię końcową) została przedstawiona w tabeli poniżej:

Tab. 51 Prognoza wykorzystania nośników do zaopatrzenia gminy Pakość [MWh]

	2017	2018	2023	2027	2033	wzrost/spadek
węgiel kamienny	65 604	64 292	58 115	53 604	47 484	-27,6%
olej opałowy	2 265	2 242	2 132	2 048	1 929	-14,9%
gaz płynny	5 720	5 663	3 731	3 441	3 049	-46,7%
biomasa	24 629	26 375	28 424	29 013	28 844	17,1%
gaz ziemny	16 841	17 351	20 242	22 338	26 111	55,0%
energia elektryczna	13 624	13 760	14 570	15 314	16 505	21,1%
w tym fotowoltaiczna	0	12	91	189	564	++
kolektory słoneczne	47	48	49	50	51	8,3%
energia otoczenia - pompy ciepła	1	2	5	10	31	++
<b>razem</b>	<b>128 732</b>	<b>129 733</b>	<b>127 268</b>	<b>125 819</b>	<b>124 003</b>	<b>-3,7%</b>

Scenariusz jaki został wybrany jako najbardziej realny oznacza redukcje do 2030 roku zapotrzebowania na energię końcowa o 3,7% w stosunku do roku 2017.



**Rys. 30** Zapotrzebowanie na energię końcową w nośnikach energii - prognoza

## 4.5 Zapotrzebowanie na energię pierwotną

Przy wyznaczeniu zapotrzebowania gminy na energię pierwotną posłużono się współczynnikami nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii lub energii dla systemów technicznych zawarte w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz.U. 2015 poz. 376).



**Tab. 52** Wartości współczynnika nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii lub energii dla systemów technicznych  $w_i$

Lp.	Sposób zasilania budynku lub części budynku w energię	Rodzaj nośnika energii lub energii	$w_i$
1	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku	Olej opałowy	1,10
2		Gaz ziemny	
3		Gaz płynny	
4		Węgiel kamienny	
5		Węgiel brunatny	
6		Energia słoneczna	0,00
7		Energia wiatrowa	
8		Energia geotermalna	
9		Biomasa	0,20
10		Biogaz	0,50
11	Ciepło sieciowe z kogeneracji	Węgiel kamienny lub gaz	0,80
12		Biomasa, biogaz	0,15
13	Ciepło sieciowe z ciepłowni	Węgiel kamienny	1,30
14		Gaz lub olej opałowy	1,20
15	Sieć elektroenergetyczna systemowa	Energia elektryczna	3,00

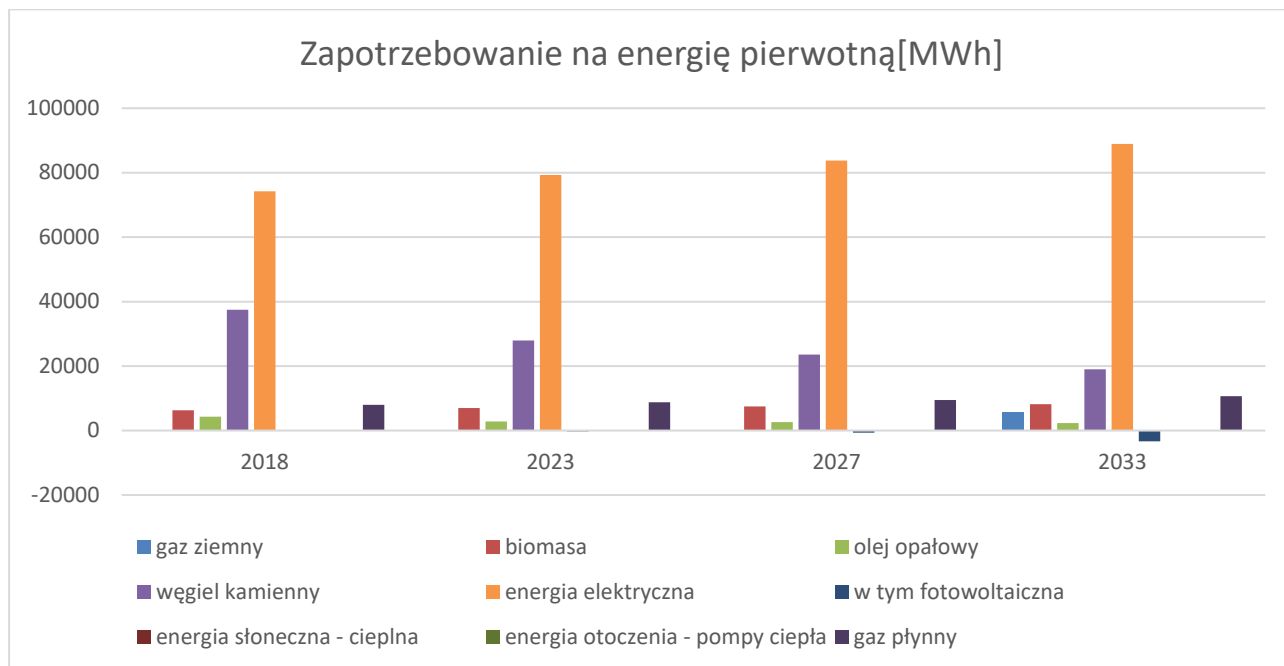
Zapotrzebowanie na energię pierwotną w gminie Pakość spadnie do 2033 roku o 3,6%, co będzie spowodowane głównie z ogólnym spadkiem zapotrzebowania na energię oraz rozwojem źródeł odnawialnych. Prognozę zapotrzebowania na energię pierwotną przedstawiono w tabeli poniżej.

**Tab. 53** Zapotrzebowanie na energię pierwotną w gminie Pakość do 2033 roku [MWh]

	2017	2018	2023	2027	2033	wzrost/spadek
węgiel kamienny	72 165	70 721	63 927	58 964	52 233	-27,6%
olej opałowy	2 491	2 467	2 346	2 253	2 121	-14,9%
gaz płynny	6 292	6 229	4 104	3 786	3 353	-46,7%
biomasa	4 926	5 275	5 685	5 803	5 769	17,1%
gaz ziemny	18 525	19 086	22 266	24 572	28 722	55,0%
energia elektryczna	40 872	41 281	43 710	45 942	49 514	21,1%
w tym fotowoltaiczna*	0	-36	-273	-567	-1 693	
kolektory słoneczne	0	0	0	0	0	
energia otoczenia - pompy ciepła	0	0	0	0	0	
<b>razem</b>	<b>145 271</b>	<b>145 023</b>	<b>141 764</b>	<b>140 752</b>	<b>140 020</b>	<b>-3,6%</b>

\*wartość ujemna jest umowna i oznacza uniknięte zapotrzebowanie na energię pierwotną w stosunku do energii pobieranej z sieci elektroenergetycznej

Źródło: Opracowanie własne



Rys. 31 zapotrzebowanie na energię pierwotną - perspektywy

## 5 Współpraca z innymi gminami

Gmina Pakość od południowej strony graniczy z gminą Janikowo, od zachodniej strony z gminami Dąbrowa (powiat mogileński) oraz Barcin (powiat żniński), od północy z gminą Złotniki Kujawskie natomiast od strony wschodniej z gminą oraz Miastem Inowrocław. W trakcie opracowywania „Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla gminy Pakość na lata 2018-2033” skierowano do gmin ościennych pisma w celu diagnozy części wspólnych infrastruktury oraz uwarunkowań mających wpływ na zaopatrzenie w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.

### 5.1.1.1 Powiązania w zakresie energetyki cieplnej

W chwili obecnej gmina Pakość nie ma bezpośrednich powiązań w zakresie energetyki cieplnej z gminami sąsiednimi. Układy cieplne gminy oraz gmin sąsiednich są autonomiczne. Gmina może mieć powiązania z gminami sąsiednimi w zakresie wykorzystania zasobów, w tym głównie biomasy rolniczej i leśnej, która mogłaby być wykorzystywana w gminach sąsiednich w przypadku zabudowy średnich lub dużych kotłowni ciepłych lub biogazowni. W przypadku zabudowy dużych kotłowni na biomasę lub biogazowni na terenie gminy sytuacja ta może mieć wpływ na zasoby gmin ościennych. Zaleca się, aby w przypadku budowy bloków ciepłych o mocy powyżej 1 MW lub biogazowni rolniczej informować gminę ościenną o takim przedsięwzięciu, w celu oceny wpływu inwestycji na rynek biomasy w gminie ościennej. Gmina Pakość wraz z gminami ościennymi zamierza prowadzić wspólne prace w celu poprawy sposobu zaopatrzenia w ciepło gospodarstw domowych w oparciu o niskoemisyjne źródła energii i rozwój odnawialnych źródeł. Gminy sąsiednie są zainteresowane wspólnymi działaniami z gminą Pakość w zakresie inwestycji energetycznych.

### 5.1.1.2 Powiązania w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną

Gminy ościenne wskazują na konieczność modernizacji i rozbudowy sieci elektroenergetycznych na terenach gmin w celu zmniejszenia strat, wzrostu niezawodności i możliwości podłączeń planowanych siłowni wiatrowych. Współpraca z gminami ościennymi odbywać się będzie na poziomie operatora sieci dystrybucyjnej, gdzie gmina nie będzie bezpośrednio zaangażowana w działania.

### 5.1.1.3 Zaopatrzenie w gaz ziemny

Gmina Pakość zaopatrywana jest z gazociągu wysokiego ciśnienia, które ma zastosowanie także w przypadku gmin ościennych, jednak współpraca odbywać się będzie na poziomie operatora sieci dystrybucyjnej. Istniejąca sieć na terenie gminy ma znaczne rezerwy przepustowości i nawet duże inwestycje i gwałtowny wzrost zapotrzebowania na gaz ziemny nie wywrą wpływu na gminy ościenne i bezpieczeństwo dostaw.

## **6 Ocena zaopatrzenia gminy Pakość w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe oraz kierunki polityki energetycznej gminy**

### **6.1 Ocena stanu zaopatrzenia**

Stan zaopatrzenia gminy jest stabilny, a zapotrzebowanie na ciepło i energię elektryczną jest zaspokajane. Istnieją, jednakże bariery związane z zaopatrzeniem warunkujące planowany rozwój gminy. Bariery te dotyczą możliwości zastąpienia wysokoemisyjnych źródeł ciepła poprzez źródła niskoemisyjne.

Na terenie gminy Pakość w stanie obecnym istnieje szczątkowy system zaopatrzenia w ciepło. Poza terenem miasta i na większym obszarze miasta zaopatrzenie odbywa się w oparciu o źródła indywidualne – najczęściej zasypowe kotły węglowe, co wiąże się z wysoką emisją zanieczyszczeń do powietrza. Stan budynków indywidualnych oraz publicznych ulega stałej poprawie i obecnie można uznać je za dostateczny, jednakże ciągle istnieje możliwość znacznej poprawy. Obecny stan zaopatrzenia w ciepło niesie za sobą wysoki stopień oddziaływania na środowisko poprzez emisję zanieczyszczeń pyłowych i gazów cieplarnianych, a ponadto niską efektywność energetyczną spowodowaną stosowaniem mało efektywnych źródeł ciepła oraz niedostateczną termomodernizacją budynków. Efektem końcowym są zagrożenia dotyczące gminy takie jak np. zjawisko tzw. „ubóstwa energetycznego”, które dotyka część mieszkańców i sprowadza się do niemożności ogrzania powierzchni użytkowej do temperatury komfortu cieplnego (zakładanego jako 20 °C). Taki stan rzeczy jest spowodowany nie tyle ubóstwem majątkowym co względnie dużą powierzchnią budynków (zwłaszcza jednorodzinnych) przy jednocześnie dużych potrzebach energetycznych spowodowanych brakiem termoizolacji czy niską sprawnością urządzeń grzewczych. Problem ubóstwa może być pogłębiany wraz z prognozowanym wzrostem cen nośników energetycznych oraz podniesieniem wymagań w stosunku do urządzeń grzewczych. Konieczne przeciwdziałania to przede wszystkim zmniejszenie zapotrzebowania na energię oraz stosowanie ekonomicznych i czystych nośników energii.

Zaopatrzenie w energię elektryczną na terenie gminy odbywa się poprzez sieć elektroenergetyczną średniego i niskiego napięcia wyprowadzoną z głównego punktu zasilania w m. Wielowieś (GPZ). Stan sieci elektroenergetycznej na terenie gminy można uznać za zadowalający. Zakłada się wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną w gminie w sektorze produkcyjnym.

W odniesieniu do sieci gazowej istniejąc znaczne rezerwy przepustowości gazociągów i możliwość ich rozbudowy.

### **6.2 Kierunki polityki energetycznej gminy Pakość**

Gmina Pakość zamierza dążyć do wykorzystania ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych w sposób zrównoważony i racjonalny oraz do zabezpieczenia potrzeb mieszkańców na energię. Cel ten zostanie osiągnięty poprzez:

1. podjęcie działań na rzecz termomodernizacji budynków we własności osób prywatnych oraz budynków publicznych, dostosowanie i modernizację źródeł wytwarzania ciepła do aktualnej sytuacji w zakresie zapotrzebowania na energię cieplną i wykorzystanie lokalnych zasobów energii,
2. nowe budynki oraz inwestycje w gminie będą spełniały aktualnie obowiązujące normy w zakresie wykorzystania energii, promowane będą budynki niskoenergetyczne oraz montaż urządzeń wysokoefektywnych energetycznie,
3. energia elektryczna będzie użytkowana w sposób efektywny, proces wymiany bądź zakupu nowych urządzeń będzie uwzględniał cykl życia urządzenia, premiowane będą urządzenia o niskim zużyciu energii elektrycznej,
4. oświetlenie ulic i placów będzie prowadzony w sposób ekonomiczny, zakłada się stopniową wymianę oświetlenia na energooszczędne,
5. wsparcie dla rozwoju gazyfikacji gminy Pakość,
6. promowanie wykorzystania nośników energii o niskim współczynniku emisyjności jak energia elektryczna i gaz ziemny, a tym samym ochrona środowiska w gminie,
7. gmina będzie dążyła do rozbudowy infrastruktury gazowej i elektrycznej na terenie gminy,
8. wsparcie i promocja małych źródeł wytwarzania energii z wiatru oraz promieniowania słonecznego,
9. rozwijanie świadomości ekologicznej oraz energetycznej mieszkańców poprzez prowadzenie zajęć w szkołach o tematyce racjonalnego użytkowania energii i jej produkcji oraz organizacja wystaw, przygotowywanie informacji w formie pisemnej, akcja edukacyjna społeczeństwa,
10. realizację zadań zapisanych w „Planie gospodarki niskoemisyjnej”,
11. projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla gminy Pakość prognozuje niewielki spadek zapotrzebowania na ciepło oraz wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną i paliwa gazowe. Rzeczywiste zapotrzebowanie powinno być monitorowane, a prognozy aktualizowane w odstępie maksimum 3 lat od daty wykonania tych założeń lub ich kolejnych aktualizacji.

## 7 Spis ilustracji

Rys. 1 Mapa Gminy Pakość, źródło: <a href="http://www.kalwariapakoskapark.pl">http://www.kalwariapakoskapark.pl</a> .....	9
Rys. 2 Wykorzystanie powierzchni gminy.....	10
Rys. 3 Obszary chronione na terenie gminy Pakość.....	13
Rys. 4 Prognoza ludności w gminie Pakość na podstawie danych rzeczywistych oraz prognozy GUS dla powiatu inowrocławskiego .....	14
Rys. 5 Zaopatrzenie budynków indywidualnych w ciepło w gminie Pakość na podstawie ankietyzacji (próba 670 budynków). .....	22
Rys. 6 Schemat Krajowego Systemu Przesyłowego (KSE) .....	23
Rys. 8 System gazociągów przesyłowych na terenie Polski.....	25
Rys. 9 Schemat gazociągów na terenie gminy Pakość .....	27
Rys. 10 Schemat gazociągów na terenie miasta Pakość.....	28
Rys. 11 Rozkład zapotrzebowania na energię użytkową ciepłą w gminie Pakość.....	35
Rys. 12 Zapotrzebowanie na energię finalną ciepłą w gminie Pakość .....	36
Rys. 13 Budowana linia elektroenergetyczna 400 kV relacji Pątnów- Jasiniec.....	39
Rys. 14 Plany rozwojowe sieci gazowej.....	40
Rys. 15 Warunki do rozwoju energetyki wodnej w Polsce .....	47
Rys. 16 Teoretyczna gęstość mocy wiatru (wyrażona w kWh/(m <sup>2</sup> *a)) na wysokości 30 m n.p.g. ....	48
Rys. 17 Teoretyczna gęstość mocy wiatru (wyrażona w kWh/(m <sup>2</sup> *a)) na wysokości 10 m n.p.g. w terenie otwartym o niskiej szorstkości .....	48
Rys. 18 Wartość promieniowania słonecznego na jednostkę powierzchni.....	50
Rys. 19 Uslonecznienie względne Polski .....	51
Rys. 20 Moc instalacji fotowoltaicznych na osobę w 2015 w Unii Europejskiej .....	52
Rys. 21 Mocy powierzchnia instalacji ciepłych solarnych na osobę w 2015 w Unii Europejskiej .....	53
Rys. 22 Efektywność vs. dostępność dolnych źródeł do pomp ciepła. ....	54
Rys. 23 Mapa strumienia ciepłego Polski .....	56
Rys. 24 Potencjał pozyskania biogazu z roślin uprawnych.....	59
Rys. 25 Porównanie cen nośników energii.....	72
Rys. 26 Porównanie kosztów produkcji ciepła .....	74
Rys. 27 Analiza kosztów zaopatrzenia domu w ciepło przez okres 15 lat (w cenach stałych) .....	79
Rys. 28 Prognozy zapotrzebowania na ciepło gminy Pakość do 2033 roku .....	84
Rys. 29 Porównanie scenariuszy zapotrzebowania na energię elektryczną .....	86
Rys. 30 Zapotrzebowanie na gaz według scenariuszy .....	88
Rys. 31 Zapotrzebowanie na energię końcowa w nośnikach energii - prognoza.....	89
Rys. 32 zapotrzebowanie na energię pierwotną - perspektywy .....	91



## 8 Spis tabel

Tab. 1 Kierunki wykorzystania powierzchni Gminy Pakość.....	10
Tab. 2 Wyznaczenie liczby stopniodni dla roku standardowego dla stacji Toruń.....	11
Tab. 3 Użytki ekologiczne na terenie gminy Pakość.....	12
Tab. 4 Liczba ludności w gminie Pakość w latach 2008-2017.....	13
Tab. 5 Liczba ludności w sołectwach według stanu na 01.08.2018.....	13
Tab. 6 Powierzchnia budynków na terenie gminy Pakość.....	15
Tab. 7 Okres powstawania budynków.....	15
Tab. 8 Budynki stanowiące w 100% własność Gminy.....	16
Tab. 9 Współwłasność osób fizycznych i Gminy (Wspólnoty Mieszkaniowe).....	16
Tab. 10 Budynki stanowiące własność osób fizycznych będące w administracji zleconej.....	17
Tab. 11 Wykaz największych źródeł ciepła na terenie miasta i Gminy Pakość.....	20
Tab. 12 Długość sieci elektroenergetycznych na terenie gminy Pakość.....	24
Tab. 13 Zestawienie gazociągów na terenie gminy Pakość.....	26
Tab. 14 Zestawienie przyłączy na terenie gminy Pakość.....	26
Tab. 15 Zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby ogrzewania i wentylacji w budownictwie mieszkaniowym.....	31
Tab. 16 Oszczędności z tytułu termomodernizacji budynków.....	32
Tab. 17 Zapotrzebowanie obiektów produkcyjnych oraz kotłowni lokalnych.....	33
Tab. 18 Zapotrzebowanie na moc cieplną i energię cieplną użytkową w gminie Pakość [GJ].....	35
Tab. 19 Zapotrzebowanie na energię finalną cieplną w gminie Pakość [GJ].....	36
Tab. 20 Zużycie energii elektrycznej w gospodarstwach domowych na terenie gminy Pakość.....	37
Tab. 21 Wskaźniki pozyskania słomy w zależności od plonu ziarna oraz arealu.....	57
Tab. 22 Nadwyżki słomy według województw.....	57
Tab. 23 Możliwości pozyskania słomy na terenie gminy Pakość.....	58
Tab. 24 Potencjał pozyskania biogazu pochodzenia zwierzęcego.....	59
Tab. 25 Potencjał energetyczny biomasy w gminie Pakość.....	60
Tab. 26 Grupy taryfowe na dystrybucję energii elektrycznej.....	61
Tab. 27 Grupy taryfowe na dystrybucję energii elektrycznej c.d.....	63
Tab. 28 Stawki opłat za usługi dystrybucji.....	64
Tab. 29 Stawki opłaty przejściowej i jakościowej.....	65
Tab. 30 Stawki opłat abonamentowych.....	66
Tab. 31 Opłaty za zakup energii w taryfach G.....	67
Tab. 32 Grupy taryfowe dla dystrybucji gazu wysokometanowego obowiązujące na terenie Oddziału Zakład Gazowniczy w Bydgoszczy.....	68
Tab. 33 Stawki opłat dystrybucyjnych.....	69
Tab. 34 Ceny za paliwo gazowe.....	70
Tab. 35 Opłaty za wykonanie przyłącza gazowego dla podmiotów z grupy B.....	71
Tab. 36 Porównanie kosztów produkcji ciepła.....	72
Tab. 37 Porównanie kosztów wieloletnich wykorzystania ogrzewania [zł].....	76
Tab. 38 Maksymalne wartości wskaźnika EP.....	80
Tab. 39 Maksymalne wartości wskaźnika EP na potrzeby chłodzenia.....	80
Tab. 40 Wartości współczynnika przenikania ciepła $U_{C(max)}$ przegród zewnętrznych.....	81
Tab. 41 Wartości współczynnika przenikania ciepła $U_{max}$ okien i drzwi.....	82
Tab. 42 Zapotrzebowanie na ciepło według scenariusza szybkiego rozwoju [MWh].....	83
Tab. 43 Zapotrzebowanie na ciepło według scenariusza zrównoważonego [MWh].....	83
Tab. 44 Zapotrzebowanie na ciepło według scenariusza powolnego wzrostu [MWh].....	84
Tab. 45 Zapotrzebowanie na energię elektryczną według scenariusza szybkiego wzrostu.....	85
Tab. 46 Zapotrzebowanie na energię elektryczną w mieście według scenariusza zrównoważonego.....	86
Tab. 47 Zapotrzebowanie na energię elektryczną w mieście według scenariusza powolnego wzrostu.....	86
Tab. 48 Zapotrzebowanie na gaz ziemny według scenariusza minimalnego [MWh].....	87
Tab. 49 Zapotrzebowanie na gaz ziemny według scenariusza szybkiego [MWh].....	87
Tab. 50 Zapotrzebowanie na gaz ziemny według scenariusza zrównoważonego [MWh].....	87
Tab. 51 Prognoza wykorzystania nośników do zaopatrzenia gminy Pakość [MWh].....	88
Tab. 52 Wartości współczynnika nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii lub energii dla systemów technicznych $w_i$ .....	90
Tab. 53 Zapotrzebowanie na energię pierwotną w gminie Pakość do 2033 roku [MWh].....	90