



Temat:

**PROJEKT ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO,  
ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA GMINY  
LUBRANIEC NA LATA 2021-2036**

Nazwa i adres

**Gmina Lubraniec  
ul. Brzeska 49  
87-890 Lubraniec**

Nazwa i adres  
jednostki autorskiej

**Pomorska Grupa Konsultingowa S.A.  
ul. Unii Lubelskiej 4c  
85-059 Bydgoszcz**

Imię i nazwisko

Data

Podpis

**mgr Romuald Meyer**

Prokurent – Dyrektor Zarządzający

**mgr inż. Marek Duda**

Samodzielny Specjalista ds. ochrony środowiska i energetyki

BYDGOSZCZ sierpień 2021 r.

## Zawartość

<b>1</b>	<b>CZĘŚĆ OGÓLNA.....</b>	<b>5</b>
<b>1.1</b>	<b>Zakres opracowania.....</b>	<b>5</b>
1.1.1	Podstawa opracowania .....	5
1.1.2	Cel i zakres opracowania .....	5
1.1.3	Spójność z dokumentami strategicznymi .....	6
1.1.3.1	Porozumienie paryskie w sprawie zmian klimatu (UNFCCC) .....	6
1.1.3.2	Czysta energia dla wszystkich Europejczyków (zwana też pakietem zimowym) .....	6
1.1.3.3	Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030 .....	7
1.1.3.4	Polityka energetyczna Polski do 2040.....	7
1.1.4	Wykaz dokumentów bazowych.....	9
<b>1.2</b>	<b>Charakterystyka ogólna gminy Lubraniec mająca wpływ na planowanie energetyczne .....</b>	<b>9</b>
1.2.1	Lokalizacja gminy .....	9
1.2.2	Zagospodarowanie terenu gminy.....	10
1.2.3	Klimat.....	11
1.2.4	Obszary chronione.....	12
1.2.5	Demografia .....	13
1.2.6	Działalność gospodarcza.....	15
1.2.7	Budownictwo.....	15
<b>2</b>	<b>ANALIZA I OCENA ZAOPATRZENIA GMINY LUBRANIEC W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE.....</b>	<b>18</b>
<b>2.1</b>	<b>Infrastruktura energetyczna na terenie gminy.....</b>	<b>18</b>
2.1.1	Infrastruktura ciepła .....	18
2.1.1.1	Źródła ciepła .....	18
2.1.2	Sieci elektroenergetyczne.....	21
2.1.3	Produkcja energii elektrycznej.....	27
<b>2.2</b>	<b>Sieć gazowa .....</b>	<b>28</b>
<b>2.3</b>	<b>Inwentaryzacja potrzeb energetycznych .....</b>	<b>31</b>
2.3.1	Zapotrzebowanie na ciepło .....	31
2.3.1.1	Metody obliczeniowe.....	31
2.3.1.2	Wyznaczenie zapotrzebowania na ciepło .....	33
2.3.2	Zużycie energii elektrycznej.....	36
2.3.3	Zużycie gazu ziemnego .....	36
<b>2.4</b>	<b>Plany rozwojowe przedsiębiorstw energetycznych .....</b>	<b>36</b>
2.4.1	Ciepło.....	36
2.4.2	Rozwój sieci elektroenergetycznej .....	36
2.4.3	Plany rozwoju sieci gazowej .....	37
<b>3</b>	<b>UWARUNKOWANIA PLANOWANIA ENERGETYCZNEGO .....</b>	<b>38</b>

<b>3.1</b>	<b>Przedsięwzięcia racjonalizujące wykorzystanie energii .....</b>	<b>38</b>
3.1.1	Sposoby racjonalizacji zużycia energii .....	39
3.1.1.1	W odniesieniu do wytwarzania i przesyłu ciepła .....	39
3.1.1.2	W odniesieniu do użytkowania ciepła .....	39
3.1.1.3	W odniesieniu do użytkowania energii elektrycznej .....	39
3.1.1.4	W odniesieniu do użytkowania paliw gazowych.....	40
3.1.2	Poprawa efektywności energetycznej .....	40
3.1.2.1	Efektywność energetyczna .....	40
3.1.2.2	Możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w gminie Lubraniec to: .....	41
<b>3.2</b>	<b>Możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii.....</b>	<b>41</b>
3.2.1	Zasoby wodne.....	41
3.2.2	Energia wiatru.....	42
3.2.2.1	Zasoby wiatru.....	42
3.2.2.2	Zalety i wady elektrowni wiatrowych .....	44
3.2.3	Energia słoneczna .....	45
3.2.3.1	Zasoby energii słonecznej .....	45
3.2.4	Energia otoczenia .....	49
3.2.4.1	Sposoby wykorzystania energii otoczenia .....	49
3.2.5	Energia geotermalna .....	50
3.2.6	Energia z biomasy .....	51
3.2.6.1	Słoma .....	51
3.2.6.2	Drewno i odpady drzewne z lasów .....	52
3.2.6.3	Rośliny energetyczne .....	53
3.2.6.4	Osady ściekowe i odpady komunalne .....	53
3.2.6.5	Biogaz z gospodarstw rolnych pochodzenia zwierzęcego .....	53
3.2.6.6	Biogaz z gospodarstw rolnych pochodzenia roślinnego .....	54
<b>3.3</b>	<b>Zastosowanie kogeneracji .....</b>	<b>54</b>
<b>3.4</b>	<b>Rozwój elektromobilności .....</b>	<b>55</b>
<b>3.5</b>	<b>Analiza konkurencyjności zaopatrzenia w ciepło .....</b>	<b>56</b>
<b>3.6</b>	<b>Ocena wpływu nośników energii na środowisko .....</b>	<b>61</b>
<b>4</b>	<b>PROGNOZA ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ DO ROKU 2036 .....</b>	<b>63</b>
<b>4.1</b>	<b>Zapotrzebowanie na ciepło.....</b>	<b>63</b>
4.1.1	Wymagania dotyczące oszczędności energii w budynkach .....	63
4.1.2	Prognoza zapotrzebowania na ciepło.....	65
4.1.2.1	Scenariusz nr1: Szybkiego rozwoju .....	65
4.1.2.2	Scenariusz nr 2: Zrównoważony .....	65
4.1.2.3	Scenariusz nr 3: Powolnego wzrostu .....	66
4.1.2.4	Wybór wariantu .....	66
<b>4.2</b>	<b>Zapotrzebowanie na energię elektryczną .....</b>	<b>67</b>
4.2.1	Scenariusz szybkiego wzrostu.....	67
4.2.2	Scenariusz zrównoważony.....	67
4.2.3	Scenariusz powolnego rozwoju .....	67

4.2.4	Wybór wariantu.....	68
<b>4.3</b>	<b>Zapotrzebowanie na gaz ziemny.....</b>	<b>68</b>
4.3.1	Scenariusz minimalny.....	68
4.3.2	Scenariusz zrównoważony.....	69
4.3.3	Scenariusz rozbudowany.....	69
4.3.4	Wybór wariantu.....	69
<b>4.4</b>	<b>Zapotrzebowanie na energię końcową w nośnikach energii.....</b>	<b>70</b>
<b>4.5</b>	<b>Zapotrzebowanie na energię pierwotną.....</b>	<b>71</b>
<b>5</b>	<b>WSPÓŁPRACA Z INNYMI GMINAMI.....</b>	<b>74</b>
5.1	Powiązania w zakresie energetyki ciepłej.....	74
5.2	Powiązania w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną.....	74
5.3	Powiązania w zakresie zaopatrzenia w paliwa gazowe.....	74
<b>6</b>	<b>OCENA ZAOPATRZENIA GMINY LUBRANIEC W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE ORAZ KIERUNKI POLITYKI ENERGETYCZNEJ GMINY.....</b>	<b>75</b>
6.1	Ocena stanu zaopatrzenia.....	75
6.2	Kierunki polityki energetycznej gminy Lubraniec.....	75
<b>7</b>	<b>SPIS ILUSTRACJI.....</b>	<b>77</b>
<b>8</b>	<b>SPIS TABEL.....</b>	<b>78</b>

# 1 Część ogólna

## 1.1 Zakres opracowania

### 1.1.1 Podstawa opracowania

Podstawę prawną opracowania „Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla gminy Lubraniec na lata 2021-2036” stanowią ustawy:

- Art. 7 Ustawy z dnia 8 marca 1990r. o samorządzie gminnym (tekst jedn.: Dz.U. z 2021 r. poz. 1372 z późn. zm.),
- Art. 18 i 19 Ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (tekst jedn.: Dz.U. z 2021 r. poz. 716 z późn. zm.),
- Ustawa z dnia 20 maja 2016r. o efektywności energetycznej (tekst jedn.: Dz.U. z 2021, poz. 468 z późn. zm.),
- Ustawa z dnia 20.02.2015 r. o odnawialnych źródłach energii (tekst jedn.: Dz.U. z 2021 r., poz. 610)
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo ochrony środowiska (tekst jedn.: Dz.U. 2020 poz. 1219 z późn. zm.),
- Ustawa z dnia 3 października 2008r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (tekst jedn.: Dz. U. 2021 poz. 247 z późn. zm.).

### 1.1.2 Cel i zakres opracowania

Gmina Lubraniec opracowała poprzedni Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe w 1999r., który został przyjęty Uchwałą Nr XIV/101/99 Rady Miejskiej w Lubrańcu z dnia 29 listopada 1999r. Od tego czasu dokument ten nie był aktualizowany.

Opracowanie ma na celu analizę aktualnych potrzeb energetycznych oraz sposobu ich zaspokajania na terenie gminy Lubraniec, jak również określenie prognozy oraz wskazanie źródeł pokrycia zapotrzebowania energii do 2036 roku, z uwzględnieniem planowanego rozwoju gminy.

Opracowanie obejmuje:

- 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. Dokument uwzględnia dane uzyskane z Urzędu Miejskiego, Urzędu Marszałkowskiego Województwa Kujawsko-Pomorskiego, przedsiębiorstw energetycznych oraz innych podmiotów, a także informacje statystyczne pozyskane z Banku Danych Lokalnych Głównego Urzędu Statystycznego o znaczeniu z punktu widzenia gospodarki energetycznej w gminie. Dane statystyczne uwzględniają informacje za ostatni dostępny rok - 2020.

### **1.1.3 Spójność z dokumentami strategicznymi**

#### **1.1.3.1 Porozumienie paryskie w sprawie zmian klimatu (UNFCCC)**

W porozumieniu paryskim określono ogólnoświatowy plan działania, który ma nas uchronić przed groźbą daleko posuniętej zmiany klimatu dzięki ograniczeniu globalnego ocieplenia do wartości poniżej 2°C oraz dążeniu do utrzymania go na poziomie 1,5°C. Porozumienie paryskie ma również na celu poprawę zdolności krajów do radzenia sobie ze skutkami zmian klimatu i udzielenie im wsparcia. Porozumienie paryskie, które przyjęto podczas konferencji klimatycznej w Paryżu (COP21) w grudniu 2015 r., jest pierwszym w historii uniwersalnym, prawnie wiążącym porozumieniem w dziedzinie klimatu.

Do porozumienia paryskiego przystąpiło prawie 190 krajów, w tym Unia Europejska i jej państwa członkowskie. UE formalnie ratyfikowała porozumienie 5 października 2016 r., co umożliwiło jego wejście w życie 4 listopada 2016 r. Aby porozumienie mogło wejść w życie, instrumenty ratyfikacji musiało złożyć co najmniej 55 krajów odpowiadających za co najmniej 55 proc. światowych emisji.

W porozumieniu Rządy osiągnęły zgodę w kwestii:

- długoterminowego celu, jakim jest utrzymanie wzrostu średniej temperatury na świecie znacznie niższego niż 2°C powyżej poziomu sprzed epoki przemysłowej
- dążenia do tego, by ograniczyć wzrost do 1,5°C, gdyż znacznie obniżyłoby to ryzyko i skutki zmiany klimatu
- konieczności jak najszybszego osiągnięcia w skali świata punktu zwrotnego maksymalnego poziomu emisji – przy założeniu, że krajom rozwijającym się zajmie to dłużej
- doprowadzenia do szybkiej redukcji emisji zgodnie z najnowszymi dostępnymi informacjami naukowymi, aby osiągnąć równowagę między emisjami i pochłanianiem gazów cieplarnianych w drugiej połowie XXI wieku.

#### **1.1.3.2 Czysta energia dla wszystkich Europejczyków (zwana też pakietem zimowym)**

Jest to zestaw 8 dyrektyw i rozporządzeń, które określają parametry nowego modelu energetyki w Unii Europejskiej zwanego unią energetyczną.

Najważniejsze założenia pakietu to:

- Kraje członkowskie powinny do końca 2019 r. uzgodnić z Komisją Europejską strategię osiągnięcia celów energetyczno-klimatycznych w 2030 r. tzw. plany krajowe na rzecz energii i klimatu. Plany będą podlegały rewizji. Ich założenia będą przekładały się na finansowanie projektów z funduszy unijnych.
- OZE mają stać się kluczowym źródłem wytwarzania energii – powinniśmy osiągnąć poziom 32% w UE. Powinno nastąpić przyspieszenie realizacji celu krajowego Polski na 2020. Zostanie uzgodniona ścieżka realizacji tego celu w latach 2021-2030. Integracja źródeł OZE w systemie energetycznym będzie priorytetem. Zmniejszą się bariery wejścia na rynek małych źródeł.
- Orientacyjne cele dla efektywności energetycznej (32,5%).
- Ograniczenie emisji gazów cieplarnianych do 2030 r. o 40% w stosunku do poziomu z 1990r.
- Stworzone zostaną udogodnienia dla rozwoju prosumentów w domach jedno- i wielorodzinnych oraz prosumentów-przedsiębiorców.

- Jest traktowany jako forma wsparcia publicznego dla energetyki. Jego stosowanie będzie wymagało przeprowadzenia europejskiej oceny wystarczalności zasobów i uzgodnienia z KE planu reform rynku. Rynki mocy będą stopniowo ograniczane.
  - Konsumenci otrzymają szereg możliwości zwiększających ich świadomość i aktywność na rynku (m.in. inteligentne systemy opomiarowania, większa swoboda wyboru dostawcy – mając na uwadze coraz większe fluktuacje cenowe).
  - Od 2020 r. do 2025 r. trzeba zrealizować cel uzyskania 70% zdolności przesyłowych na interkonektorach elektroenergetycznych udostępnianych dla wymiany transgranicznej.
  - Zaplanowano uwolnienie cen dla odbiorców indywidualnych, które powinno nastąpić od 2021 r. Będzie możliwe tymczasowe stosowanie taryf regulowanych dla odbiorców wrażliwych i zagrożonych ubóstwem energetycznym.
  - Radykalnie zmieni się rola OSD. Dystrybutorzy będą odpowiedzialni za integrowanie lokalnych zasobów (OZE, magazynów, DSR) do systemu energetycznego. Będą dzielić się odpowiedzialnością z OSP w bilansowaniu systemu. Powstanie unijna instytucja koordynująca pracę OSD.
- Aktualne zmiany jakie nastąpiły w wyżej wymienionych założeniach do podniesienie celu ograniczenia emisji gazów cieplarnianych do 2030r. o 55% w stosunku do 1990 r.

### **1.1.3.3 Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030**

KPEiK przedstawia założenia i cele oraz polityki i działania na rzecz realizacji 5 wymiarów unii energetycznej:

1. Bezpieczeństwa energetycznego,
2. Wewnętrznego rynku energii,
3. Efektywności energetycznej,
4. Obniżenia emisyjności,
5. Badań naukowych, innowacji i konkurencyjności.

#### **Wyznacza następujące cele klimatyczno-energetyczne na 2030 r.:**

- -7% redukcji emisji gazów cieplarnianych w sektorach nieobjętych systemem ETS w porównaniu do poziomu w roku 2005,
- 21-23% udziału OZE w finalnym zużyciu energii brutto (cel 23% będzie możliwy do osiągnięcia w sytuacji przyznania Polsce dodatkowych środków unijnych, w tym przeznaczonych na sprawiedliwą transformację), uwzględniając:
  - 14% udziału OZE w transporcie,
  - roczny wzrost udziału OZE w ciepłownictwie i chłodnictwie o 1,1 pkt. proc. średniorocznie.
  - wzrost efektywności energetycznej o 23% w porównaniu z prognozami PRIMES2007,
  - redukcję do 56-60% udziału węgla w produkcji energii elektrycznej.

### **1.1.3.4 Polityka energetyczna Polski do 2040**

Polityka energetyczna Polski do 2040 r. wyznacza ramy transformacji energetycznej w naszym kraju. Opiera się na trzech filarach. Są to: sprawiedliwa transformacja, zeroemisyjny system energetyczny oraz dobra jakość powietrza. Niskoemisyjna transformacja energetyczna będzie sprzyjała zmianom modernizacyjnym całej polskiej gospodarki, gwarantując bezpieczeństwo energetyczne, dbając o sprawiedliwy podział kosztów i ochronę najbardziej wrażliwych grup społecznych.

Dokument stanowi wkład w realizację Porozumienia paryskiego zawartego w 2015 r. podczas 21. konferencji stron Ramowej konwencji ONZ w sprawie zmian klimatu (COP21), z uwzględnieniem przeprowadzenia transformacji w sposób sprawiedliwy i solidarny. Polityka energetyczna Polski do 2040 r. uwzględnia także wyzwania związane z dostosowaniem gospodarki do m.in. unijnych uwarunkowań

dotyczących celów klimatyczno-energetycznych na 2030 r., Europejskiego Zielonego Ładu czy planu odbudowy gospodarczej po pandemii COVID-19.

#### **Filary polityki energetycznej Polski do 2040 r:**

- Sprawiedliwa transformacja
  - Oznacza zapewnienie nowych możliwości rozwoju regionom i społecznościom, które zostały najbardziej dotknięte negatywnymi skutkami przekształceń w związku z niskoemisyjną transformacją energetyczną.
  - Chodzi także o zapewnienie nowych miejsc pracy i gałęzi przemysłu uczestniczących w przekształceniach sektora energii.
  - Działania związane z transformacją rejonów węglowych będą wspierane kompleksowym programem rozwojowym.
  - W transformacji uczestniczyć będą także indywidualni odbiorcy energii, którzy z jednej strony zostaną osłonięci przed wzrostem cen nośników energii, a z drugiej strony będą zachęceni do aktywnego udziału w rynku energii. Dzięki temu transformacja energetyczna będzie przeprowadzona w sposób sprawiedliwy i każdy – nawet małe gospodarstwo domowe – będzie mógł w niej uczestniczyć.
  - Transformacja energetyczna może stworzyć ok. 300 tys. nowych miejsc pracy w branżach związanych z odnawialnymi źródłami energii, energetyką jądrową, elektromobilnością, infrastrukturą sieciową, cyfryzacją czy termomodernizacją budynków.
- Zeroemisyjny system energetyczny
  - Jest to kierunek długoterminowy, w którym zmierza transformacja energetyczna. Zmniejszenie emisyjności sektora energetycznego będzie możliwe poprzez wdrożenie energetyki jądrowej i energetyki wiatrowej na morzu oraz zwiększenie roli energetyki rozproszonej i obywatelskiej.
  - Chodzi także o zaangażowanie energetyki przemysłowej, przy jednoczesnym zapewnieniu bezpieczeństwa energetycznego poprzez przejściowe stosowanie technologii energetycznych opartych m.in. na paliwach gazowych.
- Dobra jakość powietrza
  - Dzięki inwestycjom w transformację sektora ciepłowniczego, elektryfikację transportu oraz promowanie domów pasywnych i zeroemisyjnych (wykorzystujących lokalne źródła energii), w widoczny sposób poprawi się jakość powietrza, która ma wpływ na zdrowie społeczeństwa.
  - Najważniejszym rezultatem transformacji – odczuwalnym przez każdego obywatela – będzie zapewnienie czystego powietrza w Polsce.

#### **Cele polityki energetycznej Polski do 2040 r.:**

- Optymalne, możliwie długie wykorzystanie własnych surowców energetycznych (transformacja regionów węglowych).
- Rozbudowa infrastruktury wytwórczej i sieciowej energii elektrycznej (rynek mocy; wdrożenie inteligentnych sieci elektroenergetycznych).
- Dywersyfikacja dostaw i rozbudowa infrastruktury sieciowej gazu ziemnego, ropy naftowej i paliw ciekłych (budowa BalticPipe oraz drugiej nitki Rurociągu Pomorskiego).
- Rozwój rynków energii (wdrażanie Planu działania mającego służyć zwiększeniu transgranicznych zdolności przesyłowych energii elektrycznej; rozwój elektromobilności; hub gazowy).
- Wdrożenie energetyki jądrowej (Program polskiej energetyki jądrowej).
- Rozwój odnawialnych źródeł energii (wdrożenie morskiej energetyki wiatrowej).
- Rozwój ciepłownictwa i kogeneracji (rozwój ciepłownictwa systemowego).

- Poprawa efektywności energetycznej (promowanie poprawy efektywności energetycznej).

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

- Strategia rozwoju województwa kujawsko-pomorskiego do roku 2030, Strategia Przyspieszenia 2030+,
- Strategia rozwoju gminy Lubraniec na lata 2016-2026,
- Program Ochrony Środowiska dla Miasta i Gminy Lubraniec na lata 2021-2024 z perspektywą do roku 2028,
- Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Lubraniec,
- Gminny Program Rewitalizacji dla Gminy Lubraniec na lata 2016 – 2026,
- Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Lubraniec na lata 2015 – 2020,
- Program Ochrony Środowiska dla Powiatu Włocławskiego na lata 2016-2019 z perspektywą na lata 2020-2024,
- Program ochrony powietrza dla strefy kujawsko – pomorskiej ze względu na przekroczenie poziomów dopuszczalnych dla pyłu PM10 i benzenu oraz poziomu docelowego dla arsenu, grudzień 2016,
- Miejskowe Plany zagospodarowania przestrzennego,
- „Koncepcja przestrzennego zagospodarowania kraju do roku 2030”, przyjęta przez Radę Ministrów 13 grudnia 2011 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 2003-2012- opracowane przez Główny Urząd Statystyczny w Bydgoszczy,
- Informacje od Przedsiębiorstw Energetycznych, Przedsiębiorców, mieszkańców gminy,
- Dane z Urzędu Miejskiego w Lubrańcu.

## **1.2 Charakterystyka ogólna gminy Lubraniec mająca wpływ na planowanie energetyczne**

### **1.2.1 Lokalizacja gminy**

Gmina Lubraniec to gmina miejsko - wiejska położona w południowo-wschodniej części województwa kujawsko-pomorskiego, w zachodniej części powiatu włocławskiego. Geograficznie gmina usytuowana jest w obrębie Pojezierza Wielkopolskiego oraz Pojezierza Kujawskiego

Gmina zajmuje powierzchnię około 148 km<sup>2</sup> (14 803 ha), w tym obszar wiejski ok. 146 km<sup>2</sup> (14 606 ha) i miasto ok. 2,0 km<sup>2</sup> (197 ha) i należy do gmin większych wśród gmin miejsko-wiejskich w województwie kujawsko - pomorskim.

Gmina Lubraniec usytuowana jest w odległości około 22 km na południowy zachód od Włocławka – siedziby władz powiatu oraz około 70 km od Torunia. Przez gminę przebiegają drogi publiczne kategorii gminnej, powiatowej oraz wojewódzkiej (droga nr 270).

Gmina graniczy:

- od północy z gminą Brześć Kujawski (powiat włocławski),
- od zachodu z gminą Topólka i Osięciny (powiat radziejowski),
- od południa z gminą Izbica Kujawska i Boniewo (powiat włocławski),
- od wschodu z gminą Chocień i Włocławek (powiat włocławski).



Rys. 1 Położenie gminy Lubraniec na tle województwa kujawsko-pomorskiego i powiatu włocławskiego  
Źródło: Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Lubraniec

Sieć osadniczą gminy tworzą 50 miejscowości wiejskie oraz miasto Lubraniec pełniące rolę ośrodka dominującego, w którym koncentrują się funkcje handlowo-usługowe, produkcyjne oraz administracyjne. Gmina obejmuje 34 sołectwa (Annowo, Bielawy, Biernatki, Bodzanowo, Czajno, Dąbie Kujawskie, Dęby Janiszewskie, Dobierzyn, Gołębin Parcele, Gołębin Wieś, Janiszewo, Kazanie, Kłobia, Koniec, Kolonia Piaski, Krowice, Lubraniec Parcele, Lubrańczyk, Milżyn, Milżynek, Ossowo, Rabinowo, Redecz Kalny, Redecz Wielki, Sarnowo, Siemnówek, Skaszyn, Smogorzewo, Sułkowo, Świątniki, Wiktorowo, Wola Sosnowa, Żydowo, Lubraniec Miasto).

### 1.2.2 Zagospodarowanie terenu gminy

Struktura zagospodarowania przestrzennego gminy Lubraniec jest typowa dla gmin miejsko-wiejskich o dominującej funkcji rolniczej. Tereny rolnicze zajmują prawie 96% powierzchni gminy. Stopień lesistości kształtuje się na bardzo niskim poziomie ok. 29% w porównaniu do średniej województwa kujawsko-pomorskiego wynoszącej ok. 1%.

Biorąc pod uwagę strukturę zagospodarowania gruntów gminy Lubraniec, największy udział stanowią użytki rolne – 13 031,89 ha, natomiast lasy i grunty leśne zajmują 122 ha. Wśród użytków rolnych największą powierzchnię zajmują grunty orne - 12 318,31 ha, a najmniejszą sady – 30,07 ha.

Obszar gminy charakteryzuje się nizinym krajobrazem. Charakterystyczna dla tego obszaru jest wysoczyzna morenowa o wysokości od 90 do 104 m n.p.m., która znajduje się w północnej i zachodniej części gminy oraz fragmentarycznie w części centralnej. Różnice pomiędzy wysokościami terenu są tutaj niewielkie i osiągają zaledwie ok. 2-3 m. Na terenie jednostki dominują utwory zbudowane z glin, w tym glin piaszczystych.

Gleby o najwyższych klasach bonitacyjnych (I-IIIb) objęte są ochroną prawną. Zajmują one ok. 50% wszystkich gruntów ornych (5170 ha). Są one zasobne zarówno w próchnicę jak i różne składniki mineralne. Te najcenniejsze dla rolnictwa gleby występują w centralnej, wschodniej i północnej części gminy. Tworzą one duże i zwarte kompleksy.

Ok. 20% gruntów ornych w gminie zajmują gleby niskich klas bonitacyjnych (V-VI). Ich największe kompleksy występują w południowo-zachodniej części gminy oraz miejscowo na południu gminy. Pomimo niskiej wartości bonitacyjnej, gleby te w przeważającej części użytkowane są rolniczo.

### 1.2.3 Klimat

Gmina Lubraniec znajduje się w regionie nadwiślańskiej dzielnicy rolniczo-klimatycznej. Cechą charakterystyczną tej jednostki jest występowanie najniższych w Polsce opadów atmosferycznych. Średnia roczna temperatura powietrza wynosi ok. +8,5°C. Najcieplejszym miesiącem jest lipiec ze średnią temperaturą wynoszącą ok. +18,0°C – +18,5°C, najzimniejszym natomiast – styczeń ze średnią temperaturą ok. -2,5°C. Absolutne temperatury maksymalne wynoszą +38°C, a minimalne – 32,0°C. W ciągu roku występuje tu 30-40 dni mroźnych oraz 100-110 dni z przymrozkami. 38 – 40 dni wynosi czas trwania pokrywy śnieżnej. Średnio w ciągu roku występuje 139 dni pochmurnych i 148 dni z opadem. Dni pogodnych o zachmurzeniu 0-2 na obszarze gminy jest około 50, a dni pogodnych o zachmurzeniu 2-5 – 30 dni. Okres wegetacyjny roślin trwa średnio 210 – 215 dni w roku. Średnia wilgotność względna dla obszaru gminy wynosi 70-75% i jest uzależniona w dużej mierze od lokalnych warunków. Przy ciekach wodnych i na terenach podmokłych wilgotność powietrza jest znacznie większa niż na pozostałym obszarze płaskiej wysoczyzny morenowej i pagórkach morenowych.

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 Lubraniec. Dane pochodzą z najbliższej stacji meteorologicznej zlokalizowanej w Toruniu.

Tab. 1 Wyznaczenie liczby stopniodni dla roku standardowego dla stacji Toruń.

Miesiąc	Średnia temperatura z wielolecia	Liczba dni sezonu grzewczego	Liczba stopniodni w wieloleciu 1971-2000 (Tw=20°C)	Średnia temperatura w 2013 r.	Liczba stopniodni w 2013 r. (Tw=20°C)	Średnia temperatura w 2019 r.	Liczba stopniodni w 2019 r. (Tw=20°C)
1	-0,7	31	641,7	1,5	573,5	-2,5	697,5
2	-0,9	28	585,2	0,9	534,8	-0,2	565,6
3	3,3	31	517,7	5,1	461,9	5,9	437,1
4	6,8	30	396	8	360	7,3	381
5	13,6	10	64	13	70	13,9	61
6	17,2	0	0	16,3	0	17,5	0
7	17	0	0	19,1	0	18,2	0

8	16,3	0	0	22,1	0	18,8	0
9	13,6	5	32	14,3	28,5	13,6	32
10	7,7	31	381,3	7,3	393,7	10,2	303,8
11	2,4	30	528	5,8	426	5,2	444
12	1,2	31	582,8	5	465	2,5	542,5
<b>Suma</b>			<b>3940,9</b>		<b>3878</b>		<b>3631,8</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 1,6% od średniej wieloletniej, natomiast liczba stopniodni w sezonie grzewczym w 2017 roku była niższa o 7,8%, a w 2019 o 14,2%. 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

Na terenie gminy Lubraniec występują stosunkowo nieliczne formy ochrony przyrody. Wśród nich jest jeden obszar Natura 2000 oraz cztery pomniki przyrody. Brakuje natomiast wielkoprzestrzennych przyrodniczych obszarów chronionych.

Decyzją Komisji z dnia 10 stycznia 2011 r. w sprawie przyjęcia na mocy dyrektywy Rady 92/43/EWG czwartego zaktualizowanego wykazu terenów mających znaczenie dla Wspólnoty składających się na kontynentalny region biogeograficzny (notyfikowana jako dokument nr C(2010) 9669)(2011/64/UE na obszarze gminy Lubraniec ustanowiony został obszar Natura 2000 – „Słone łąki w Dolinie Zgłowiączki” - PLH040037, położony w południowo-zachodniej części gminy. Stanowi on powierzchnię 151,91 ha.

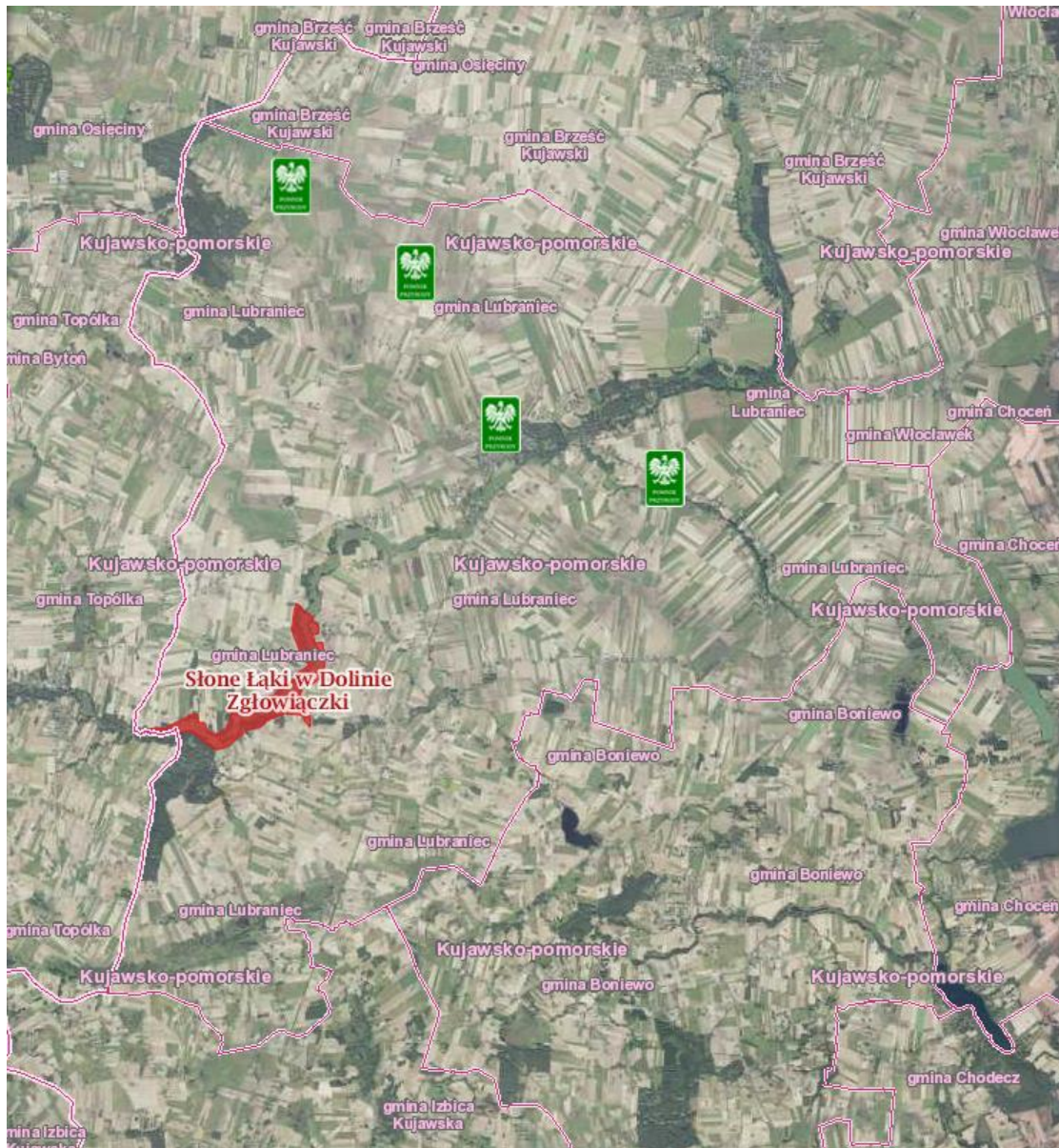
##### Pomniki przyrody:

-Drzewo (lipa droбноziarnista – *Tilia cordata*) usytuowane w Lubrańcu przy ulicy Nowomiejskiej 16. Ustanowiony został na mocy uchwały Nr XXXVIII/235/98 Rady Miejskiej w Lubrańcu z dnia 01 czerwca 1998r. w sprawie uznania za pomnik przyrody (nr rejestracyjny: PL.ZIPOP.1393.PP.0418123.1106).

-Drzewo (dąb szypułkowy – *Quercus robur*) usytuowane w parku podworskim w miejscowości Redecz Kalny w gminie Lubraniec. Ustanowiony został na mocy Zarządzenia nr 59/88 Wojewody Włocławskiego z dnia 20 grudnia 1988 r. w sprawie uznania za pomnik przyrody (nr rejestracyjny: PL.ZIPOP.1393.PP.0418123.6033).

-Drzewo (lipa droбноziarnista – *Tilia cordata*) usytuowane w parku podworskim w miejscowości Dąbie Kujawskie w gminie Lubraniec. Ustanowiony został na mocy Orzeczenia nr 2 Wojewody Włocławskiego z dnia 30 kwietnia 1981 r. w sprawie uznania za pomnik przyrody (nr rejestracyjny: PL.ZIPOP.1393.PP.0418123.1104).

-Drzewo (dąb szypułkowy – *Quercus robur*) usytuowane jest w pasie drogi powiatowej w miejscowości Siarczyce, w gminie Lubraniec. Ustanowiony został na mocy Orzeczenia nr 2 Wojewody Włocławskiego z dnia 30 kwietnia 1981 r. w sprawie uznania za pomnik przyrody (nr rejestracyjny: PL.ZIPOP.1393.PP.0418123.1103).



Rys. 2 Formy ochrony przyrody w gminie Lubraniec

Źródło: [www.geoserwis.gdos.gov.pl](http://www.geoserwis.gdos.gov.pl)

## 1.2.5 Demografia

Liczba ludności w gminie Lubraniec począwszy od 2010 r. nieznacznie maleje. Według danych GUS, w 2010 roku gmina liczyła 9 978 mieszkańców, natomiast na koniec roku 2020 już tylko 9 318. Daje to spadek liczby ludności o 6,6% w ciągu 10 lat. Według danych Urzędu Miejskiego w Lubrańcu wg. stanu na dzień 31.12.2020 r. liczba osób zameldowanych na terenie gminy wynosiła 9 771 osób. W gminie przeważa liczba kobiet nad liczbą mężczyzn.

Tab. 2 Trendy demograficzne gminy Lubraniec

Wybrane dane statystyczne	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<b>Ludność ogółem</b>	9 978	9 940	9 854	9 804	9 773	9 708	9 639	9 598	9 505	9 437	9 318
<b>Liczba mężczyzn</b>	4 903	4 880	4 829	4 797	4 800	4 750	4 698	4 689	4 658	4 610	4 546
<b>Liczba kobiet</b>	5 075	5 060	5 025	5 007	4 973	4 958	4 941	4 909	4 847	4 827	4 772

Źródło: Baza BDL Główny Urząd Statystyczny

W poniższej tabeli przedstawiono liczbę mieszkańców poszczególnych sołectw (stan na koniec 2020r., dane UM Lubraniec). Do największych sołectw należą: Dąbie Kujawskie, Lubraniec Parcele, Kazanie, Sułkowo.

Tab. 3 Liczba mieszkańców gminy w podziale na sołectwa

Lp.	Sołectwo	Liczba mieszkańców
1	Annowo	113
2	Bielawy	77
3	Biernatki	100
4	Bodzanowo	212
5	Czajno	108
6	Dąbie Kujawskie	644
7	Dęby Janiszewskie	70
8	Dobierzyn	241
9	Gołębin Parcele	92
10	Gołębin Wieś	43
11	Janiszewo	108
12	Kazanie	363
13	Kłobia	290
14	Koniec	154
15	Kolonia Piaski	249
16	Krowice	181
17	Lubraniec Parcele	440
18	Lubrańczyk	141
19	Milżyn	209
20	Milżynek	289
21	Ossowo	213
22	Rabinowo	193
23	Redecz Kalny	243
24	Redecz Wielki	290
25	Sarnowo	150
26	Siemnówek	234
27	Skaszyn	146
28	Smogorzewo	100
29	Sułkowo	317
30	Świątniki	189
31	Wiktorowo	204
32	Wola Sosnowa	188
33	Żydowo	237
34	Lubraniec Miasto	2943
	RAZEM	9771

Źródło: UM Lubraniec

## 1.2.6 Działalność gospodarcza

Według podmiotów gospodarki narodowej w rejestrze REGON w 2020 r. w gminie Lubraniec dominowała działalność określana jako „pozostała” (głównie usługi), a następnie podmioty w sektorze przemysłowym i budowlanym. Ogółem w gminie wystąpiło 1370 podmiotów gospodarczych. Liczba podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie gminy Lubraniec od kilku lat pozostaje na dosyć zbliżonym poziomie z tendencją wzrostową.

Tab. 4 Liczba podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie gminy Lubraniec na przestrzeni lat 2010-2019 wg rejestru REGON

sektor	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
liczba podmiotów gospodarczych ogółem	556	540	573	595	608	598	580	589	586	598	615
rolnictwo, leśnictwo, łowiectwo i rybactwo	31	32	36	41	36	35	33	33	24	24	22
przemysł i budownictwo	106	111	111	109	111	105	101	117	118	127	135
pozostała działalność	419	397	426	445	461	458	446	439	444	447	458

Źródło: BDL Główny Urząd Statystyczny

W gminie Lubraniec dominują podmioty gospodarcze zatrudniające do 9 osób i tu na przestrzeni lat 2010-2020 można zaobserwować tendencję wzrostową. Znacznie mniejsza jest liczba przedsiębiorstw zatrudniających od 10 do 49 pracowników. W tym przypadku na przestrzeni lat 2010-2020 odnotowano spadek tego typu podmiotów gospodarczych. Liczba przedsiębiorstw zatrudniających powyżej 50 pracowników, ale mniej niż 250, przez te lata utrzymuje się na tym samym poziomie, jednakże stanowią one najmniejszy udział pośród podmiotów prowadzących działalność gospodarczą na terenie gminy.

Tab. 5 Wielkość podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie gminy Lubraniec na przestrzeni lat 2010-2020 wg rejestru REGON

zatrudnionych	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
0 - 9	524	506	546	569	583	573	553	565	560	573	591
10 - 49	29	31	24	23	22	22	23	21	23	22	21
50 - 249	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3
powyżej 250	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
razem	556	540	573	595	608	598	580	589	586	598	615

Źródło: BDL Główny Urząd Statystyczny

## 1.2.7 Budownictwo

Powierzchnia użytkowa budynków mieszkalnych na terenie gminy Lubraniec wynosi łącznie 253 787 m<sup>2</sup> (dane GUS BD na koniec 2019 r.) łączna powierzchnia budynków mieszkalnych zlokalizowanych w obrębie miasta to 77 465 m<sup>2</sup>. Pozostałe 176 322 m<sup>2</sup>, to łączna powierzchnia mieszkalna budynków na wsi. Według danych Urzędu Miejskiego powierzchnia budynków mieszkalnych za którą uiszczano podatek wynosiła na koniec 2020r. 211 316 m<sup>2</sup>, a związana z działalnością gospodarczą w gminie wynosi 16 258 m<sup>2</sup>, przy czym działalność gospodarcza jest realizowana głównie na terenie miasta, gdzie powierzchnia wynosi 12 240 m<sup>2</sup>.

Tab. 6 Łączna powierzchnia użytkowa budynków mieszkalnych i gospodarczą w gminie Lubraniec na koniec 2020r.

Lp.	Miasto/Sołectwo	Powierzchnia mieszkalna w m <sup>2</sup>	Powierzchnia budynków zw. z działalnością gospodarczą w m <sup>2</sup>
1	Annowo	2187	0
2	Bielawy	2110	5
3	Biernatki	2870	0
4	Bodzanowo	5533	60
5	Czajno	2624	417
6	Dąbie Kujawskie	5848	44
7	Dęby Janiszewskie	1463	2
8	Dobierzyn	1658	0
9	Gołębin Parcele	2261	450
10	Gołębin Wieś	1304	340
11	Janiszewo	2446	20
12	Kazanie	11881	41
13	Kłobia	8920	0
14	Koniec	3497	0
15	Kolonia Piaski	4786	0
16	Krowice	3948	0
17	Lubraniec Parcele	10817	1171
18	Lubrańczyk	3143	12
19	Milżyn	4405	55
20	Milżynek	6267	285
21	Ossowo	4068	98
22	Rabinowo	3705	54
23	Redecz Kalny	4780	12
24	Redecz Wielki	7003	687
25	Sarnowo	4261	0
26	Siemnowek	4423	40
27	Skaszyn	3268	0
28	Smogorzewo	2457	0
29	Sułkowo	8290	14
30	Świątniki	4028	20
31	Wiktorowo	4660	70
32	Wola Sosnowa	4568	15
33	Żydowo	4183	106
34	Lubraniec Miasto	63654	12240
	RAZEM	211316	16258

Źródło: UM Lubraniec

Poniższa tabela prezentuje strukturę wiekową mieszkań na terenie gminy Lubraniec. Największą grupę mieszkań stanowią mieszkania wybudowane w okresie lat 70-tych i 80-tych.

Tab. 7 Struktura wiekowa mieszkań na terenie gminy Lubraniec

wiek budowy mieszkań	ilość mieszkań	pow. użytkowa [m2]
przed 1918	290	16 816
1918 - 1944	412	26 682
1945 - 1970	865	62 496
1971 - 1978	480	42 097
1979 - 1988	446	46 234
1989-2002	278	29 333
2003-2019	159	27 220
<b>razem</b>	<b>2 930</b>	<b>250 878</b>

Źródło: BDL GUS Narodowy Spis Powszechny

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

### 2.1 Infrastruktura energetyczna na terenie gminy

#### 2.1.1 Infrastruktura ciepła

Zaopatrzenie odbiorców w gminie Lubraniec w ciepło realizowane jest przy wykorzystaniu:

- gazu ziemnego przesyłanego sieciami,
- energii elektrycznej,
- węgla kamiennego spalane w kotłowniach obsługujących obszary lokalne lub pojedyncze obiekty,
- urządzeń spalających inne paliwa niż wyżej wymienione,
- węgla spalane w piecach i kotłowniach indywidualnych,
- źródeł energii odnawialnej.

Na terenie gminy Lubraniec nie występuje scentralizowany system zaopatrzenia w energię ciepłą.

##### 2.1.1.1 Źródła ciepła

W gminie Lubraniec jest kilka większych źródeł ciepła, zlokalizowanych na terenie zakładów produkcyjnych oraz spółdzielni mieszkaniowej, należą do nich:

Tab. 8 Wykaz kotłowni na terenie gminy Lubraniec

Lp.	Podmiot nazwa	Obiekt	Adres	Rodzaj paliwa	Rodzaj kotła	Zużycie paliwa	Jednostka
1	MILA SPÓŁKA AKCYJNA	kotłownia	LUBRANIEC ul. Brzeska 35	Kotły o nominalnej mocy cieplnej <= 5 MW opalane olejem	Olej lekki (zawartość siarki nie większa niż 0,5%)	4,22184	Mg
2	JERONIMO MARTINS POLSKA S.A.	biedronka 1766	LUBRANIEC ul. LIPOWA 1A	nominalna moc cieplna <= 1,4 MW. Kotły opalane paliwem gazowym	Gaz ziemny wysokometanowy	0,00118	tys. m3
3	SŁAWOMIR GRABOWSKI GRABEX ZAKŁAD PRODUKCYJNO HANDLOWO USŁUGOWY	kotły	LUBRANIEC ul. SZKOLNA 24A	Kotły opalane węglem kamiennym	Kocioł z rusztem stałym, z ciągiem naturalnym, o nominalnej mocy cieplnej <= 5 MW	15,99	Mg
4	ZESPÓŁ SZKÓŁ	kotły	KŁOBIA 29	Kotły o nominalnej mocy cieplnej <= 5 MW opalane olejem	Olej lekki (zawartość siarki nie większa niż 0,5%)	28,07	Mg
5	PUBLICZNA	kotły	SARNOWO	Kotły o nominalnej	Olej lekki	0,31	Mg

	SZKOŁA PODSTAWOWA IM. ST. SIERŻ. FELIKSA RYBICKIEGO W SARNOWIE			mocy cieplnej <= 5 MW opalane olejem	(zawartość siarki nie większa niż 0,5%)		
		pompa ciepła		pompa ciepła powietrze-woda o mocy 29kW	energia elektryczna	-	-
6	PUBLICZNA SZKOŁA PODSTAWOWA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI W ZGŁOWIĄCZCE	kotły	ZGŁOWIĄCZKA 28	Kotły o nominalnej mocy cieplnej <= 5 MW opalane olejem	Olej lekki (zawartość siarki nie większa niż 0,5%)	18,26	Mg
7	PUBLICZNE GIMNAZJUM	kotły	SIEMNÓWEK 1A	Kotły o nominalnej mocy cieplnej <= 5 MW opalane olejem	Olej lekki (zawartość siarki nie większa niż 0,5%)	3,75	Mg
8	ZESPÓŁ SZKÓŁ W LUBRAŃCU	kotły	LUBRANIEC ul. BRZESKA 51	nominalna moc cieplna <= 1,4 MW. Kotły opalane paliwem gazowym	Gaz ziemny wysokometanow y	0,02970 1	tys. m3
9	ZAKŁAD USŁUG	kotłownia osiedlowa, ul. Nowa 5	LUBRANIEC ul. NOWA 5	nominalna moc cieplna <= 1,4 MW. Kotły opalane paliwem gazowym	Gaz ziemny wysokometanow y	0,24280 9	tys. m3
10	KOMUNALNY CH SP. Z O.O. Z SIEDZIBĄ W LUBRAŃCU	kotłownia osiedlowa, ul. Nowa 6	LUBRANIEC ul. NOWA 6	nominalna moc cieplna <= 1,4 MW. Kotły opalane paliwem gazowym	Gaz ziemny wysokometanow y	0,06809 1	tys. m3
11		kotłownia zakładowa - ul. Słowackiego 22	LUBRANIEC ul. SŁOWACKIEGO 22	nominalna moc cieplna <= 1,4 MW. Kotły opalane paliwem gazowym	Gaz ziemny wysokometanow y	0,00356 5	tys. m3
12	JANUSZ CHABERSKI PRZEDSIĘBIOR STWO PRODUKCYJN O	kotłownia - gm. Lubraniec	LUBRANIEC, Słowackiego 25 oraz Parcele 19	Kotły opalane węglem kamiennym	Kocioł z rusztem stałym, z ciągiem naturalnym, o nominalnej mocy cieplnej <= 5 MW	11,3	Mg
13	HANDLOWO USŁUGOWE CHABERSKI			nominalna moc cieplna <= 1,4 MW. Kotły opalane paliwem gazowym	Gaz ziemny wysokometanow y	0,06371 5	tys. m3
14	ZESPÓŁ SZKÓŁ IM. MARII GRODZICKIEJ	kotły	MARYSIN 30	Kotły o nominalnej mocy cieplnej <= 5 MW opalane olejem	Olej lekki (zawartość siarki nie większa niż 0,5%)	15,05	Mg
15				nominalna moc cieplna <= 3. Kotły opalone węglem kamiennym	Kocioł z rusztem mechanicznym, z urządzeniem odpylającym	7	Mg
16	LUBRAPOL	kotły	LUBRANIEC ul.	Kotły opalane	Kocioł z rusztem	4,3	Mg

	SPÓŁDZIELNIA HANDLOWO PRODUKCYJNA A		STRAŻACKA 22	węglem kamiennym	stałym, z ciągiem naturalnym, o nominalnej mocy cieplnej <= 5 MW		
17					Kocioł z rusztem stałym, z ciągiem sztucznym, bez urządzenia odpylającego, o nominalnej mocy cieplnej <= 5 MW	91,1	Mg
18	BANK SPÓŁDZIELCZY W LUBRANCU	kotłownia-Lubraniec (miasto)	LUBRANIEC UL. OGRODOWA 7	Kotły o nominalnej mocy cieplnej <= 5 MW opalane olejem	Olej lekki (zawartość siarki nie większa niż 0,5%)	6,5	Mg
19	GMINA LUBRANIEC	kotły	LUBRANIEC ul. BRZESKA 49	Kotły o nominalnej mocy cieplnej <= 5 MW opalane olejem	Olej lekki (zawartość siarki nie większa niż 0,5%)	23,91	Mg
20	LUBRANIECKIE CENTRUM DZIEDZICTWA KULTUROWEGO	kotłownia	LUBRANIEC ul. BRZESKA 10	Kotły opalane węglem kamiennym	Kocioł z rusztem stałym, z ciągiem naturalnym, o nominalnej mocy cieplnej <= 5 MW	10,2	Mg
21	PIEKARNIA BOCHEN PAWEŁ MODRZEJEWSKI	kotły	CZAJNO 40A	Kotły o nominalnej mocy cieplnej <= 5 MW opalane olejem	Olej lekki (zawartość siarki nie większa niż 0,5%)	15,36	Mg
22	PETROMAN PALIWA SPÓŁKA Z O.O.	kotły - Lubraniec	LUBRANIEC-PARCELE 55-57	Kotły o nominalnej mocy cieplnej <= 5 MW opalane olejem	Olej lekki (zawartość siarki nie większa niż 0,5%)	12,09	Mg
23	KAZIMIERZ JANKOWSKI PRZEDSIĘBIORSTWO HANDLOWO REMONTOWO BUDOWLANE ROL BUD	kotły	LUBRANIEC ul. STRAŻACKA 20		Kotły o nominalnej mocy cieplnej <= 5 MW opalane drewnem	17,03	Mg
24				Kotły opalane węglem kamiennym	Kocioł z rusztem stałym, z ciągiem sztucznym, bez urządzenia odpylającego, o nominalnej mocy cieplnej <= 5 MW	6,05	Mg
25	GAZ SYSTEM S.A. OPERATOR GAZOCIĄGÓW	wprowadzanie gazów lub pyłów do powietrza	Lubraniec	nominalna moc cieplna <= 1,4 MW. Kotły opalane paliwem gazowym	Gaz ziemny wysokometanowy	0,00121	tys. m3

	PRZESYŁOWY CH						
26	PIOTR PRZYBYSZ PROGRESS	kotłownia	Lubraniec PLAC 3-EGO MAJA 12	Kotły opalane węglem kamiennym	Kocioł z rusztem stałym, z ciągiem naturalnym, o nominalnej mocy cieplnej <= 5 MW	10	Mg
27	ZESPÓŁ SZKÓŁ W LUBRANCU	kotły	LUBRANIEC ul. BRZESKA 51	nominalna moc cieplna <= 1,4 MW. Kotły opalane paliwem gazowym	Gaz ziemny wysokometanow y	0,0287	tys. m3
28	PETROMAN PALIWA SPÓŁKA Z O.O.	kotły - Lubraniec	LUBRANIEC- PARCELE 55-57	Kotły o nominalnej mocy cieplnej <= 5 MW opalane olejem	Olej lekki (zawartość siarki nie większa niż 0,5%)	13,65	Mg

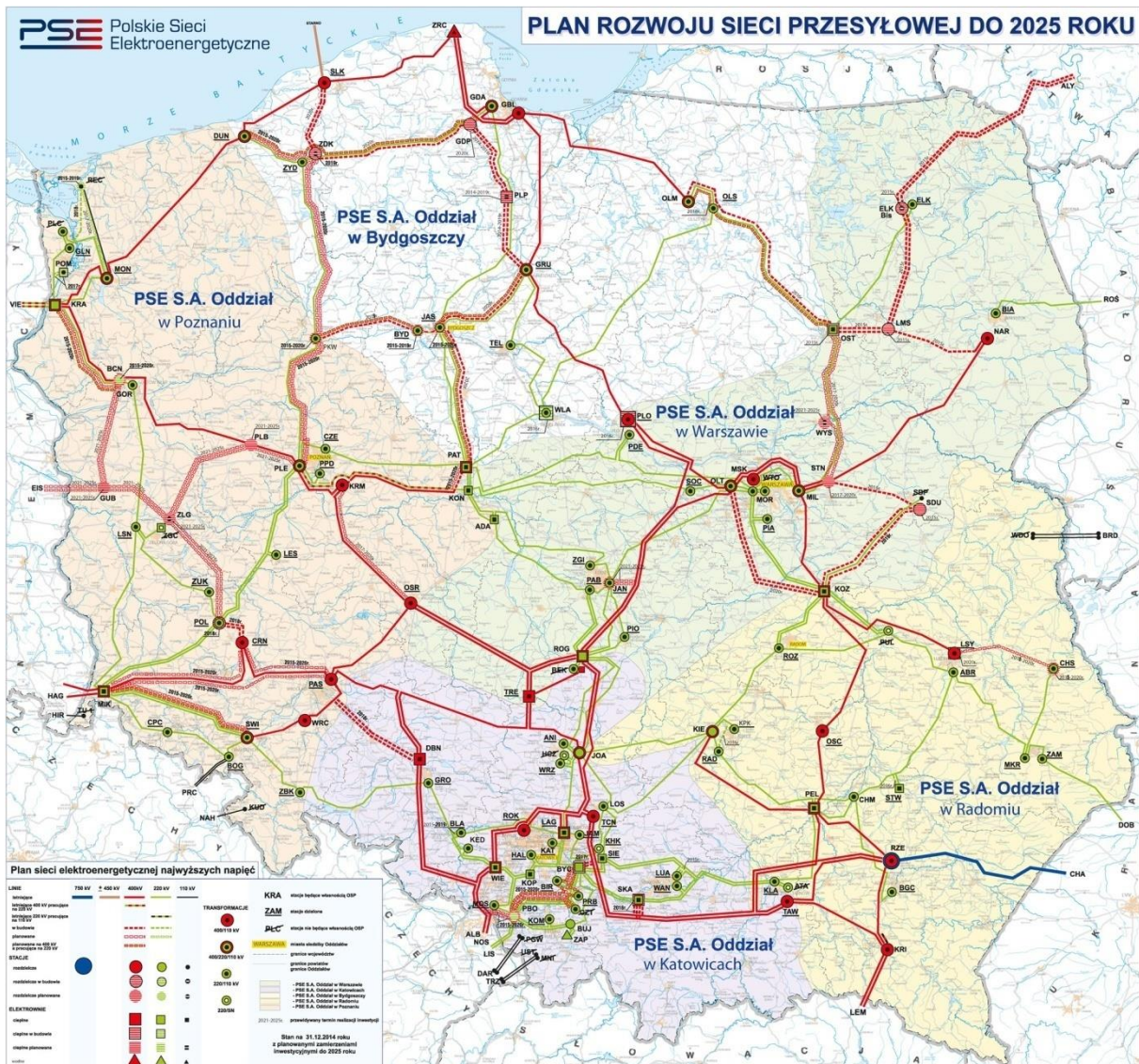
Źródło: Urząd Marszałkowski Województwa Kujawsko-Pomorskiego, według rejestru opłat środowiskowych za 2020

Budynki mieszkalne ze źródeł indywidualnych opalanych głównie węglem kamiennym i drewnem oraz gazem ziemnym.

## 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 Lubraniec nie ma linii przesyłowych eksploatowanych przez Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A.



Rys. 3 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 Lubraniec jest spółka ENERGA-Operator S.A. Oddział w Toruniu.

Źródłem zasilania gminy w energię elektryczną jest główny punkt zasilania (GPZ) „Lubraniec” z transformatorami 110/15kV o mocy 2x16kVA. Średnie obciążenie transformatorów wynosi odpowiednio 38% i 40% ich mocy znamionowej. GPZ ma połączenie z krajowym systemem sieci elektroenergetycznej za pomocą sieci wysokiego napięcia 110 kV. W punkcie 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.

Na terenie gminy Lubraniec znajdują się linie elektroenergetyczne o łącznej długości 573,067 km. Długość łączna linii średniego napięcia na terenie gminy wynosi 183,101 km, w tym 9,739 km wykonane jest w technologii kablowej, natomiast sieć niskiego napięcia liczy 359,754 km, w tym 44,455 km sieci kablowej. Stopień skablowania sieci średniego napięcia na terenie gminy wynosi 5,32%. Niski stopień skablowania może być powodem częstych braków w dostawach energii elektrycznej ze względu na narażenie linii napowietrznych na warunki atmosferyczne.

Tab. 9 Długość sieci elektroenergetycznych na terenie gminy Lubraniec

sieć elektroenergetyczna	napowietrzna	kablowa	razem	linie kablowe/linie
WN-110kV	31,212	0	31,212	0,00%
SN - 15 kV	173,362	9,739	183,101	5,32%
nN - 0,4 kV	315,299	44,455	359,754	12,36%
razem	519,873	54,194	574,067	9,44%

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych ENERGA Operator SA

Na terenie gminy Lubraniec usytuowanych jest 156 stacji transformatorowych SN/nN, w tym:

- stacji słupowych SN/nn – 138 szt.
- stacji wewnętrznych SN/nn – 8 szt.
- stacji abonenckich SN/nn – 9 szt.

Łączna moc transformatorów rozdzielczych na terenie gminy wynosi 14,654MVA. Wykaz stacji znajduje się w tabeli poniżej.

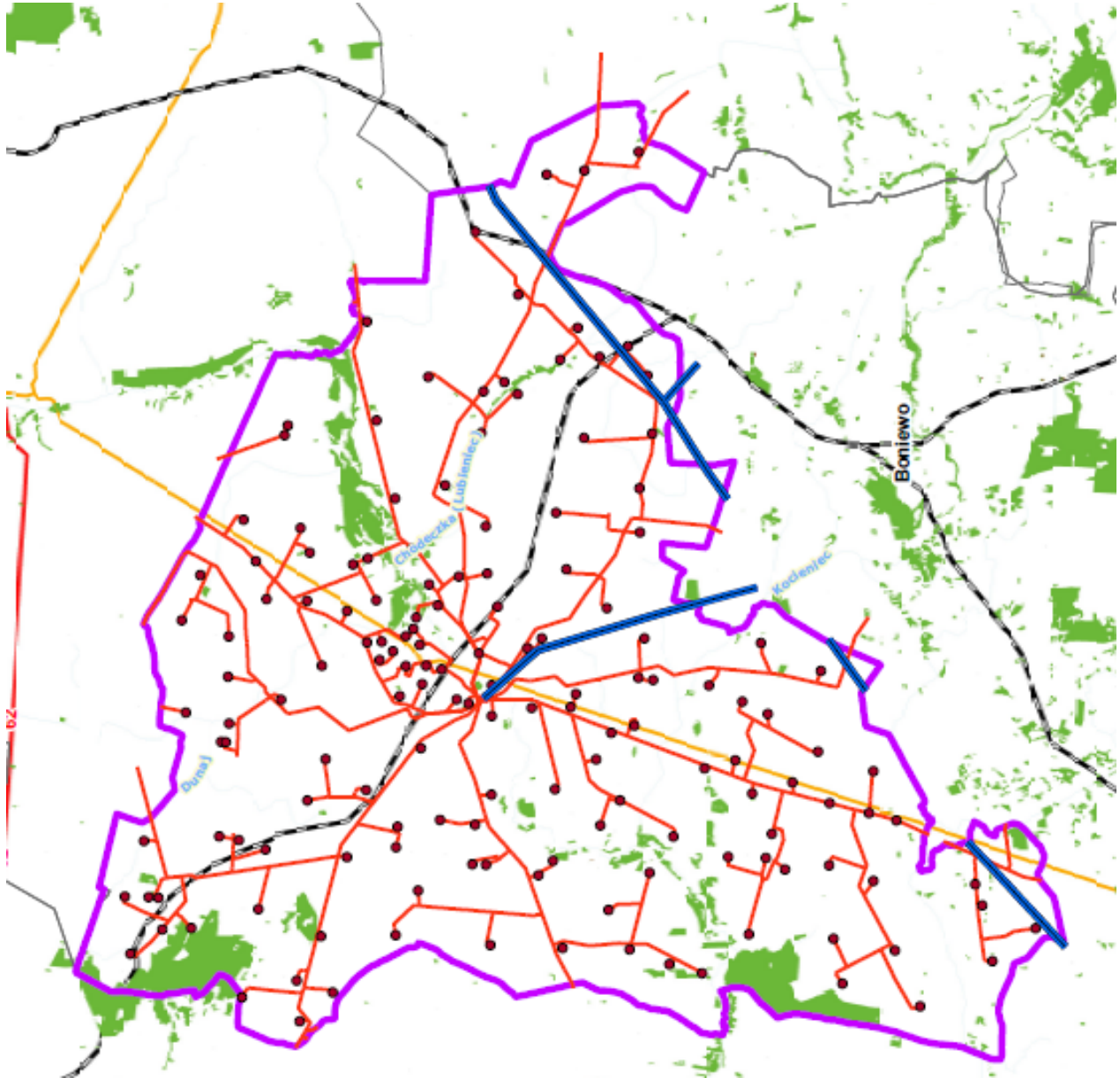
Lp.	Nazwa stacji	gmina	Wykonanie	Moc trans. własnych i obcych [kVA]
1	LUBRANIEC WYLĘGARNIA	Lubraniec miasto	Słupowa	160
2	LUBRANIEC GS	Lubraniec miasto	Wnętrzowa	630
3	LUBRANIEC KOŚCIUSZKI	Lubraniec miasto	Wnętrzowa	250
4	LUBRANIEC LIPOWA	Lubraniec miasto	Wnętrzowa	400
5	LUBRANIEC OS. BUCZKA	Lubraniec miasto	Wnętrzowa	630
6	LUBRANIEC POM	Lubraniec miasto	Wieżowa	160
7	LUBRANIEC OS. OKRZEI	Lubraniec miasto	Wnętrzowa	400
8	LUBRAŃCZYK 2	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	63
9	LUBRAŃCZYK 3	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	63
10	BIERNATKI 2	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	50
11	OSSOWO 1	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	63
12	SIARCZYCE	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	63
13	OSSOWO 2	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	100
14	KŁOBIA 9	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	63
15	KŁOBIA 8	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	63
16	KŁOBIA 4	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	100
17	KŁOBIA 3	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	20
18	GOŁĘBIN 1	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	100
19	BIERNATKI 1	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	63
20	TUROWO 1	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	63
21	TUROWO 2 PGR	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	40
22	GOŁĘBIN 2	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	100
23	DOBIERZYN 1	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	100
24	DOBIERZYN 2	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	160
25	KROWICE 4	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	63

26	KAZANIE 2	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	63
27	BIELAWY	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	100
28	LUBRANIEC PARCELE	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	63
29	LUBRANIEC ZUM	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	100
30	KROWICE 3	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	63
31	KROWICE 2	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	63
32	KROWICE 1	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	63
33	LUBRANIEC OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	100
34	LUBRANIEC MLECZARNIA	Lubraniec miasto	Słupowa	63
35	MARYSIN SZKOŁA	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	100
36	LUBRANIEC SZKOLNA	Lubraniec miasto	Słupowa	250
37	LUBRANIEC KOPERNIKA	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	100
38	LUBRANIEC NOWOMIEJSKA	Lubraniec miasto	Słupowa	160
39	RABINOWO 2	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	50
40	ŻYDOWO 2	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	40
41	ŻYDOWO 3	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	63
42	ŻYDOWO 1 PGR	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	63
43	ŻYDOWO HYDROF.	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	160
44	REDECZ WIELKI 3	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	63
45	PIASKI KOL. 2	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	63
46	LUBRANIEC RPGKIM	Lubraniec miasto	Słupowa	250
47	PIASKI KOL. 3	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	40
48	REDECZ KALNY 3	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	100
49	REDECZ KALNY 2	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	63
50	REDECZ KALNY 1	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	100
51	PIASKI KOL. 1	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	63
52	REDECZ WIELKI PARC.2	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	40
53	REDECZ WIELKI PARC.1	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	40
54	REDECZ WIELKI PARC.3	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	50
55	REDECZ WIELKI 1	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	40
56	REDECZ WIELKI 2	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	40
57	STOK	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	63
58	ANNOWO 2	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	63
59	ANNOWO 1	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	40
60	DĄBIE 2	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	40
61	DĄBIE RSP	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	160
62	DĄBIE 1	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	100
63	DĄBIE 3	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	40
64	DĄBIE 4	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	20
65	DĄBIE 5	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	30
66	BODZANOWO 1 K. LUBR.	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	40
67	BODZANOWO 4 K. LUBR.	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	63
68	BODZANOWO 2 K. LUBR.	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	63
69	BODZANOWO 3 K. LUBR.	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	63

70	AGNIESZKOWO	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	63
71	REDECZ KALNY KOL.	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	63
72	LUBRANIEC POW	Lubraniec miasto	Słupowa	100
73	LUBRANIEC JÓZEFOWO	Lubraniec miasto	Słupowa	250
74	SIEMNÓWEK 1	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	100
75	SKASZYN 2	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	63
76	SKASZYN 3	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	40
77	SKASZYN 1	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	63
78	SARNOWO 2	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	40
79	SARNOWO 1	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	63
80	SARNOWO 4	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	40
81	WIKTOROWO 1	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	100
82	WIKTOROWO 3	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	63
83	WIKTOROWO 2	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	50
84	MILŻYN 6	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	63
85	WOLA SOSNOWA 1	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	100
86	JANISZEWO 2	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	63
87	MILŻYN 5	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	40
88	SIEMNÓWEK 2	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	63
89	MILŻYN 1	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	100
90	MILŻYN 2	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	63
91	DĘBY JANISZEWSKIE	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	63
92	CZAJNO 4	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	63
93	CZAJNO 1	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	63
94	CZAJNO 3	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	100
95	CZAJNO 2	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	40
96	RABINOWO 1	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	63
97	BOREK 1 K/LUBR.	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	63
98	BOREK 2 K/LUBR.	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	63
99	ŁÓDŹ KOL. 3	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	100
100	ŁÓDŹ KOL. 1	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	63
101	ZGŁOWIĄCZKA 2	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	100
102	ZGŁOWIĄCZKA 1	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	160
103	JANISZEWO 1	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	63
104	SUŁKOWO 2	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	63
105	SIEMNOWO 2	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	40
106	SIEMNOWO 1	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	63
107	KŁOBIA 10	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	40
108	KŁOBIA 1	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	125
109	KŁOBIA 6 MBM	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	160
110	KŁOBIA 2	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	63
111	KŁOBIA 11	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	40
112	KŁOBIA 7	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	100
113	KŁOBIA 5	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	20
114	SMOGORZEWO 1	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	100

115	ŚWIĄTNIKI FLORIANOWO	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	63
116	ŚWIĄTNIKI KOL.2	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	50
117	SMOGORZEWO 2	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	63
118	KONIEC 2	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	63
119	KONIEC 3	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	63
120	KONIEC 1	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	63
121	LUBRAŃCZYK 1	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	50
122	SUŁKOWO 3	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	63
123	SUŁKOWO 1	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	100
124	LUBRANIEC STRAŻACKA	Lubraniec miasto	Kontenerowa	250
125	SARNOWO 3	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	100
126	WOLA SOSNOWA 2	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	63
127	BOREK MŁYN	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	160
128	KAZANIE 3	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	63
129	ŚWIĄTNIKI 3 (L)	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	63
130	SIARCZYCE 2	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	63
131	KAZANIE 4	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	40
132	KAZANIE 1	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	160
133	KAZANIE SHRO	Lubraniec obszar wiejski	Wnętrzowa	160
134	WOLA SOSNOWA 3	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	100
135	WOLA SOSNOWA 4	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	100
136	WIKTOROWO 4	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	63
137	ŁÓDŹ KOL. 2	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	40
138	REDECZ KALNY 4	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	63
139	WIKTOROWO 5	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	63
140	DĄBIE 6	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	160
141	REDECZ KALNY CHŁODNIA (OBCA)	Lubraniec obszar wiejski	Wnętrzowa	250
142	SIEMNÓWEK 4	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	100
143	SIEMNÓWEK 3	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	100
144	SKASZYN WIATRAKI (OBCA)	Lubraniec obszar wiejski	Kontenerowa	630
145	SUŁKOWO WIATRAKI (OBCA)	Lubraniec obszar wiejski	Kontenerowa	0
146	REDECZ WIELKI WIATRAKI (OBCA)	Lubraniec obszar wiejski	Kontenerowa	0
147	DĄBIE 7	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	160
148	LUBRANIEC SZKOLNA 2	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	63
149	DOBIERZYN WIATRAKI (OBCA)	Lubraniec obszar wiejski	Kontenerowa	0
150	ŻYDOWO WIATRAKI (OBCA)	Lubraniec obszar wiejski	Kontenerowa	0
151	DOBIERZYN 3	Lubraniec obszar wiejski	Kontenerowa	160
152	WIKTOROWO 6	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	63
153	RABINOWO 3	Lubraniec obszar wiejski	Słupowa	63
154	BIERNATKI WIATRAKI(OBCA)	Lubraniec obszar wiejski	Kontenerowa	0
155	FW WINDPARK LUBRAŃCZYK (OBCA)	Lubraniec obszar wiejski	Kontenerowa	0
156	FW KOLONIA PIASKI (OBCA)	Lubraniec obszar wiejski	Kontenerowa	0

Wśród stacji transformatorowych dominują stacje słupowe, stacji typu miejskiego – wewnątrzowych na terenie gminy we własności operatora znajduje się zaledwie 8szt. Wiele stacji transformatorowych jest typu ŻH, które budowano w latach 60-tych w okresie intensywnej elektryfikacji, charakteryzują się one dużą powierzchnią wyłączanego gruntu, niską wytrzymałością mechaniczną i często słabą kondycją materiałów. Poniżej przedstawiono schemat sieci elektroenergetycznej na terenie gminy Lubraniec.



Rys. 4 Schemat sieci elektroenergetycznej SN na terenie gminy Lubraniec.

Źródło: ENERGA Operator SA

### 2.1.3 Produkcja energii elektrycznej

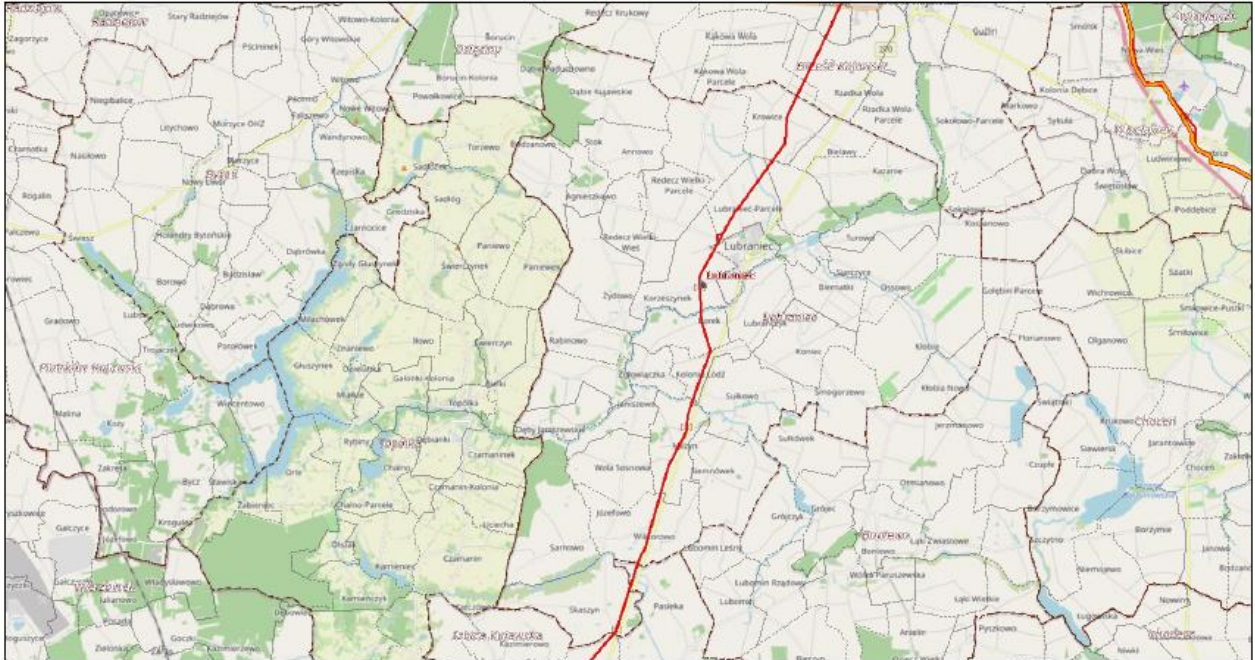
Gmina Lubraniec ze względu na bliskość GPZ jest dobrą lokalizacją do przyłączeń źródeł wytwórczych do sieci średniego napięcia 15kV. Na terenie gminy do sieci 15kV obecnie przyłączone jest 9 źródeł wytwórczych o łącznej mocy 7,33MW.

Na terenie gminy do sieci nN według stanu na dzień 29.04.2021 r. przyłączonych było 142 szt. mikroinstalacji fotowoltaicznych o łącznej mocy 908 kW, szacuje się, że ww. moc mikroinstalacji jest w stanie wyprodukować rocznie 817 MWh energii elektrycznej.



- DN 500 MOP 5,5 MPa (proj.) relacji Wieniec – Skaszyn; długość na terenie gm. Lubraniec wynosi : 16 504mb W obrębie Kolonia Piaski zlokalizowana jest stacja gazowa „Lubraniec”, zasilana z gazociągu DN 500 Wieniec - Skaszyn poprzez gazociąg zasilający DN 100 o długości 92mb.

Mapa infrastruktury OGP GAZ-SYSTEM S.A. na terenie gminy Lubraniec



Rys. 6 Mapa sieci przesyłowej gazu ziemnego na terenie gminy Lubraniec

Źródło: GAZ-SYSTEM S.A.

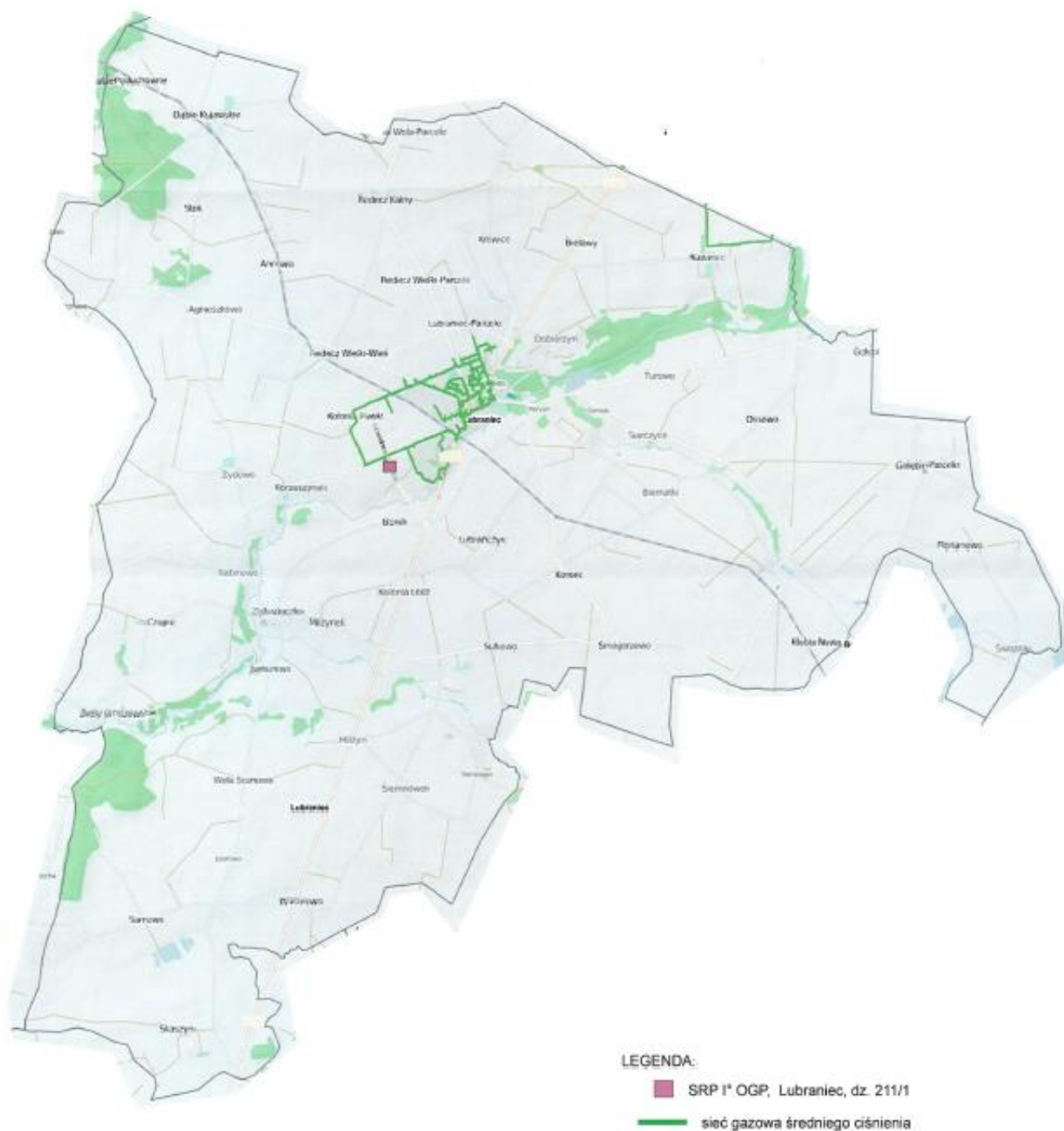
Sieć dystrybucyjna gazowa w Polsce należy w przeważającym udziale do Polskiej Spółki Gazowniczej Sp. z o.o. będącej Narodowym Operatorem Systemu Dystrybucyjnego Gazu w Polsce. Teren gminy zasilany jest gazem wysokometanowym typu E. Gmina zasilana jest siecią gazową wyprowadzoną ze stacji gazowej redukcyjno-pomiarowej I stopnia w Lubrańcu. Sieć gazowa zlokalizowana jest w obrębie miasta oraz okolicznych miejscowości. Natomiast sołectwo Kazanie zasilane jest siecią gazową wyprowadzoną z kierunku gminy Brześć Kujawski.

Stacja redukcyjno-pomiarowa SRP I-go stopnia w Lubrańcu posiada przepustowość 800m<sup>3</sup>/h. Szczytowe pobory gazu w latach 2017-2020 wynosiły:

- 2017 – 223,1 m<sup>3</sup>/h, przepływ roczny 713 tys. m<sup>3</sup>
- 2018- 255,9 m<sup>3</sup>/h, przepływ roczny 739 tys. m<sup>3</sup>
- 2019 – 230,6 m<sup>3</sup>/h, przepływ roczny 762 tys. m<sup>3</sup>
- 2020 – 240,5 m<sup>3</sup>/h, przepływ roczny 795 tys. m<sup>3</sup>

Gaz na terenie gminy dystrybuowany jest za pomocą gazociągów średniego ciśnienia, gdzie redukcja do właściwego ciśnienia roboczego instalacji następuje u klienta końcowego.

Długość sieci gazociągów średniego ciśnienia na terenie gminy wynosi łącznie ponad 15,637 km, na terenie gminy znajduje się 281 szt. przyłączy o łącznej długości 4,312 km.



Rys. 7 Mapa sieci gazowej na terenie gminy Lubraniec  
Źródło: PSG Sp. z o.o.

## 2.3 Inwentaryzacja potrzeb energetycznych

### 2.3.1 Zapotrzebowanie na ciepło

Zapotrzebowanie na ciepło można podzielić ze względu na sektor, w którym występuje 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.

#### 2.3.1.1 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:

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

E -	wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania	[kWh/( $m^2 \cdot rok$ )]
S -	- powierzchnia ogrzewana budynku	[ $m^2$ ]
$t_{SG}$ -	- długość sezonu grzewczego w h	[h]
$\phi_i = q_{co, \text{sr}} / q_{co, \text{max}} = (T_w - T_{z, \text{sr}}) / (T_w - T_{z, \text{min}})$		---

### Ogrzewanie w budynkach usługowych

Zapotrzebowanie na ciepło w budynkach usługowych w gminie Lubraniec 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  $W/(m^2K)$
- SD – stopniodni w  $^{\circ}C$ , dzień - SD
- 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 MWh = 3,6 GJ)

Maksymalne zapotrzebowanie na strumień ciepła (moc cieplną) –  $MCO$ , określające, jaką moc musi zapewnić system do ogrzania budynku przy obliczeniowej temperaturze zewnętrznej –  $150C$  obliczono ze wzoru:

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

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

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

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

2) Średnie godzinowe zapotrzebowanie cwu

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

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

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

#### 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.

#### **2.3.1.2 Wyznaczenie zapotrzebowania na ciepło**

Tab. 10 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
Bud. 1-rodzinne	350	300	280	200	160	120
Bud. wielorodz.	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:

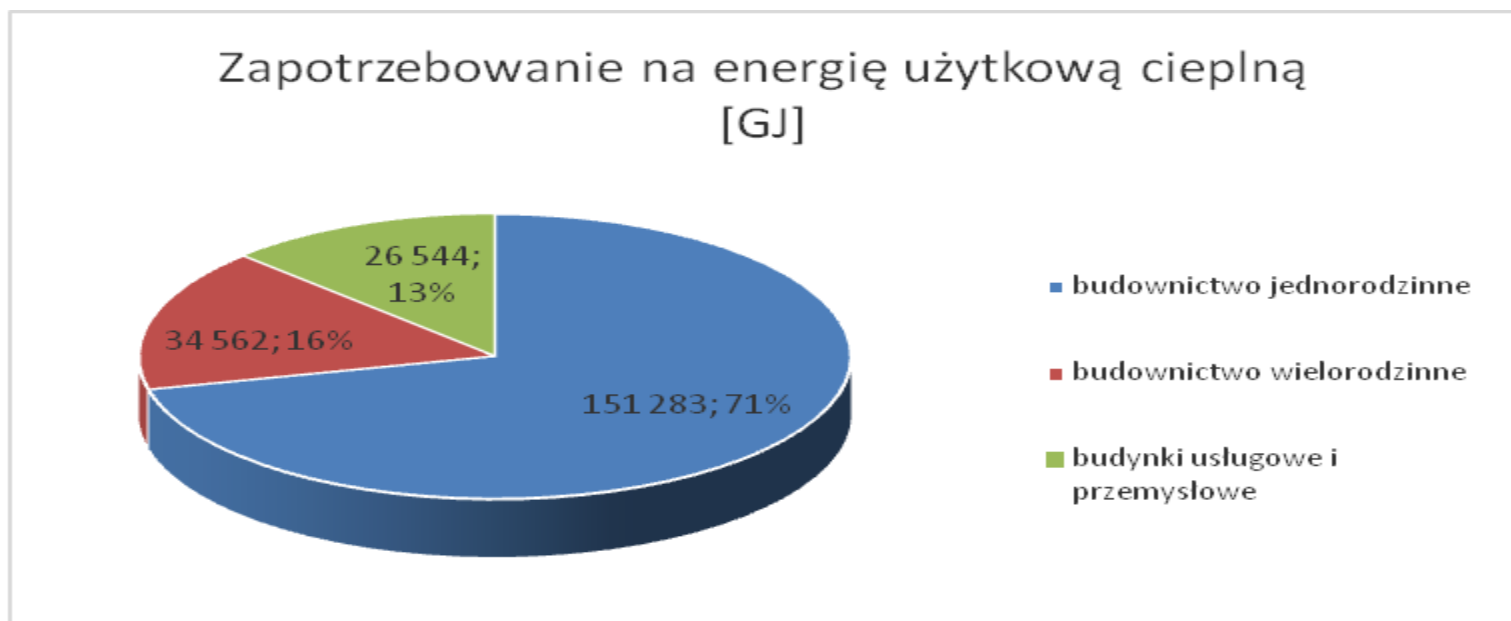
Tab. 11 Oszczędności z tytułu termomodernizacji budynków

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		
Bud. 1-rodzinne	35	30	25	15	10		10	10
Bud. wielorodz.	35	30	25	15	10		10	10

Tab. 12 Zapotrzebowanie na moc cieplną i ciepło w gminie Lubraniec [GJ]

	os.	m2	moc co	moc cwu	moc razem	zapotrzebowanie co	zapotrzebowanie cwu	zapotrzebowanie przygotowanie posiłków	zapotrzebowanie razem
budownictwo jednorodzinne	6 840	200 702	15 273	619	15 892	129 485	13 180	8 618	151 283
budownictwo wielorodzinne	2 931	50 176	2 880	303	3 183	24 413	6 455	3 693	34 562
budynki usługowe i przemysłowe			8 848		8 848	26 544			26 544
	9 771	250 878	27 001	922	27 923	180 442	19 635	12 311	212 388

Całkowite zapotrzebowanie na ciepło w gminie Lubraniec szacowane jest obecnie na 212 388GJ, czyli 58 997 MWh.



Rys. 8 Rozkład zapotrzebowania na energię użytkową cieplną w gminie Lubraniec

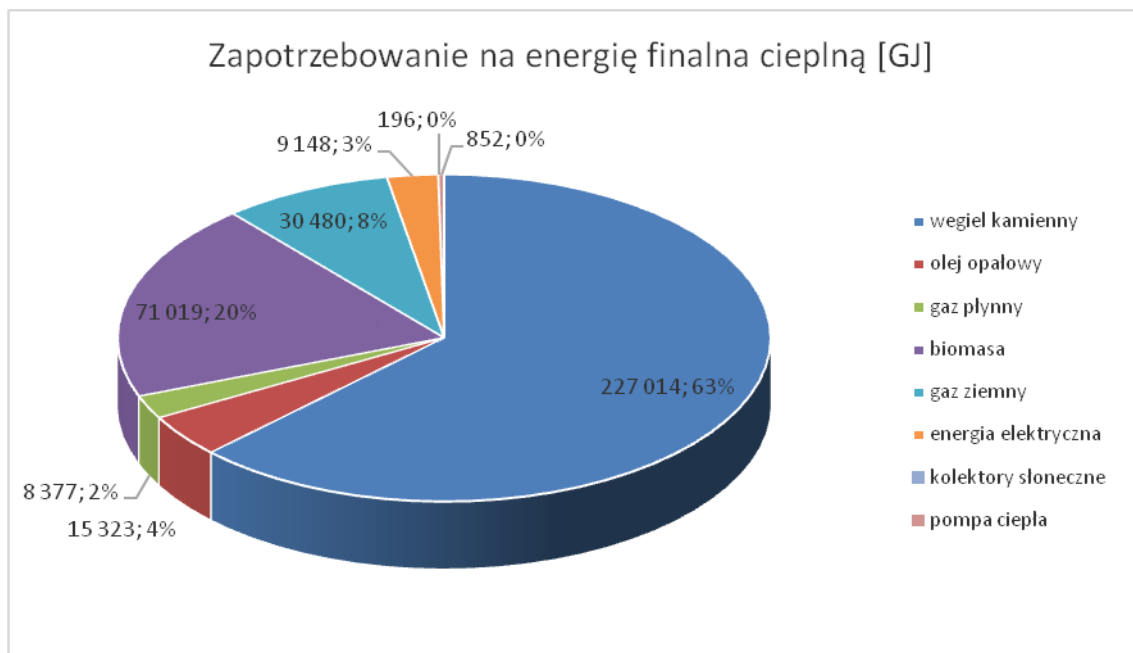
Zapotrzebowanie na energię cieplną w gminie Lubraniec zaspokajane jest z różnych nośników ciepła i różnych systemów ciepłych. Poniżej przedstawiono zapotrzebowania na energię w nośnikach energii w gminie (energię finalną) uwzględniając sprawności wytwarzania ciepła w różnych źródłach.

Głównym nośnikiem energii wykorzystywanym w gminie Lubraniec jest obecnie biomasa (63%), węgiel kamienny stanowi 27%, a inne nośniki energii cieplnej nie przekraczają 5% każdy.

Tab. 13 Zapotrzebowanie na energię finalną cieplną w gminie Lubraniec [GJ]

	co	cwu	p. p	budynki usługowe i przemysłowe	razem
węgiel kamienny	206 223	17 256		3 535	227 014
olej opałowy	8 550	807		5 966	15 323
gaz płynny	342	32	8 002	0	8 377
biomasa	58 481	12 272		266	71 019
gaz ziemny	11 835	1 964	616	16 066	30 480
energia elektryczna		5 454	3 693		9 148
kolektory słoneczne		196			196
pompa ciepła	769	3		80	852
razem	286 200	37 984	12 311	25 833	362 409

Źródło: opracowanie własne



Rys. 9 Zapotrzebowanie na energię finalną cieplną w gminie Lubraniec

### 2.3.2 Zużycie energii elektrycznej

OSD nie prowadzi odrębnej ewidencji zużycia energii elektrycznej według gmin, prowadzi jednak ewidencję zużycia na terenach miejskich oraz na terenach wiejskich w podziale na powiaty.

Na terenie miasta Lubraniec według informacji OSD zużyto 4 475 MWh energii elektrycznej, z czego 2 133 MWh zużyły gospodarstwa domowe. Zgodnie z danymi GUS, zużycie energii na 1 mieszkańca na wsi w powiecie wrocławskim wynosi 716,8 kWh, co na terenie gminy Lubraniec daje łącznie zużycie na terenie wiejskim przez gospodarstwa domowe w granicach 4 894 MWh, natomiast zużycie w sektorze usług na terenach wiejskich można oszacować na 780 MWh.

Całkowite zużycie na terenie gminy Lubraniec wynosi:

- zużycie przez gospodarstwa domowe – 7 027 MWh,
- zużycie przez sektor produkcyjno-usługowy – 3 121 MWh.

### 2.3.3 Zużycie gazu ziemnego

Na terenie gminy Lubraniec gaz ziemny dystrybuowany jest do odbiorców końcowych na poziomie niskiego ciśnienia. Łączna liczba odbiorców na terenie gminy wynosiła w 2020 r. – 267szt. Najliczniejszą grupą odbiorców są odbiorcy indywidualni zaliczani do taryfy W-3 – głównie mieszkania indywidualne wykorzystujące gaz w celach grzewczych. Liczba odbiorców gazu pozostaje w gminie Lubraniec wzrasta z roku na rok.

Tab. 14 Zużycie gazu ziemnego na terenie gminy Lubraniec

grupa taryfowa	ilość gazu [m3]		ilość odbiorców [szt.]	
	2019	2020	2019	2020
W-1	2 856	4 867	18	19
W-2	36 279	49 318	62	71
W-3	269 722	339 664	143	168
W-4	8 898	13 682	2	1
W-5	204 169	193 990	7	7
W-6	242 809	231 948	1	1
RAZEM	764 733	833 469	233	267

Źródło: PSG Sp. z o.o.

Wolumen dystrybuowanego gazu na terenie gminy w 2020 r. wyniósł ponad 833 tys. m<sup>3</sup> gazu. Wolumen utrzymuje w kolejnych latach tendencję wzrostową, za którą odpowiedzialni są głównie średni odbiorcy (taryfa W-3).

## 2.4 Plany rozwojowe przedsiębiorstw energetycznych

### 2.4.1 Ciepło

W zakresie zaopatrzenia w ciepło nie przewiduje się budowy scentralizowanych sieci ciepłych. Za niezbędne uznaje się wymianę istniejących indywidualnych źródeł ciepła na paliwa stałe na nowe źródła niskoemisyjne.

### 2.4.2 Rozwój sieci elektroenergetycznej

Dla gminy Lubraniec oraz obszarów przyległych związanych z zasilaniem gminy w energię elektryczną w latach 2017-2022 ENERGA Operator SA przewiduje następujące inwestycje:

Tab. 15 Plany rozwojowe operatora sieci dystrybucyjnej

Planowany okres realizacji	Zakres planowanej inwestycji
2017-2022	Budowa, rozbudowa i modernizacja linii kablowych i napowietrznych SN oraz stacji transformatorowych związana z przyłączaniem odbiorców grupy III
2017-2022	Budowa, rozbudowa i modernizacja linii kablowych i napowietrznych SN i nn. stacji transformatorowych i transformatorów SN/nn oraz słupów SN związana z przyłączaniem odbiorców grupy IV-VI
2017-2022	Budowa przyłączy SN związana z przyłączaniem nowych odbiorców grupy III
2017-2022	Budowa przyłączy nn związana z przyłączaniem nowych odbiorców grupy IV-VI

Źródło: ENERGA Operator SA

### 2.4.3 Plany rozwoju sieci gazowej

Na dzień dzisiejszy OGP GAZ-SYSTEM S.A. Oddział w Gdańsku nie przewiduje na terenie gminy Lubraniec żadnych inwestycji, nie wykluczamy jednak że do 2035 roku pojawi się potrzeba rozbudowy/przebudowy istniejącej infrastruktury gazowej.

W najbliższym czasie PSG Sp. z o.o. planują realizację następujących inwestycji:

- budowa gazociągu średniego ciśnienia w Lubrańcu ul. Pocztowa gazociąg dn 63 PE, l=60m, 2szt. przyłączy- budowa 2021r.,
- budowa gazociągu średniego ciśnienia w Dobierzynie, gazociąg dn 63 PE, l=800m, 6szt. przyłączy- budowa 2021r.,

## 3 Uwarunkowania planowania energetycznego

Planowanie energetycznie 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 Lubraniec 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 Lubraniec są następujące:

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

- Propagowanie i popieranie wytwarzania 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 produkcję 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, opłaczalne 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 chwilowym obciążeniem poprzez przesuwanie 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.

#### **3.1.1.4 W odniesieniu do użytkowania paliw gazowych**

- Stosowanie kotłów kondensacyjnych o najwyższej sprawności oraz długiej żywotności.
- Stosowanie się do zaleceń producentów dotyczących użytkowania i konserwacji urządzeń gazowych, przeprowadzanie planowanych przeglądów serwisowych.
- Modernizacja wewnętrznych sieci gazowych połączona z opomiarowaniem i automatyką regulacyjną, dostosowanie trybu pracy do potrzeb użytkowników.
- Wybór najlepszej bezpiecznej oferty sprzedażowej gazu ziemnego.

### **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,
- 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 ekozarządzania 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 ekozarządzania 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 Lubraniec 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,

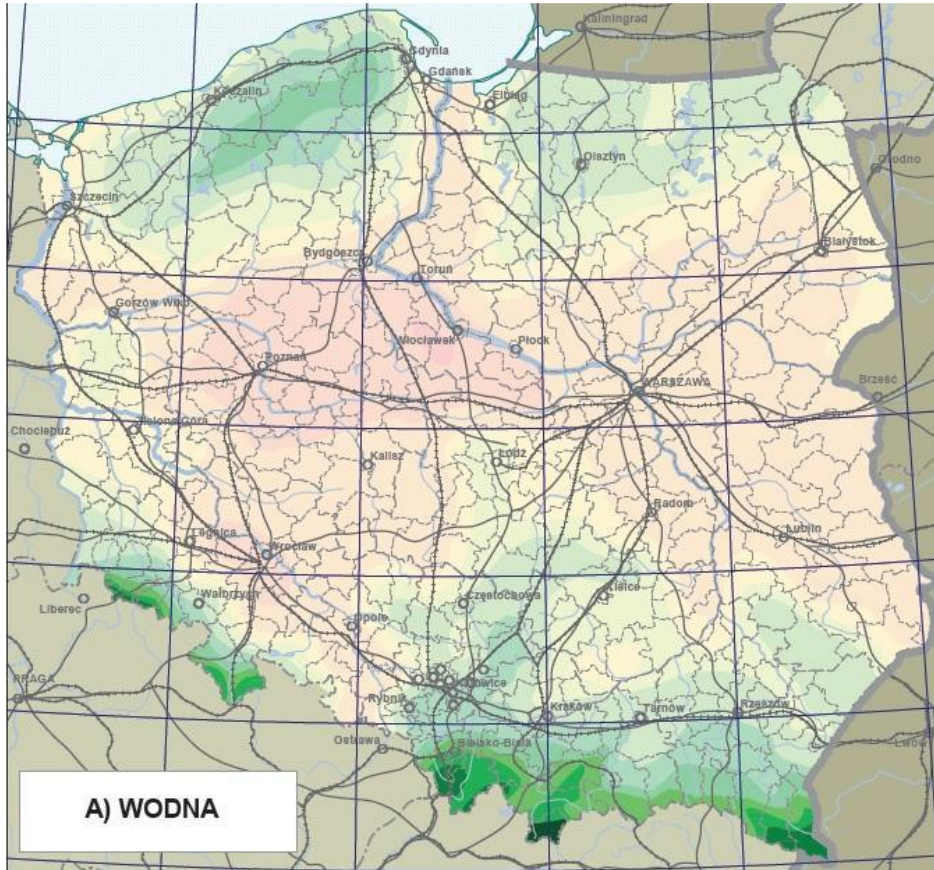
2) sposób ustalania wynagrodzenia, którego wysokość jest uzależniona od oszczędności energii uzyskanej w wyniku realizacji przedsięwzięć, o których mowa w pkt 1.

## **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.



#### A) ENERGIA WODNA

Średni rzeczny odpływ jednostkowy  
(według J. Stachy'ego i B. Biernata)



Rys. 10 Warunki do rozwoju energetyki wodnej w Polsce  
Źródło: Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju (KPZK)

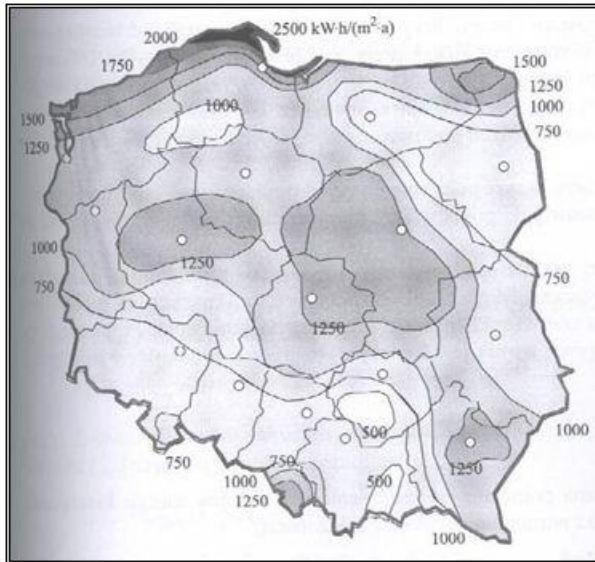
Gmina Lubraniec leży na terenie o bardzo niskim rocznym rzecznym odpływie z hektara powierzchni. Na terenie gminy nie ma obecnie elektrowni wodnych, a gmina nie posiada cieków wodnych potencjalnie mogących być wykorzystanych na potrzeby energetyki wodnej.

### 3.2.2 Energia wiatru

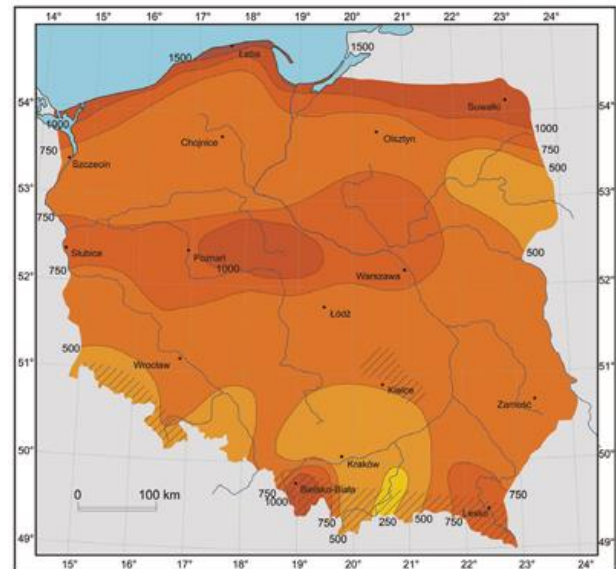
#### 3.2.2.1 Zasoby wiatru

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. 11 i Rys. 12).



Rys. 11 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. 12 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 Lubraniec położona jest na terenie średnio-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 1000 do 1250 kWh/(m<sup>2</sup>\*a), a na wysokości 10 m n.p.g. od 500 do 750 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 50 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 budowlany, wliczając elementy techniczne, w szczególności wirnik wraz z łopatkami (całkowita wysokość elektrowni wiatrowej) od budynków mieszkalnych. Obecnie najczęściej stosowane

elektrownie wiatrowe mają moc pow. 2MW, a wysokość elektrowni (wraz z wirnikiem) wynosi natomiast 145 m, co oznacza, że posadowienie elektrowni jest możliwe w odległości nie mniejszej niż 1450 m.

Na terenie gminy Lubraniec pracują elektrownie wiatrowe o mocy blisko 7MW, teren gminy ze względu na swój rolniczy charakter jest potencjalnie dogodnym miejscem do lokalizacji turbin wiatrowych.

### **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:

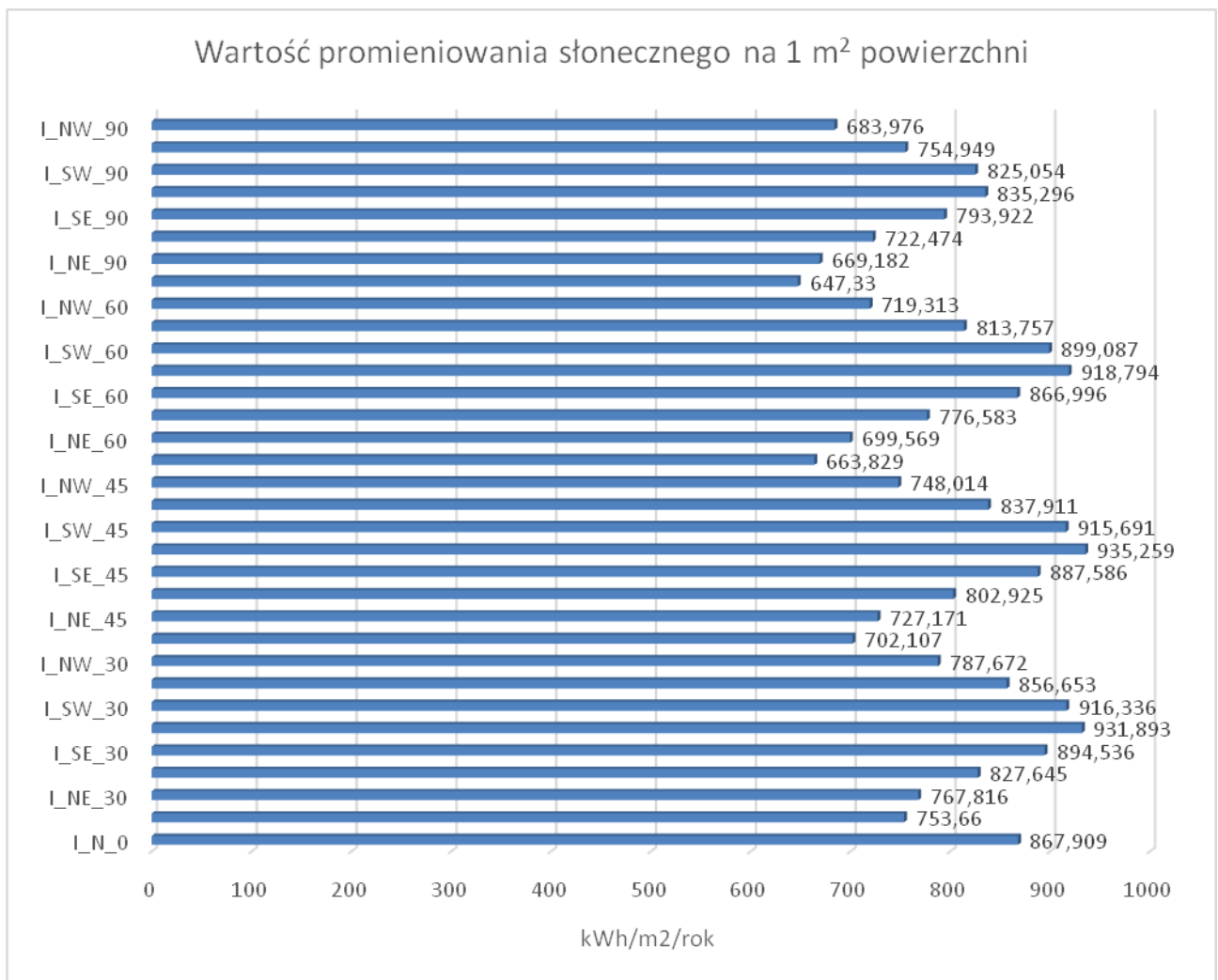
- większy koszt instalacji mocy jednostkowej niż w dużych elektrowniach,
- niski stan wiedzy technicznej użytkowników oraz nierzadko instalatorów,
- duży wpływ przesłon terenowych na pracę urządzeń,
- nie do końca ustalony stan prawny dla masztów turbin wiatrowych.

### 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 ze średnim promieniowaniem całkowitym w ciągu roku około 1000 kWh/(m<sup>2</sup>\*a).

Średnie promieniowanie całkowite zmierzone w wieloleciu 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.

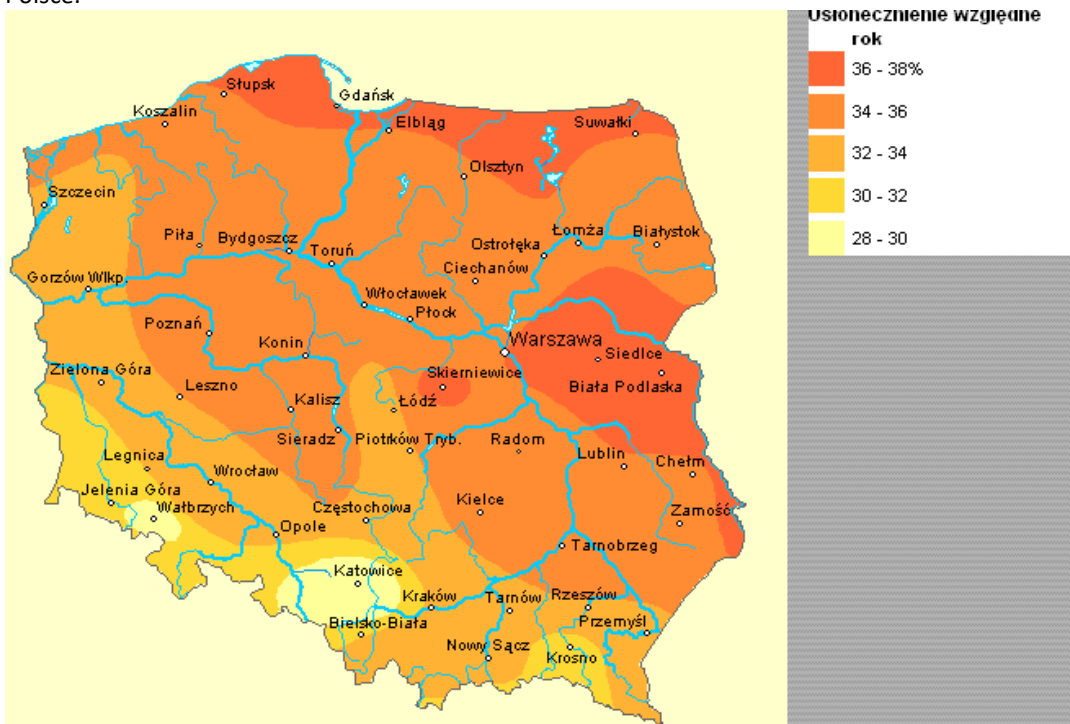


Rys. 13 Wartość promieniowania słonecznego na jednostkę powierzchni

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 w ciągu dnia (Rys. 14). Usłonecznienie względne, czyli stosunek czasu operacji słońca (jego faktycznego świecenia bez chmur) do maksymalnego czasu działania (czasu pomiędzy wschodem i zachodem słońca) jest najwyższe w Polsce północno-

wschodniej i wschodniej. Ustępnienie względne gminy Lubraniec wynosi od 32 do 34% i jest jednym z wyższych w Polsce.



Rys. 14 Ustępnienie względne Polski

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

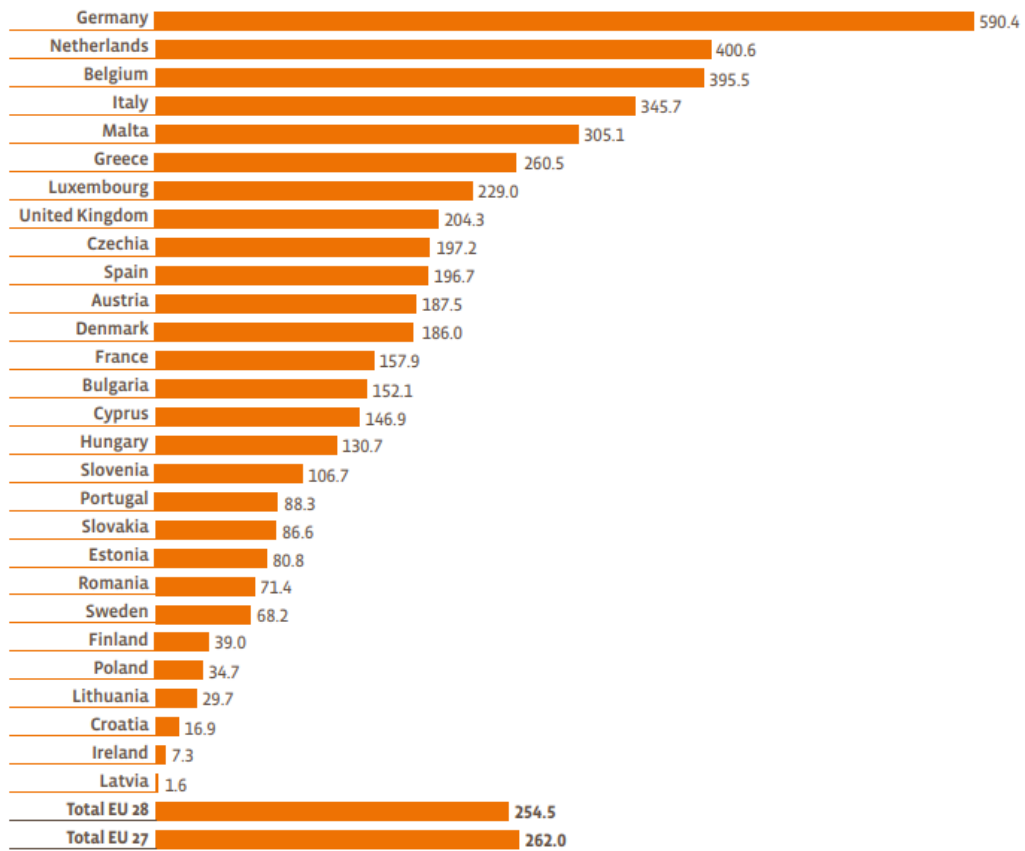
Energia słoneczna w Polsce może być przekształcana poprzez:

- 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 2019 roku według danych Photovoltaic Barometer 2020 – EurObserv'ER moc zainstalowanych instalacji fotowoltaicznych w Polsce wynosiła 1 317 MW<sub>p</sub> (wielkość obejmująca instalacje on-grid oraz off-grid). Na koniec 2019 roku Polska zajęła 5 od końca miejsce w Unii Europejskiej w wielkości mocy instalacji fotowoltaicznych zainstalowanej na osobę (347,8 W<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, a w kolejnych latach (2020) widoczny był swoisty boom na fotowoltaikę zwłaszcza w zakresie mikroinstalacji prosumenckich. W ostatnich latach można zauważyć znaczny wzrost nowych instalacji fotowoltaicznych, przede wszystkim o charakterze mało - skalowym.

### Graph. n° 1

Photovoltaic capacity per inhabitant (W/inhab.) for each EU country in 2019



\* Estimation Source: EurObserv'ER 2020

Rys. 15 Moc instalacji fotowoltaicznych na osobę w 2019 w Unii Europejskiej

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Photovoltaic Barometer 2020 – EurObserv'ER

Moc instalacji słonecznych ciepłych w Polsce na koniec 2019 roku wyniosła 1 887 MWt, co odpowiada 2 696 000 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 11 miejscu.

**Tabl. n° 5***Solar thermal capacities\* in operation per capita (m<sup>2</sup>/inhab. and kWh/inhab.) in 2020\*\**

Country	m <sup>2</sup> /inhab.	kWh/inhab.
Cyprus	1.247	0.873
Austria	0.552	0.387
Greece	0.466	0.326
Denmark	0.309	0.216
Germany	0.234	0.164
Malta	0.144	0.101
Portugal	0.136	0.095
Luxembourg	0.115	0.081
Slovenia	0.108	0.075
Spain	0.097	0.068
Poland	0.075	0.053
Italy	0.075	0.052
Croatia	0.074	0.051
Ireland	0.069	0.048
Belgium	0.068	0.047
Bulgaria	0.065	0.045
Czechia**	0.054	0.038
France***	0.050	0.035
Sweden	0.043	0.030
Slovakia	0.040	0.028
Netherlands	0.038	0.027
Hungary	0.038	0.027
Latvia	0.026	0.018
Estonia	0.015	0.011
Finland	0.014	0.010
Romania	0.011	0.008
Lithuania	0.009	0.007
<b>Total EU</b>	<b>0.120</b>	<b>0.084</b>

\* All technologies included unglazed collectors. \*\* Estimate. \*\*\* Overseas departments included.  
Source: EurObserv'ER 2021.

Rys. 16 Moc i powierzchnia instalacji ciepłych solarnych na osobę w 2020 w Unii Europejskiej  
 Źródło: EurObserv'ER: Solar thermal barometer 2020

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 1 kW), 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 Lubraniec mają znaczny potencjał. Duże elektrownie fotowoltaiczne mogą powstawać na terenach o niskiej wartości rolniczej. Na terenie gminy, instalacje fotowoltaiczne małej wielkości mogą być budowane na dachach skośnych przeważających w budownictwie jednorodzinnych lub na dachach płaskich przeważających w budownictwie wielorodzinnym.

Na terenie gminy Lubraniec do sieci przyłączono 142 szt. mikroinstalacji fotowoltaicznych o łącznej mocy 908 kW, tym 75,12 kW na budynkach publicznych. Szacowana roczna produkcja energii elektrycznej z instalacji fotowoltaicznych wynosi ok. 817 MWh rocznie.

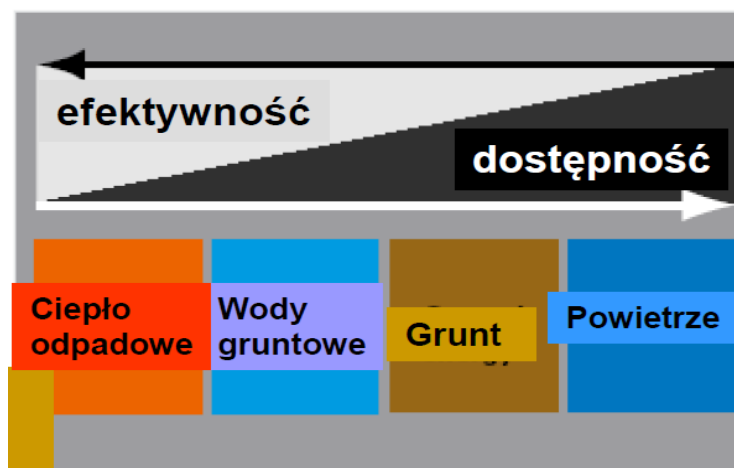
### 3.2.4 Energia otoczenia

#### 3.2.4.1 Sposoby wykorzystania energii otoczenia

Energia otoczenia określa się energią 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. 17 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 Lubraniec zaleca się stosowanie pomp ciepła w celach ogrzewniczych w budynkach jednorodzinnych nowobudowanych lub po gruntowej modernizacji. Budynki ogrzewane przez pompy

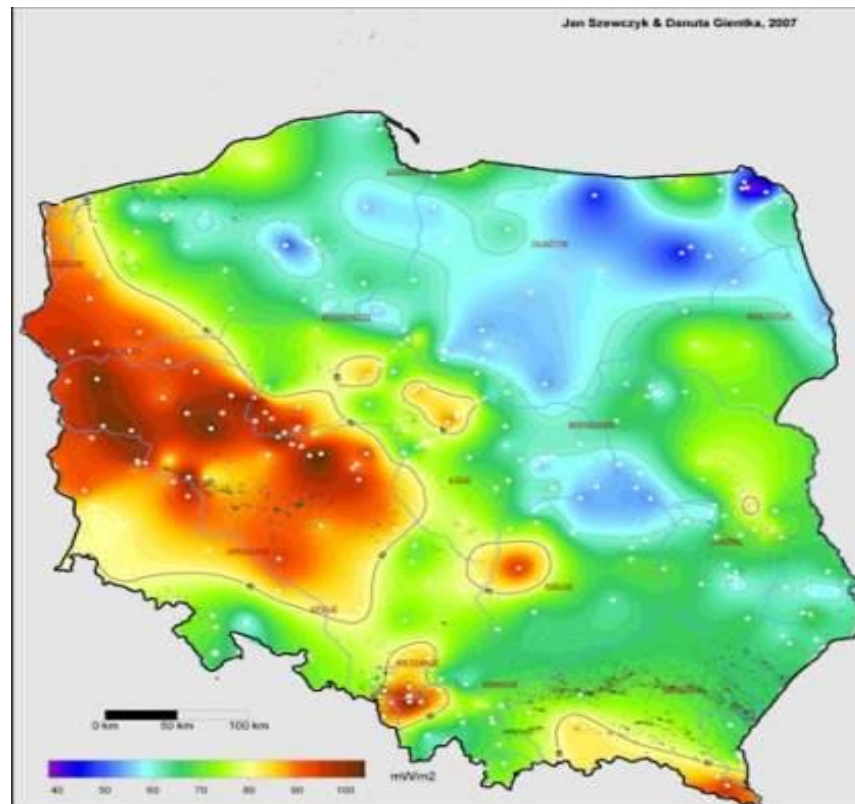
ciepła powinny charakteryzować się niskim zapotrzebowaniem na energię cieplną co zapewnia pracę pomp ciepła na najwyższych parametrach. Na potrzeby głównego ogrzewania całorocznego nie zaleca się stosowania powietrznych pomp ciepła.

Brak jest dokładniejszych informacji na temat wykorzystania pomp ciepła w budynkach prywatnych na terenie gminy Lubraniec, niemniej jednak jest to coraz chętniej wybierana forma ogrzewania, szczególnie w nowych budynkach jednorodzinnych, zwłaszcza w połączeniu z instalacją fotowoltaiczną. Taki układ znajduje się także w szkole w Sarnowie gdzie pompa ciepła o mocy 29kW wspomagana jest instalacją fotowoltaiczną o mocy 16,8kW, źródłem zapasowym jest natomiast kocioł olejowy.

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



Rys. 18 Mapa strumienia ciepłego Polski

### 3.2.6 Energia z biomasy

Biomasa to paliwo pochodzenia organicznego. Biomasę można podzielić 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 składowiskach 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 Lubraniec znajdują się źródła biomasy możliwe do wykorzystania.

#### 3.2.6.1 Słoma

Ilość słomy zależy od areалу zbóż oraz od plonu ziarna.

Tab. 16 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 areалу [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 wykorzystana na cele energetyczne, zależą jednak od następujących czynników:

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

Tab. 17 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 Lubraniec powierzchnia zasiewów wynosi łącznie 9 398 ha, z czego powierzchnia zasiewów zbóż wynosi 7 378 ha.

Tab. 18 Możliwości pozyskania słomy na terenie gminy Lubraniec

Rodzaj zboża	żyto	pszenica	jęczmień	owies	pszenżyto	mieszanki	razem
areał [ha]	523,50	3 387,83	1 754,92	62,12	1 248,44	389,00	7 365,81
zbiory słomy [t]	2094	9486	3861	224	3620	1128	20413
nadwyżki słomy [t]	1152	5217	2123	123	1991	620	11227

Źródło: opracowanie własne na podstawie Powszechnego Spisu Rolnego 2010

Średnia nadwyżka słomy na terenie gminy Lubraniec wynosi ok. 11 227 ton. Przy założeniu średniej wartości opałowej słomy na poziomie 9 GJ/Mg jest to **101 044 GJ energii (28 068 MWh)**.

Należy zauważyć, że w chwili obecnej słoma stanowi surowiec na potrzeby także innych gałęzi przemysłu – np. produkcja pelletu, fermy zwierzęce. Tym samym cena słomy w ostatnich latach wzrosła i stanowi coraz trudniej dostępny surowiec.

### 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 Lubraniec wynosi 592 ha. Przyrost drewna w lasach w Polsce wynosi średnio  $3,47 \text{ m}^3/(\text{ha} \cdot \text{a})$  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 Lubraniec wynosi **2 135 GJ energii (593 MWh)**.

Należy zaznaczyć, że jest to potencjał mocno teoretyczny ze względu na wysokie walory przyrodnicze lasów oraz ochronę przyrodniczą.

### 3.2.6.3 Rośliny energetyczne

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

W przypadku przeznaczania 1% powierzchni zasiewów (ok. 123 ha) o słabej jakości pod uprawę np. wierzby energetycznej zwiększyłoby potencjał energetyczny gminy o ok. **37 040 GJ (10 289 MWh)** rocznie. Przeznaczenie gruntów na potrzeby upraw energetycznych jest jednak problematyczne ze względu na konkurencję z uprawami żywności.

### 3.2.6.4 Osady ściekowe i odpady komunalne

Ścieki z terenu gminy odprowadzane są do oczyszczalni ścieków w Lubrańcu Marysinie. Łączna ilość osadów ściekowych wytworzonych w oczyszczalni komunalnej w Lubrańcu wyniosła w 2020 roku 17 Mg. Osady mogą zostać wykorzystane energetycznie. Łączna wartość energii zgromadzonej w osadach wyniosła w 2020 roku 238 GJ.

### 3.2.6.5 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  $21,54 \text{ MJ/m}^3$  potencjał energetyczny z odpadów pochodzenia zwierzęcego na terenie gminy Lubraniec wynosi:

Tab. 19 Potencjał pozyskania biogazu pochodzenia zwierzęcego

	pogłowie [szt.]	współczynnik DJP	liczba DJP	produkcja biogazu [ $\text{m}^3/(\text{DJP} \cdot \text{dzień})$ ]	produkcja biogazu [ $\text{m}^3/\text{dzień}$ ]	wartość energetyczna biogazu [GJ/rok]
krowy mleczne	869	1,2	1042,8	3,3	3 441	27 055
bydło inne	3 080	0,8	2464	3,3	8 131	63 928
trzoda chlewna lochy	1 963	0,35	687,05	4,2	2 886	22 687
trzoda chlewna inne	16 948	0,12	2033,76	4,2	8 542	67 156
drób	62 170	0,004	248,68	7,78	1 935	15 211
Razem					24 935	196 038

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

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS Powszechny Spis Rolny

Przy założeniu wykorzystania 30% potencjału produkcji biogazu (ze względu na wykorzystanie obornika i gnojowicy w rolnictwie oraz rozproszenia produkcji), ilość energii możliwa do pozyskania wynosi **69 459 GJ (19 294 MWh)**.

### 3.2.6.6 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. 19 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 kiszonkę wynosi 194 GJ z hektara i 82 GJ w przypadku użycia trawy łąkowej. Przy założeniu przeznaczenia 1% powierzchni zasiewów w gminie Lubraniec (123 ha) w stosunku uprawy kukurydzy na kiszonkę oraz traw łąkowych 75:25 możliwa ilość energii do pozyskania wynosi **20 450 GJ (5 681 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 Lubraniec 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. 20 Potencjał energetyczny biomasy w gminie Lubraniec

Rodzaje biomasy	Roczny potencjał energetyczny	
	[GJ]	[MWh]
słoma	101 044	28 068
odpady drzewne z lasów	2 135	593
rośliny energetyczne (1% gruntów ornych)	37 040	10 289
osady ściekowe	238	66
biogaz pochodzenia zwierzęcego z gospodarstw rolnych (30% możliwości)	69 459	19 294
biogaz pochodzenia roślinnego z gospodarstw rolnych (0,5% gruntów ornych)	20 450	5 681
<b>razem</b>	<b>230 367</b>	<b>63 991</b>

## 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:

- o wysoka sprawność wytwarzania energii przy najpełniejszym wykorzystaniu energii pierwotnej zawartej w paliwie,
- o 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),
- o zmniejszenie kosztów przesyłu energii,
- o skojarzone wytwarzanie energii powoduje zmniejszenie zużycia paliwa do 30 proc. w porównaniu z rozdzielnym wytwarzaniem energii elektrycznej i ciepła,
- o 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 latem szansę na zrekompensowanie (do pewnego stopnia) spadku zapotrzebowania na ciepło powodującego zmniejszenie produkcji energii elektrycznej w skojarzeniu.

Zastosowanie kogeneracji w przypadku gminy Lubraniec obecnie technicznie i ekonomicznie wykonalne jest obecnie przy podjęciu budowy biogazowni lub silników gazowych kogeneracyjnych.

### **3.4 Rozwój elektromobilności**

Rozwój elektromobilności w Polsce jest stosunkowo wolny na tle innych krajów. W 2018 r. zakupiono w Polsce zaledwie ok. 550 samochodów elektrycznych. Do kluczowych zagadnień, które wpływają na rozwój systemu transportowego z uwzględnieniem elektromobilności w Polsce należą:

#### Możliwości zakupu samochodów

Podaż samochodów z importu może nie zabezpieczyć potrzeb naszego rynku. Obecne ceny stanowią skuteczną zaporę przed wyborem tego rozwiązania, szczególnie, jeżeli zestawia się je z poziomem dochodów społeczeństwa. Brak harmonogramu działań oraz mało przekonująca wizja stworzenia i produkcji polskiego auta elektrycznego stawiają pod znakiem zapytania realizację tego – kluczowego elementu programu elektromobilności.

#### Możliwości stworzenia infrastruktury

Infrastruktura w tym przypadku oznacza system punktów ładowania oraz stacji serwisowych. Jeżeli chodzi o serwisowanie to będzie ono konsekwencją zakupów. Stacje ładowania mogą być realizowane przez podmioty gospodarcze i JST, przy czym JST powinny być widziane w roli podmiotu publicznego uprawnionego do zdefiniowania swojego ładu przestrzennego w zakresie elektromobilności.

#### Możliwości zapewnienia niezbędnej ilości energii oraz urządzeń technicznych umożliwiających jej wykorzystanie do zasilania samochodów

Według obowiązujących przepisów (*głównie prawo energetyczne*) zabezpieczenie odpowiednich urządzeń dostarczających energię sieciową do stacji ładowania leży po stronie dystrybutorów sieciowych. Istnieje zagrożenie, że stan techniczny sieci uniemożliwia zainstalowanie ładowarek szybkich, potrzebujących dużych ilości energii w krótkim czasie.

### 3.5 Analiza konkurencyjności zaopatrzenia w ciepło

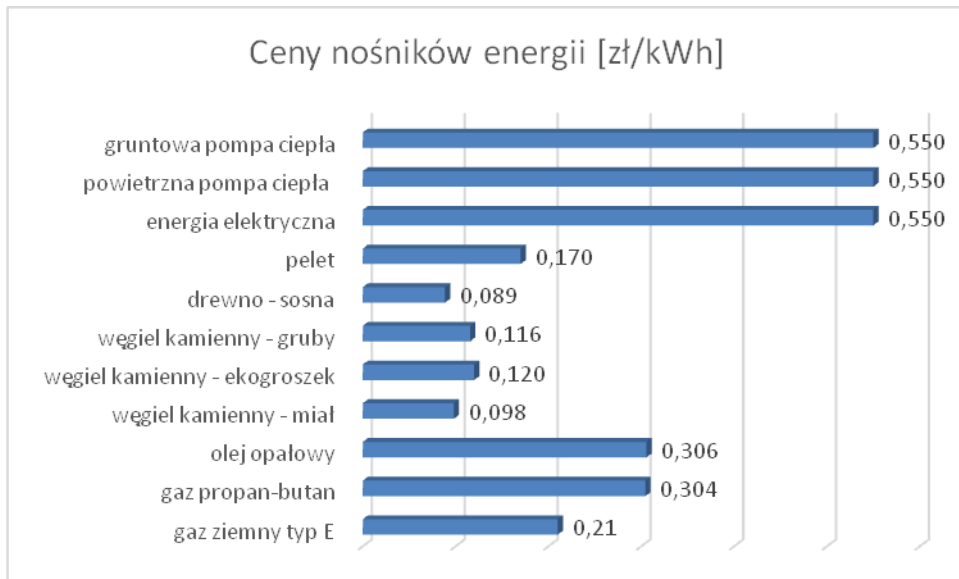
W analizie przyjęto koszty poszczególnych nośników energii według stawek rynkowych w listopadzie 2020 roku. W tabeli poniżej przedstawiono porównanie kosztów wytworzenia energii cieplnej z różnych nośników energii, w analizie uwzględniono jedynie ceny nośników energii bez kosztów pośrednich (inwestycyjnych, pracy własnej, kosztów ciągłych). Porównanie zakłada identyczny system dystrybucji ciepła w budynku.

Tab. 21 Porównanie kosztów produkcji ciepła

	ceny paliw		wartość opałowa		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

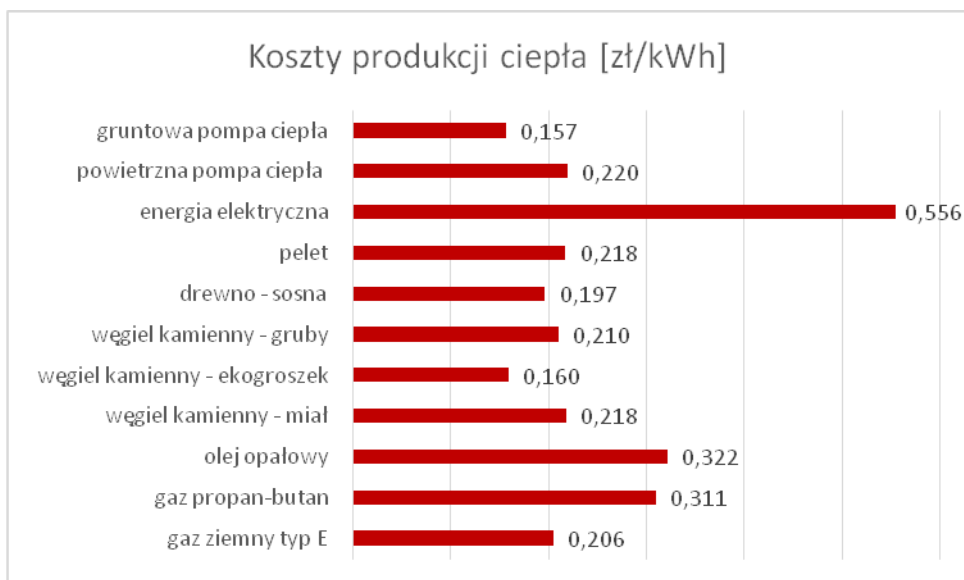
\*dla taryfy W3.6, dom wielkości 120 m<sup>2</sup>, zapotrzebowanie 120 kWh/m<sup>2</sup>/rok

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



Rys. 20 Porównanie cen nośników energii

Mając jednak na uwadze różne sposoby wykorzystania nośników energii, w tym przede wszystkim sprawności konwersji nośników na ciepła do ogrzewania budynków koszt wytworzenia ciepła jest zgoła odmienny. W analizie przyjęto średnie spotykane wartości sprawności kotłów osiągane, w związku z odnośnieniem 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, a w następnej kolejności ekogroszku. Miał węglowy, drewno, pellet, gruby węgiel kamienny, gaz ziemny, powietrzna pompa ciepła charakteryzują się natomiast zbliżonymi kosztami produkcji ciepła w przedziale 0,197 – 0,22 zł/kWh.



Rys. 21 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,

- o kosztów środowiskowych,
- o zmian obowiązującego prawa,
- o zmian w cenach nośników energii.

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

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

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

- o budynek A – budynek nowy, powierzchnia użytkowa 120 m<sup>2</sup>, spełniający aktualne wymagania cieplne;
- o 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,
- o 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 kotłów 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. 22 Porównanie kosztów wieloletnich wykorzystania ogrzewania

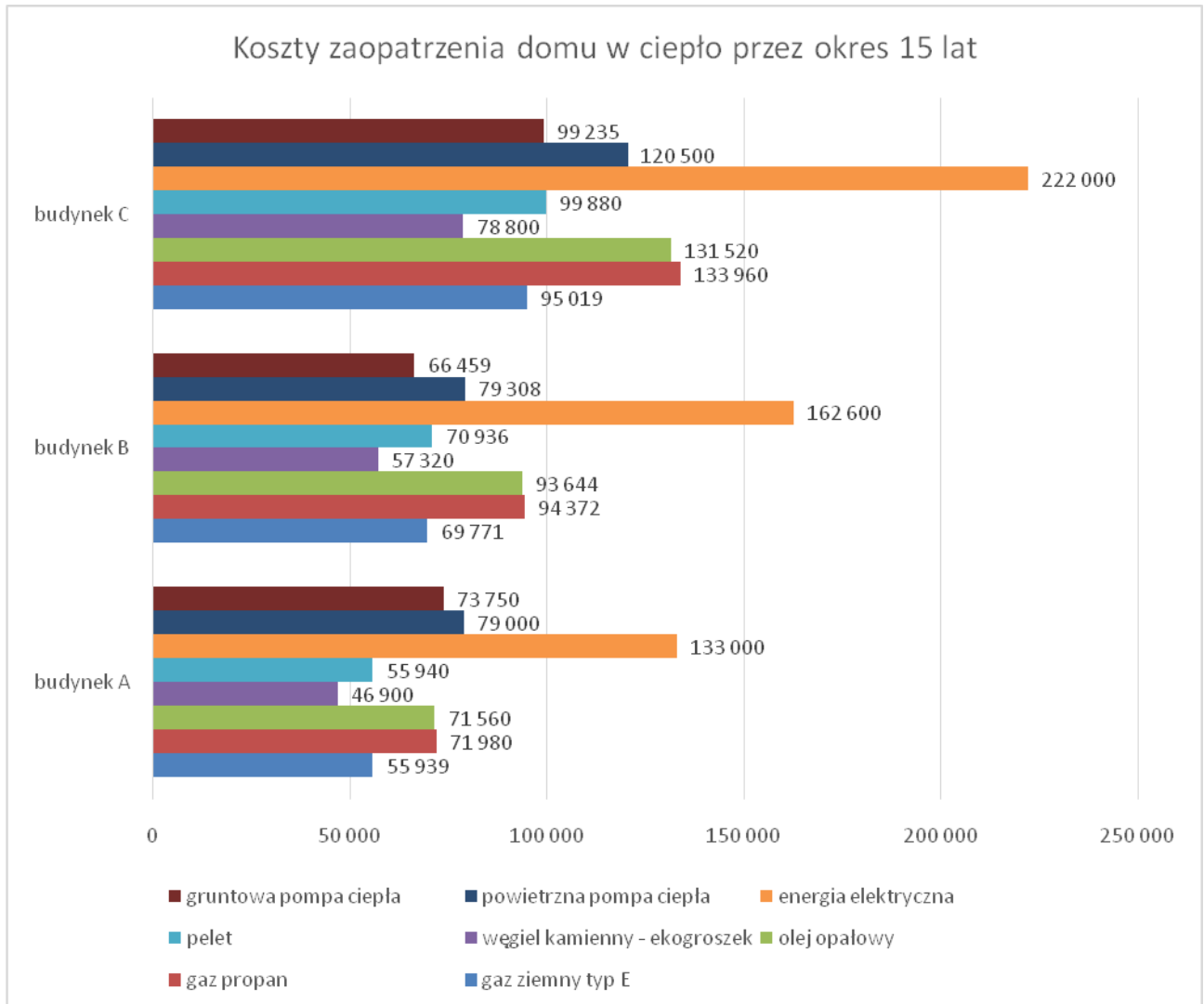
<b>Ogrzewanie elektryczne – sieć elektroenergetyczna</b>			
	budynek A	budynek B	budynek C
koszty inwestycyjne	28 000	18 000	18 000
budowa przyłącza lub wymiana przyłącza o potrzebnej mocy	10 000	8 000	8 000
podgrzewacz wody na potrzeby c.o.		10 000	10 000
Wykonanie elektrycznego ogrzewania podłogowego	18 000		
Koszty stałe	7 000	9 640	13 600
Koszty eksploatacyjne - paliwo	6 600	9 240	13 200
Koszt serwisowania	400	400	400
Koszty cyklu 15 lat	133 000	162 600	222 000
<b>ogrzewanie – powietrzna pompa ciepła</b>			
	budynek A	budynek B	budynek C
Koszty inwestycyjne	40 000	20 000	32 000
Zabudowa pompy ciepła	16 000	20 000	32 000
Zabudowa ogrzewania podłogowego	24 000		
Koszty stałe	2 600	3 954	5 900
Koszty eksploatacyjne - paliwo	2 200	3 554	5 500
Koszt serwisowania	400	400	400
Koszty cyklu 15 lat	79 000	79 308	120 500
<b>ogrzewanie – gruntowa pompa ciepła</b>			
	budynek A	budynek B	budynek C
koszty inwestycyjne	40 000	20 000	32 000
zabudowa dolnego źródła ciepła	28 000	35 000	56 000
zabudowa pompy ciepła	16 000	20 000	32 000
zabudowa ogrzewania podłogowego	24 000		
koszty stałe	2 250	3 097	4 482
koszty eksploatacyjne - paliwo	1 650	2 497	3 882
koszt serwisowania	600	600	600
koszty cyklu 15 lat	73 750	66 459	99 235
<b>kocioł na pellet</b>			
	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
<b>kocioł na ekogroszek</b>			

	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
<b>kocioł na olej opałowy</b>			
	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
<b>kocioł na gaz propan</b>			
	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
<b>kocioł na gaz ziemny</b>			
	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, że:

- o koszt ogrzewania jest najniższy w przypadku ogrzewania ekogroszkiem – przy czym nie uwzględniono kosztów pracy – pozyskania paliwa, jego załadunku, etc.
- o niewiele wyższym kosztem charakteryzuje się gaz ziemny i pellet,
- o 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. 22 Analiza kosztów zaopatrzenia domu w ciepło przez okres 15 lat (w cenach stałych)

### 3.6 Ocena wpływu nośników energii na środowisko

Wpływ nośników energii na środowisko zależy zarówno od rodzaju nośnika jak i sposobu jego wykorzystania. Wpływ nośnika na środowisko może występować na miejscu jego wykorzystania (gmina Lubraniec) lub na miejscu jego wytworzenia czy wydobycia. Podobnie wpływ może scharakteryzować jako uciążliwy dla ludzi lub mało uciążliwy dla ludzi.

Najbardziej niekorzystny dla ludzi w chwili obecnej wydaje się emisja pyłów, węglowodorów wielopierścieniowych i metali ciężkich, które bezpośrednio negatywnie oddziałują na zdrowie ludzi. Ich

emisja związana jest głównie z wykorzystaniem takich nośników energii jak odmiany węgla i drewno spalane przez kotłownie indywidualne oraz olej napędowy spalany w silnikach wysokoprężnych. Zgodnie z Roczną oceną jakości powietrza w województwie kujawsko-pomorskim za rok 2016 wykonaną przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Bydgoszczy teren gminy Lubraniec zakwalifikowano do strefy C dla zdrowia ludzi pod względem średniego stężenia rocznego bene(a)pirenu w pyłe zawieszonym, co oznacza, że w gminie Lubraniec wartości dopuszczalne są przekraczane.

Wpływ na stan jakości powietrza na terenie gminy ma napływ zanieczyszczeń z bardziej zurbanizowanych terenów oraz przede wszystkim niska emisja związana z indywidualnym spalaniem paliw stałych.

Wykorzystanie paliw kopalnych prowadzi do powstawania gazów cieplarnianych, które prowadzą do zmian klimatycznych. Każde wykorzystanie nośników energii wytworzonych z paliw kopalnych jest negatywne dla środowiska, jednak część z nich jest bardziej emisyjna (w procesie wytworzenia jednostki energii emitowana jest większa ilość gazów cieplarnianych), a inna ich część mniej emisyjna. Bezpośrednie wykorzystanie paliw kopalnych na danym terenie prowadzi do wytworzenia tych substancji lokalnie (ale częściowo także poza nim, jak np. emisja z gazu ziemnego powstaje w efekcie jego spalania, jak również w trakcie jego wydobycia i przesyłu), natomiast wykorzystanie innych do emisji poza jego terenem (np. energia elektryczna – emisja występuje w elektrowniach zlokalizowanych poza danym terenem). Wykorzystanie energii odnawialnej prowadzi do stosunkowo najmniejszego oddziaływania na środowisko, przy czym nie eliminuje go całkowicie - emisja występuje w trakcie wytworzenia urządzeń do pozyskania tej energii.

Wykorzystanie nośników energii ma także inne negatywne oddziaływanie na środowisko, jak chociażby dewastacja krajobrazu, zajęcie terenu pod jego wydobycie i transport czy hałas spowodowany transportem. Wykorzystanie nośników energii ma zawsze negatywny wpływ na środowisko, jednak jego stopień jest bardzo różny. W tabeli poniżej zestawiono największy efekt oddziaływania różnych nośników energii.

Tab. 23 Oddziaływanie nośników energii na środowisko

Nośnik	Wpływ na środowisko
węgiel brunatny	bardzo wysoka emisja pyłów oraz gazów cieplarnianych
węgiel kamienny	bardzo wysoka emisja pyłów w przypadku stosowania niskiej jakości paliwa (muły i miał), możliwość ograniczenia emisji pyłów poprzez stosowanie nowoczesnych kotłów, wysoka emisja gazów cieplarnianych, wysoka emisja metali ciężkich i tlenków siarki
gaz ziemny	praktyczny brak emisji pyłów i tlenków siarki, średnia emisja gazów cieplarnianych w stosunku do pozyskanej energii
olej opałowy	niska emisja pyłów i tlenków siarki, średnia emisja gazów cieplarnianych,
ciepło sieciowe	niska emisja pyłów dzięki filtrom stosowanym w ciepłowniach
energia elektryczna	bardzo niska emisja pyłów dzięki zastosowaniu elektrofiltrów w elektrowniach – lokalizacja poza terenem gminy, w polskim systemie elektroenergetycznym ma miejsce wysoka emisja gazów cieplarnianych przy produkcji energii
energia odnawialna	praktycznie brak emisji pyłów oraz gazów cieplarnianych

Źródło: opracowanie własne

## 4 Prognoza zapotrzebowania na energię do roku 2036

Prognozę zapotrzebowania na energię do 2036 roku wykonano zgodnie z dokumentem „Polityka energetycznej Polski do 2040 roku”.

### 4.1 Zapotrzebowanie na ciepło

Prognozowane zapotrzebowanie na ciepło na danym terenie zależy od liczby ludności oraz zmian w 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 Wymagania dotyczące oszczędności energii w budynkach

Wymagania dotyczące oszczędności energii w budynkach określone są w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 17 lipca 2015 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2015 r. poz. 1422). Poniżej przedstawiono wymagania odnośnie granicznych wartości wskaźnika jednostkowego zapotrzebowania energii pierwotnej oraz maksymalnych wartości współczynników przenikania ciepła przegród.

Tab. 24 Maksymalne wartości wskaźnika EP

Rodzaj budynku	Częstkowe maksymalne wartości wskaźnika EP <sub>H+W</sub> na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]		
	od 1.01.2014	od 01.01.2017	od 01.01.2021*
Budynki mieszkalne jednorodzinne	120	95	70
Budynki mieszkalny wielorodzinne	105	85	65
Budynki zamieszkania zbiorowego	95	85	75
Budynki opieki zdrowotnej	390	290	190
Budynki użyteczności publicznej pozostałe	65	60	45
Budynki gospodarcze, magazynowe i produkcyjne	110	90	70

\* Od 1 stycznia 2020 r. - w przypadku budynków zajmowanych przez władze publiczne oraz będących ich własnością.

Tab. 25 Maksymalne wartości wskaźnika EP na potrzeby chłodzenia

Rodzaj budynku	Częstkowe maksymalne wartości wskaźnika ΔEP <sub>C</sub> na potrzeby chłodzenia [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]*		
	od 1.01.2014	od 01.01.2017	od 01.01.2021**
Budynki mieszkalne	10 · A <sub>f,c</sub> /A <sub>f</sub>	10 · A <sub>f,c</sub> /A <sub>f</sub>	5 · A <sub>f,c</sub> /A <sub>f</sub>
Budynki zamieszkania zbiorowego	25 · A <sub>f,c</sub> /A <sub>f</sub>	25 · A <sub>f,c</sub> /A <sub>f</sub>	25 · A <sub>f,c</sub> /A <sub>f</sub>
Budynki użyteczności publicznej			
Budynki gospodarcze, magazynowe i produkcyjne			

A<sub>f</sub> - powierzchnia użytkowa ogrzewana [m<sup>2</sup>], A<sub>f,c</sub> - powierzchnia użytkowa chłodzona [m<sup>2</sup>]  
 \* Jeżeli budynek posiada instalację chłodzenia, w przeciwnym przypadku ΔEP<sub>C</sub> = 0 kWh/(m<sup>2</sup>rok)  
 \*\* Od 1.01.2020 r. – w przypadku budynków zajmowanych przez władze publiczne i będących ich własnością

Tab. 26 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 1.01.2014	od 1.01.2017	od 1.01.2021*
<b>Ściany zewnętrzne</b>			
przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	0.25	0.23	0.20
przy $8^\circ\text{C} \leq t_i < 16^\circ\text{C}$	0.45	0.45	0.45
przy $t_i < 8^\circ\text{C}$	0.90	0.90	0.90
<b>Ściany wewnętrzne</b>			
przy $\Delta t_i \geq 8^\circ\text{C}$ oraz oddzielające pomieszczenia ogrzewane od klatek schodowych i korytarzy	1.00	1.00	1.00
przy $\Delta t_i < 8^\circ\text{C}$	bez wymagań	bez wymagań	bez wymagań
oddzielające pomieszczenie ogrzewane od nieogrzewanego	0.30	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	1.00
powyżej 5 cm	0.70	0.70	0.70
Ściany nieogrzewanych kondygnacji podziemnych	bez wymagań	bez wymagań	bez wymagań
<b>Dachy, stropodachy i stropy pod nieogrzewanym poddaszami lub nad przejazdami</b>			
przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	0.20	0.18	0.15
przy $8^\circ\text{C} \leq t_i < 16^\circ\text{C}$	0.30	0.30	0.30
przy $t_i < 8^\circ\text{C}$	0.70	0.70	0.70
<b>Podłogi na gruncie</b>			
przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	0.30	0.30	0.30
przy $8^\circ\text{C} \leq t_i < 16^\circ\text{C}$	1.20	1.20	1.20
przy $t_i < 8^\circ\text{C}$	1.50	1.50	1.50
<b>Stropy nad pomieszczeniami nieogrzewanym i zamkniętymi przestrzeniami podpodłogowymi</b>			
przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	0.25	0.25	0.25
przy $8^\circ\text{C} \leq t_i < 16^\circ\text{C}$	0.30	0.30	0.30
przy $t_i < 8^\circ\text{C}$	1.00	1.00	1.00
<b>Stropy nad ogrzewanymi kondygnacjami podziemnymi i międzykondygnacyjne</b>			
przy $\Delta t_i \geq 8^\circ\text{C}$ oraz oddzielające pomieszczenia ogrzewane od klatek schodowych i korytarzy	1.00	1.00	1.00
przy $\Delta t_i < 8^\circ\text{C}$	bez wymagań	bez wymagań	bez wymagań
oddzielające pomieszczenie ogrzewane od nieogrzewanego	0.25	0.25	0.25
* od 1.01.2020 - w przypadku budynków zajmowanych przez władze publiczne oraz będących ich własnością			

Tab. 27 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 1.01.2014	od 1.01.2017	od 1.01.2021*
<b>Okna (za wyjątkiem okien połaciowych), drzwi balkonowe i powierzchnie przezroczyste nieotwieralne</b>			
przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	1.3	1.1	0.9
przy $t_i < 16^\circ\text{C}$	1.8	1.6	1.4
<b>Okna połaciowe</b>			
przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	1.5	1.3	1.1
przy $t_i < 16^\circ\text{C}$	1.8	1.6	1.4

<b>Okna w ścianach wewnętrznych</b>			
przy $\Delta t \geq 8^\circ\text{C}$	1.5	1.3	1.1
przy $\Delta t < 8^\circ\text{C}$	bez wymagań	bez wymagań	bez wymagań
oddzielające pomieszczenie ogrzewane od nieogrzewanego	1.5	1.3	1.1
<b>Drzwi</b>			
Drzwi w przegrodach zewnętrznych lub w przegrodach między pomieszczeniami ogrzewanymi i nieogrzewanymi	1.7	1.5	1.3
<b>Okna i drzwi pomieszczeń nieogrzewanych</b>			
Okna i drzwi zewnętrzne w przegrodach zewnętrznych pomieszczeń nieogrzewanych	bez wymagań	bez wymagań	bez wymagań
* od 1 stycznia 2020 r. - w przypadku budynków zajmowanych przez władze publiczne oraz będących ich własnością			

## 4.1.2 Prognoza zapotrzebowania na ciepło

### 4.1.2.1 Scenariusz nr1: Szybkiego rozwoju

sektor	założenia	rezultat
mieszkalnictwo	rozwój mieszkalnictwa przy braku modernizacji obecnie istniejących budynków oraz zabudowie nowych budynków zgodnie z obowiązującymi przepisami	wzrost zapotrzebowania o 1,7%
przedsiębiorstwa i usługi	stabilny rozwój	wzrost zapotrzebowania o 8,8%

Tab. 28 Zapotrzebowanie na ciepło według scenariusza szybkiego rozwoju [MWh]

	2020	2026	2031	2036	wzrost/spadek
mieszkalnictwo	51 623	51 980	52 249	52 523	1,7%
przedsiębiorstwa i usługi	7 373	7 635	7 828	8 026	8,8%
razem	58 997	59 615	60 078	60 549	2,6%

### 4.1.2.2 Scenariusz nr 2: Zrównoważony

sektor	założenia	rezultat
mieszkalnictwo	rozwój mieszkalnictwa przy modernizacji obecnie istniejących budynków i ich źródeł ciepła (spadek o 1% rocznie od 2021 roku) oraz zabudowie nowych budynków zgodnie z obowiązującymi przepisami	spadek zapotrzebowania o 4,8%
przedsiębiorstwa i usługi	utrzymanie obecnego stopnia zapotrzebowania	-

Tab. 29 Zapotrzebowanie na ciepło według scenariusza zrównoważonego [MWh]

	2020	2026	2031	2036	wzrost/spadek
mieszkalnictwo	51 623	50 729	49 758	48 819	-5,4%
przedsiębiorstwa i usługi	7 373	7 373	7 373	7 373	0,0%
razem	58 997	58 103	57 131	56 192	-4,8%

**4.1.2.3 Scenariusz nr 3: Powolnego wzrostu**

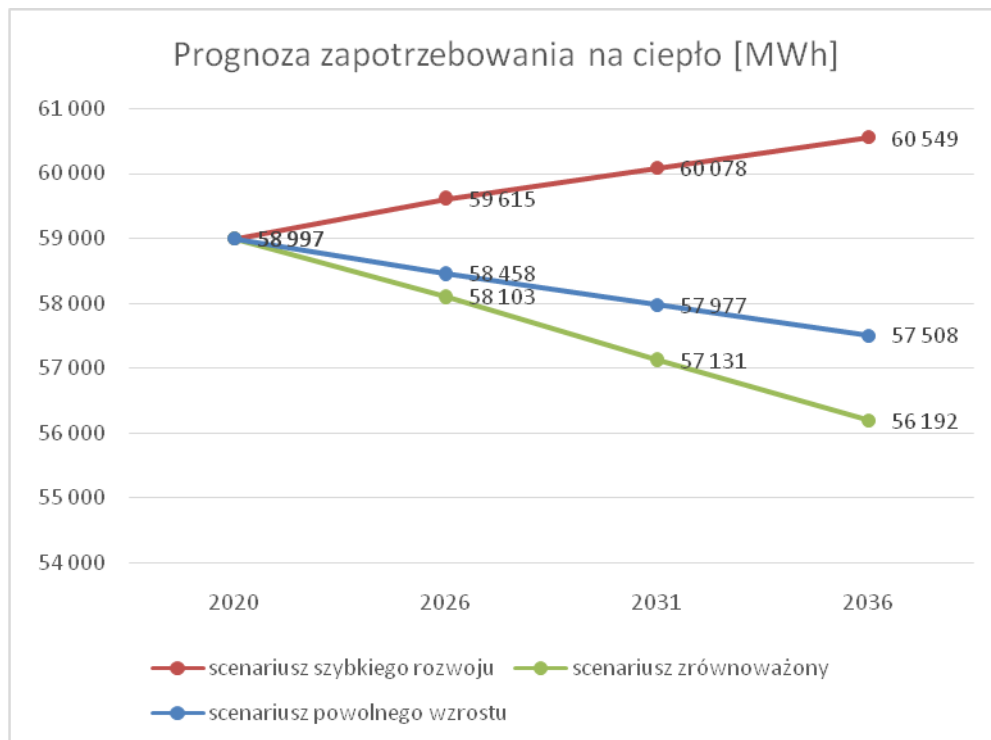
sektor	założenia	rezultat
mieszkalnictwo	rozwój mieszkalnictwa przy modernizacji obecnie istniejących budynków (spadek zapotrzebowania o 0,5% rocznie) oraz zabudowie nowych budynków zgodnie z obowiązującymi przepisami	spadek zapotrzebowania o 2,9%
produkcja	utrzymanie obecnego stopnia zapotrzebowania	-

Tab. 30 Zapotrzebowanie na ciepło według scenariusza powolnego wzrostu [MWh]

	2020	2026	2031	2036	wzrost/spadek
mieszkalnictwo	51 623	51 085	50 604	50 135	-2,9%
przedsiębiorstwa i usługi	7 373	7 373	7 373	7 373	0,0%
razem	58 997	58 458	57 977	57 508	-2,5%

**4.1.2.4 Wybór wariantu**

Wariantem optymalnym dla rozwoju gminy Lubraniec jest scenariusz nr 2: zrównoważony, w ramach którego zapotrzebowanie na ciepło w postaci energii cieplnej ma szansę spaść o 4,8% do 2036 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. 23 Prognozy zapotrzebowania na ciepło gminy Lubraniec do 2036 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 Scenariusz szybkiego wzrostu

Według tego scenariusza wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną będzie wynosił średnio ok. 4% r/r u odbiorców z sektora produkcyjno-usługowego, a wśród gospodarstw domowych o 2% r/r. Jest to trend oparty na obecnym rocznym wzroście zapotrzebowania na energię elektryczną w gminie.

Tab. 31 Zapotrzebowanie na energię elektryczną według scenariusza szybkiego wzrostu [MWh]

scenariusz szybkiego wzrostu	2020	2026	2031	2036	wzrost/spadek w 2036
produkcja i usługi	3 121	3 949	4 805	5 846	87,3%
gospodarstwa domowe	7 027	7 914	8 737	9 647	37,3%
razem	10 148	11 863	13 542	15 492	52,7%

### 4.2.2 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. W sektorze produkcyjnym realizowane są zamierzenia obecnie istniejących producentów, scenariusz opiera się na pewnym nasyceniu sektora przemysłowo-usługowego, którego wzrost zapotrzebowania na energię będzie się stabilizował w kolejnych latach

Tab. 32 Zapotrzebowanie na energię elektryczną według scenariusza zrównoważonego [MWh]

scenariusz zrównoważony	2020	2026	2031	2036	wzrost/spadek w 2036
produkcja i usługi	3 121	3 497	3 767	4 058	30,0%
gospodarstwa domowe	7 027	7 459	7 996	8 614	22,6%
razem	10 148	10 956	11 763	12 672	24,9%

### 4.2.3 Scenariusz powolnego rozwoju

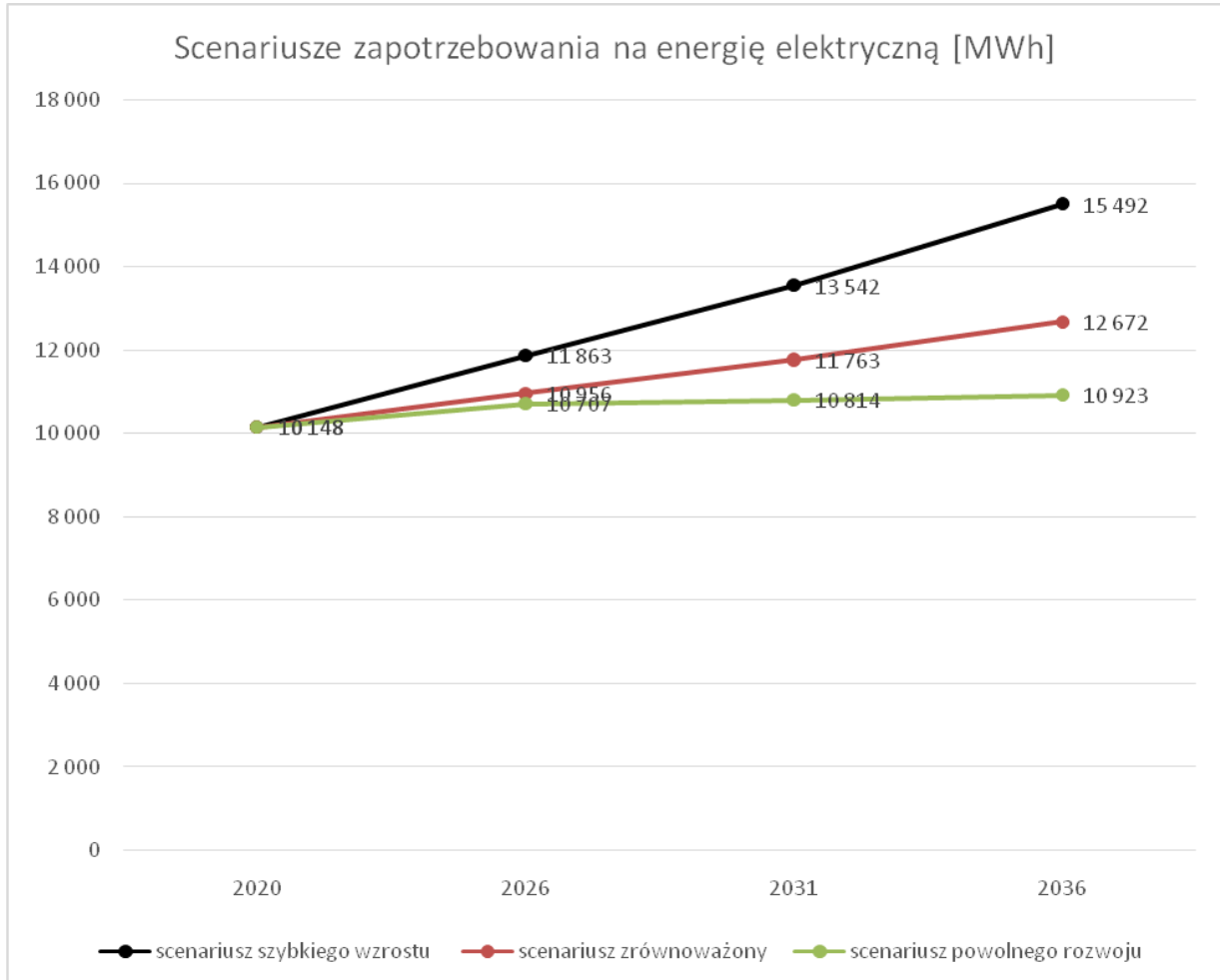
Scenariusz ten zakłada minimalny stopniowy wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną, przy czym będzie on kompensowany działaniami efektywnościowymi.

Tab. 33 Zapotrzebowanie na energię elektryczną według scenariusza powolnego rozwoju [MWh]

scenariusz powolnego rozwoju	2020	2026	2031	2036	wzrost/spadek w 2036
produkcja i usługi	3 121	3 337	3 371	3 405	9,1%
gospodarstwa domowe	7 027	7 370	7 444	7 518	7,0%
razem	10 148	10 707	10 814	10 923	7,6%

#### 4.2.4 Wybór wariantu

Za najbardziej realny przewiduje się scenariusz zrównoważony, który zakłada m.in. wzrost zapotrzebowania o 24,6% do 2036 roku.



Rys. 24 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 Scenariusz minimalny

Scenariusz zakłada brak dalszej gazyfikacji gminy oraz wykorzystanie gazu ziemnego przez dotychczasowych odbiorców.

Tab. 34 Zapotrzebowanie na gaz ziemny według scenariusza minimalnego [MWh]

scenariusz minimalny	2020	2026	2031	2036	wzrost/spadek do 2036r.
sektor mieszkaniowy	4 004	4 146	4 251	4 358	8,8%
sektor produkcyjny	4 463	4 737	4 979	5 233	17,3%
razem	8 467	8 883	9 230	9 591	13,3%

### 4.3.2 Scenariusz zrównoważony

Scenariusz zakłada gazyfikację gminy w oparciu o aktualne dane rozwojowe. Scenariusz zakłada wzrost zainteresowania mieszkańców gminy gazem ziemnym na potrzeby ogrzewania– zwiększone wykorzystanie szczególnie w nowo powstających budynkach. W sektorze produkcyjnym nastąpi wzrost zapotrzebowania na gaz jako paliwo technologiczne oraz zastępcze dla obecnego zużycia węgla kamiennego.

Tab. 35 Zapotrzebowanie na gaz ziemny według scenariusza zrównoważonego [MWh]

scenariusz zrównoważony	2020	2026	2031	2036	wzrost/spadek do 2036r.
sektor mieszkaniowy	4 004	4 621	5 102	5 633	40,7%
sektor produkcyjny	4 463	5 867	6 801	7 884	76,7%
razem	8 467	10 487	11 903	13 517	59,6%

### 4.3.3 Scenariusz rozbudowany

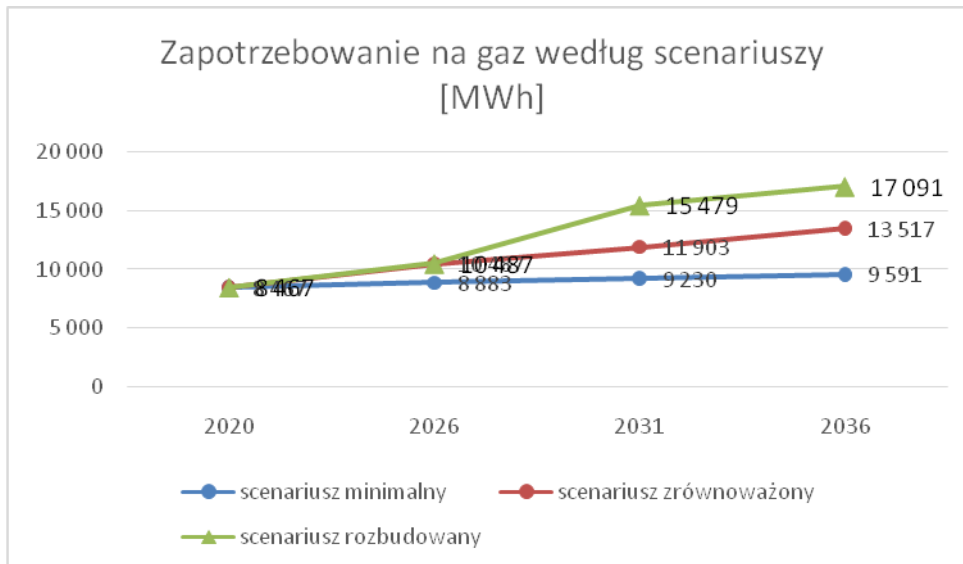
Scenariusz zakłada gazyfikację gminy w oparciu o aktualne dane rozwojowe oraz dalszą gazyfikację. Gazyfikacja kolejnych miejscowości możliwa jest pod warunkiem wystąpienia technicznego i ekonomicznego uzasadnienia budowy gazociągów (de facto zaistnienia znacznego odbiorcy przemysłowego). Przewiduje się, że dalsza gazyfikacja miejscowości mogłaby nastąpić po 2025 r. (bliżej 2030r.). Scenariusz zakłada wykorzystanie gazu przez ok. 30% budynków w tych miejscowościach oraz wykorzystanie gazu w zakładach produkcyjnych.

Tab. 36 Zapotrzebowanie na gaz ziemny według scenariusza rozbudowanego [MWh]

scenariusz rozbudowany	2020	2026	2031	2036	wzrost/spadek do 2036r.
sektor mieszkaniowy	4 004	4 621	6 502	7 179	79,3%
sektor produkcyjny	4 463	5 867	8 977	9 912	122,1%
razem	8 467	10 487	15 479	17 091	101,9%

### 4.3.4 Wybór wariantu

Wariantem optymalnym z punktu widzenia zaopatrzenia gminy wydaje się być scenariusz rozbudowany zakładający zapotrzebowanie na gaz ziemny na poziomie 17 091 MWh, jednak za wariant najbardziej realistyczny uważa się wariant zrównoważony, który zakłada zapotrzebowanie na gaz w 2036 roku na poziomie 13 517 MWh.



Rys. 25 Zapotrzebowanie na gaz według scenariuszy

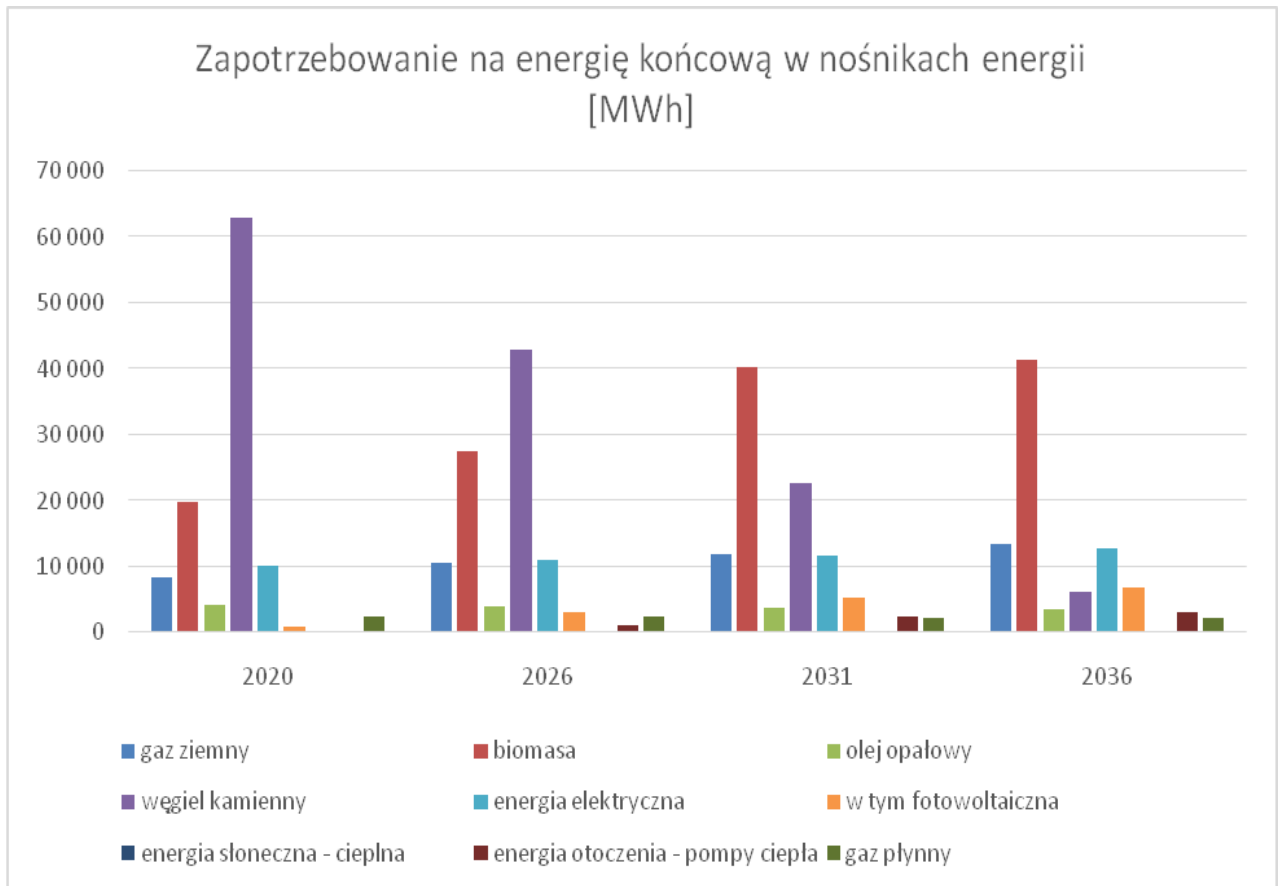
#### 4.4 Zapotrzebowanie na energię końcową w nośnikach energii

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. 37 Prognoza wykorzystania nośników do zaopatrzenia gminy Lubraniec [MWh]

	2020	2026	2031	2036	wzrost/spadek
gaz ziemny	8 467	10 487	11 903	13 517	59,6%
biomasa	19 727	27 433	40 366	41 385	109,8%
olej opałowy	4 256	4 007	3 811	3 515	-17,4%
węgiel kamienny	63 059	42 917	22 605	6 079	-90,4%
energia elektryczna	10 148	10 956	11 763	12 672	24,9%
w tym fotowoltaiczna	817	3 049	5 325	6 797	731,9%
energia słoneczna - cieplna	55	58	61	64	17,3%
energia otoczenia - pompy ciepła	215	1 201	2 350	2 999	1297,8%
gaz płynny	2 327	2 325	2 212	2 103	-9,6%
razem	109 071	102 435	100 395	89 132	-18,3%

Scenariusz jaki został wybrany jako najbardziej realny oznacza spadek do 2036 roku zapotrzebowania na energię końcową o 18,3% w stosunku do roku 2020.



Rys. 26 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. 38 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	

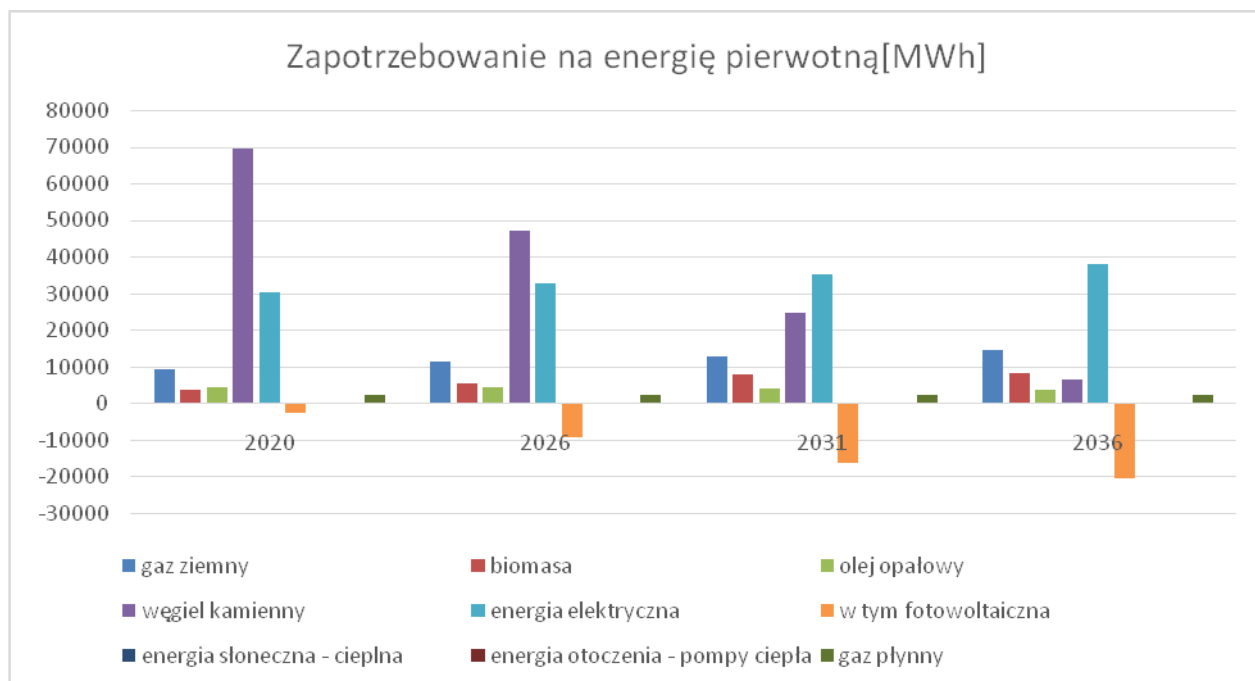
Zapotrzebowanie na energię pierwotną w gminie Lubraniec spadnie do 2036 roku o blisko 55%. Prognozę zapotrzebowania na energię pierwotną przedstawiono w tabeli poniżej.

Tab. 39 Zapotrzebowanie na energię pierwotną w gminie Lubraniec do 2036 roku [MWh]

	2020	2026	2031	2036	wzrost/spadek
gaz ziemny	9313	11536	13093	14868	59,6%
biomasa	3 945	5 487	8 073	8 277	109,8%
olej opałowy	4 682	4 408	4 192	3 867	-17,4%
węgiel kamienny	69 365	47 209	24 865	6 687	-90,4%
energia elektryczna	30 444	32 868	35 289	38 017	24,9%
w tym fotowoltaiczna*	-2 451	-9 148	-15 976	-20 390	731,9%
energia słoneczna - ciepła	0	0	0	0	-
energia otoczenia - pompy ciepła	0	0	0	0	-
gaz płynny	2 560	2 558	2 433	2 313	-9,6%
razem	117 859	94 917	71 969	53 640	-54,5%

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

Źródło: Opracowanie własne



Rys. 27 Zapotrzebowanie na energię pierwotną – perspektywy

## **5 Współpraca z innymi gminami**

Gmina Lubraniec graniczy z gminami: Brześć Kujawski, Topólka, Osiećciny, Izbica Kujawska, Boniewo, Chocień, Włocławek. W trakcie opracowywania „Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla gminy Lubraniec na lata 2021-2036” skierowano do gmin ościennych pisma w celu diagnozy części wspólnej infrastruktury oraz uwarunkowań mających wpływ na zaopatrzenie w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.

### **5.1 Powiązania w zakresie energetyki cieplnej**

W chwili obecnej gmina Lubraniec nie ma bezpośrednich powiązań w zakresie energetyki cieplnej z gminami sąsiednimi. Układy ciepłownicze 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 ciepłowniczych 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 ciepłowniczych 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 Lubraniec 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 Lubraniec w zakresie inwestycji energetycznych.

### **5.2 Powiązania w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną**

Według informacji udzielonych przez gminy sąsiednie infrastruktura elektroenergetyczna na ich terenie jest zadowalająca, choć wymaga modernizacji. Współpraca z gminami ościennymi odbywać się będzie na poziomie operatora sieci dystrybucyjnej, gdzie gmina nie będzie bezpośrednio zaangażowana w działania. Wykorzystywany Główny Punkt Zasilania zaopatrujący gminę Lubraniec posiada obecnie rezerwy mocy, które mogą zostać wykorzystane przy rozwoju gminy jak i są wystarczające dla rozwoju m.in. elektromobilności, jednakże stan sieci dystrybucyjnej średniego oraz niskiego napięcia tak na terenie gminy jak i gmin sąsiednich wymaga poprawy.

### **5.3 Powiązania w zakresie zaopatrzenia w paliwa gazowe**

Podobnie jak w przypadku systemów elektroenergetycznych, również w przypadku gazownictwa nie przewiduje się współpracy sąsiadujących gmin ze względu na brak wpływu na infrastrukturę sieciową, która należy do OSD – Polskiej Spółki Gazownictwa. Wszelkie inwestycje związane z rozbudową sieci gazowniczej ujęte są w planach dystrybutora gazu. Możliwe jest wspólne realizowanie projektów z zakresu zakupów grupowych gazu.

## **6 Ocena zaopatrzenia gminy Lubraniec 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. Jednakże istnieją bariery związane z zaopatrzeniem uniemożliwiające dalszy planowany rozwój gminy. Bariery te dotyczą możliwości zastąpienia wysokoemisyjnych źródeł ciepła poprzez gaz ziemny, rozbudowy zakładów przemysłowych i związany z tym faktem wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną oraz możliwości przyłączenia dużych instalacji fotowoltaicznych.

Na terenie gminy Lubraniec w stanie obecnym nie istnieje zintegrowany system zaopatrzenia w ciepło. Źródła indywidualne zaopatrzenia w ciepło to najczęściej kotły na paliwa stałe, co wiąże się z wysoką emisją zanieczyszczeń do powietrza. Na terenie gminy powstała znaczna ilość indywidualnych źródeł energii odnawialnych takich jak kolektory słoneczne i instalacje fotowoltaiczne. Stan budynków indywidualnych oraz publicznych ulega stałej poprawie i obecnie można uznać za zadowalający, jednakże ciągle istnieje możliwość poprawy.

Zaopatrzenie w energię elektryczną na terenie gminy odbywa się poprzez sieć elektroenergetyczną średniego i niskiego napięcia wyprowadzoną z głównego punktu zasilania Lubraniec (GPZ). Stan sieci elektroenergetycznej nie stanowi utrudnienia dla przyłączenia nowych źródeł energii elektrycznej jak np. elektrownie fotowoltaiczne. Sieć elektroenergetyczna średniego i niskiego napięcia jest w dużej części wyeksploatowana, obserwuje się znaczny udział sieci napowietrznych w ogólnej strukturze sieci średniego napięcia oraz dużą liczbę stacji transformatorowych słupowych, w tym także starego typu (ŻH). Istniejący stan sieci może powodować częste braki w dostawach energii elektrycznej oraz utrudniać prowadzenie działalności gospodarczej. Należy dążyć do poprawy stanu infrastruktury energetycznej, w tym m.in. w celu możliwości przyłączenia nowych odbiorców oraz rozwoju zakładanej elektromobilności.

W chwili obecnej sieć gazowa na terenie gminy jest w dobrym stanie jednak funkcjonuje w sposób szczytkowy (teren Lubrańca i okolice), wskazane jest dążenie do rozbudowy sieci gazowej, przy czym istniejąca infrastruktura posiada znaczne rezerwy do rozbudowy.

### **6.2 Kierunki polityki energetycznej gminy Lubraniec**

Gmina Lubraniec 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 wspomagających na rzecz termomodernizacji budynków we własności osób prywatnych, spółdzielni i wspólnot mieszkaniowych oraz budynków publicznych, wymianę i modernizację lokalnych źródeł ciepła oraz poprawę efektywności energetycznej budynków i komfortu cieplnego.
2. Nowe budynki oraz inwestycje w mieście będą spełniały aktualnie obowiązujące normy w zakresie wykorzystania energii, promowane będą budynki niskoenergetyczne oraz montaż urządzeń wysokoefektywnych energetycznie, a także systemy sterowania i zarządzania energią w budynkach

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 prowadzone w sposób ekonomiczny, zakłada się stopniową wymianę oświetlenia na energooszczędne oraz stosowanie systemów zarządzania oświetleniem zewnętrznym
5. Promowanie wykorzystania nośników energii o niskiej emisyjności jak energia elektryczna, gaz ziemny, OZE celem poprawy jakości powietrza,
6. Gmina postuluje rozbudowę sieci przesyłania energii elektrycznej i gazowej umożliwiającej mieszkańcom dostęp do nośników energii oraz pozwalający na odsprzedaż energii wytworzonej do sieci.
7. Wsparcie i promocja małych źródeł wytwarzania energii z wiatru oraz promieniowania słonecznego, w tym poprzez tworzenie klastrów energii, wysp energetycznych, spółdzielni i społeczności energetycznych oraz instalowanie magazynów energii celem dostosowania profilów zużycia energii do jej wytwarzania.
8. Rozwijanie świadomości ekologicznej oraz energetycznej mieszkańców.

Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla gminy Lubraniec 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 Położenie gminy Lubraniec na tle województwa kujawsko-pomorskiego i powiatu włocławskiego .....	10
Rys. 2 Formy ochrony przyrody w gminie Lubraniec.....	13
Rys. 3 Schemat Krajowego Systemu Przesyłowego (KSE) .....	22
Rys. 4 Schemat sieci elektroenergetycznej SN na terenie gminy Lubraniec.....	27
Rys. 5 System gazociągów przesyłowych na terenie Polski .....	28
Rys. 6 Mapa sieci przesyłowej gazu ziemnego na terenie gminy Lubraniec.....	29
Rys. 8 Mapa sieci gazowej na terenie gminy Lubraniec.....	30
Rys. 9 Rozkład zapotrzebowania na energię użytkową ciepłą w gminie Lubraniec .....	34
Rys. 10 Zapotrzebowanie na energię finalną ciepłą w gminie Lubraniec.....	35
Rys. 13 Warunki do rozwoju energetyki wodnej w Polsce .....	42
Rys. 14 Teoretyczna gęstość mocy wiatru (wyrażona w kWh/(m <sup>2</sup> *a)) na wysokości 30 m n.p.g. ....	43
Rys. 15 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 .....	43
Rys. 16 Wartość promieniowania słonecznego na jednostkę powierzchni.....	45
Rys. 17 Uśłonecznienie względne Polski .....	46
Rys. 9 Moc instalacji fotowoltaicznych na osobę w 2019 w Unii Europejskiej .....	47
Rys. 10 Moc i powierzchnia instalacji ciepłych solarnych na osobę w 2020 w Unii Europejskiej .....	48
Rys. 20 Efektywność vs. dostępność dolnych źródeł do pomp ciepła. ....	49
Rys. 21 Mapa strumienia ciepłego Polski .....	50
Rys. 22 Potencjał pozyskania biogazu z roślin uprawnych .....	54
Rys. 23 Porównanie cen nośników energii.....	57
Rys. 24 Porównanie kosztów produkcji ciepła .....	57
Rys. 25 Analiza kosztów zaopatrzenia domu w ciepło przez okres 15 lat (w cenach stałych) .....	61
Rys. 26 Prognozy zapotrzebowania na ciepło gminy Lubraniec do 2036 roku .....	66
Rys. 27 Porównanie scenariuszy zapotrzebowania na energię elektryczną.....	68
Rys. 28 Zapotrzebowanie na gaz według scenariuszy .....	70
Rys. 29 Zapotrzebowanie na energię końcową w nośnikach energii – prognoza .....	71
Rys. 30 Zapotrzebowanie na energię pierwotną – perspektywy.....	73

## 8 Spis tabel

Tab. 1 Wyznaczenie liczby stopniodni dla roku standardowego dla stacji Toruń .....	11
Tab. 2 Trendy demograficzne gminy Lubraniec .....	13
Tab. 3 Liczba mieszkańców gminy w podziale na sołectwa .....	14
Tab. 4 Liczba podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie gminy Lubraniec na przestrzeni lat 2010-2019 wg rejestru REGON.....	15
Tab. 5 Wielkość podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie gminy Lubraniec na przestrzeni lat 2010-2020 wg rejestru REGON.....	15
Tab. 6 Łączna powierzchnia użytkowa budynków mieszkalnych i gospodarczą w gminie Lubraniec na koniec 2020r. ....	16
Tab. 7 Struktura wiekowa mieszkań na terenie gminy Lubraniec.....	17
Tab. 9 Wykaz kotłowni na terenie gminy Lubraniec .....	18
Tab. 11 Długość sieci elektroenergetycznych na terenie gminy Lubraniec .....	23
Tab. 14 Zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby ogrzewania i wentylacji w budownictwie mieszkaniowym .....	33
Tab. 15 Oszczędności z tytułu termomodernizacji budynków.....	33
Tab. 16 Zapotrzebowanie na moc cieplną i ciepło w gminie Lubraniec [GJ] .....	34
Tab. 17 Zapotrzebowanie na energię finalną cieplną w gminie Lubraniec [GJ].....	35
Tab. 21 Zużycie gazu ziemnego na terenie gminy Lubraniec .....	36
Tab. 22 Plany rozwojowe operatora sieci dystrybucyjnej.....	37
Tab. 23 Wskaźniki pozyskania słomy w zależności od plonu ziarna oraz areалу.....	51
Tab. 24 Nadwyżki słomy według województw .....	52
Tab. 25 Możliwości pozyskania słomy na terenie gminy Lubraniec .....	52
Tab. 26 Potencjał pozyskania biogazu pochodzenia zwierzęcego.....	53
Tab. 27 Potencjał energetyczny biomasy w gminie Lubraniec .....	54
Tab. 28 Porównanie kosztów produkcji ciepła .....	56
Tab. 29 Porównanie kosztów wieloletnich wykorzystania ogrzewania .....	59
Tab. 30 Oddziaływanie nośników energii na środowisko.....	62
Tab. 31 Maksymalne wartości wskaźnika EP .....	63
Tab. 32 Maksymalne wartości wskaźnika EP na potrzeby chłodzenia .....	63
Tab. 33 Wartości współczynnika przenikania ciepła $U_{C(max)}$ przegród zewnętrznych .....	64
Tab. 34 Wartości współczynnika przenikania ciepła $U_{max}$ okien i drzwi .....	64
Tab. 35 Zapotrzebowanie na ciepło według scenariusza szybkiego rozwoju [MWh] .....	65
Tab. 36 Zapotrzebowanie na ciepło według scenariusza zrównoważonego [MWh] .....	65
Tab. 37 Zapotrzebowanie na ciepło według scenariusza powolnego wzrostu [MWh] .....	66
Tab. 38 Zapotrzebowanie na energię elektryczną według scenariusza szybkiego wzrostu [MWh].....	67
Tab. 39 Zapotrzebowanie na energię elektryczną według scenariusza zrównoważonego [MWh] .....	67
Tab. 40 Zapotrzebowanie na energię elektryczną według scenariusza powolnego wzrostu [MWh].....	67
Tab. 41 Zapotrzebowanie na gaz ziemny według scenariusza minimalnego [MWh] .....	68
Tab. 42 Zapotrzebowanie na gaz ziemny według scenariusza zrównoważonego [MWh] .....	69
Tab. 43 Zapotrzebowanie na gaz ziemny według scenariusza rozbudowanego [MWh].....	69
Tab. 44 Prognoza wykorzystania nośników do zaopatrzenia gminy Lubraniec [MWh] .....	70
Tab. 45 Wartości współczynnika nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii lub energii dla systemów technicznych $w_i$ .....	72
Tab. 46 Zapotrzebowanie na energię pierwotną w gminie Lubraniec do 2036 roku [MWh] .....	72