



ZAŁĄCZNIK DO UCHWAŁY RADY GMINY LINIEWO LIII/396/2023 RADY GMINY LINIEWO z dnia 16 marca 2023 r.

Temat

**PROJEKT ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I  
PALIWA GAZOWE DLA GMINY LINIEWO NA LATA 2022-2037**

Nazwa i adres

Gmina Liniewo  
ul. Dworcowa 3  
83-420 Liniewo

Nazwa i adres  
jednostki autorskiej

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

Imię i nazwisko

mgr Romuald Meyer

Prokurent – Dyrektor Zarządzający

dr inż. Marcin Duda

LINIEWO 2022r.

## Spis treści:

<b>1</b>	<b>CZĘŚĆ OGÓLNA</b>	<b>4</b>
<b>1.1</b>	<b>Zakres opracowania</b>	<b>4</b>
1.1.1	Podstawa opracowania	4
1.1.2	Cel i zakres opracowania	4
1.1.3	Spójność z dokumentami strategicznymi	5
1.1.3.1	Porozumienie paryskie w sprawie zmian klimatu (UNFCCC)	5
1.1.3.2	Europejski Zielony Ład	5
1.1.3.3	Czysta energia dla wszystkich Europejczyków (zwana też pakietem zimowym)	7
1.1.3.4	Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030	8
1.1.3.5	Polityka energetyczna Polski do 2040	8
1.1.3.6	Program ochrony powietrza dla strefy pomorskiej, w której został przekroczony poziom dopuszczalny pyłu zawieszonego PM10 oraz poziom docelowy benzo(a)pirenu	10
1.1.3.7	„Uchwała antysmogowa”	10
1.1.4	Wykaz dokumentów bazowych	10
<b>1.2</b>	<b>Charakterystyka ogólna gminy Liniewo mająca wpływ na planowanie energetyczne</b>	<b>11</b>
1.2.1	Lokalizacja	11
1.2.2	Klimat	12
1.2.3	Obszary chronione	15
1.2.4	Demografia	17
1.2.5	Działalność gospodarcza	19
1.2.6	Budownictwo	20
<b>2</b>	<b>ANALIZA I OCENA ZAOPATRZENIA GMINY LINIEWO W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE</b>	<b>21</b>
<b>2.1</b>	<b>Infrastruktura energetyczna na terenie</b>	<b>21</b>
2.1.1	Infrastruktura ciepła	21
2.1.1.1	Źródła ciepła	22
2.1.2	Sieci elektroenergetyczne	23
2.1.2.1	Produkcja energii elektrycznej	26
2.1.3	Sieć gazowa	27
<b>2.2</b>	<b>Inwentaryzacja potrzeb energetycznych</b>	<b>28</b>
2.2.1	Zapotrzebowanie na ciepło	28
2.2.1.1	Metody obliczeniowe	28
2.2.1.2	Wyznaczenie zapotrzebowania na ciepło	30
2.2.2	Zużycie energii elektrycznej	33
2.2.2.1	Zużycie przez gospodarstwa domowe	33
2.2.2.2	Zużycie przez budynki publiczne	33
2.2.2.3	Zużycie przez oświetlenie publiczne	37
2.2.2.4	Zużycie przez sektor produkcyjno-usługowy	38
2.2.2.5	Bilans energii elektrycznej	38
2.2.3	Zużycie gazu ziemnego	38
<b>2.3</b>	<b>Plany rozwojowe przedsiębiorstw energetycznych</b>	<b>38</b>
2.3.1	Ciepło	38
2.3.2	Rozwój sieci elektroenergetycznej	38
2.3.3	Plany rozwoju sieci gazowej	39
<b>3</b>	<b>UWARUNKOWANIA PLANOWANIA ENERGETYCZNEGO</b>	<b>39</b>

<b>3.1</b>	<b>Przedsięwzięcia racjonalizujące wykorzystanie energii .....</b>	<b>39</b>
3.1.1	Sposoby racjonalizacji zużycia energii .....	40
3.1.1.1	W odniesieniu do wytwarzania i przesyłu ciepła .....	40
3.1.1.2	W odniesieniu do użytkowania ciepła .....	40
3.1.1.3	W odniesieniu do użytkowania energii elektrycznej.....	41
3.1.1.4	W odniesieniu do użytkowania paliw gazowych (LPG) .....	41
3.1.2	Poprawa efektywności energetycznej .....	41
3.1.2.1	Efektywność energetyczna .....	41
3.1.2.2	Możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w gminie Liniewo to: .	42
<b>3.2</b>	<b>Możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii .....</b>	<b>43</b>
3.2.1	Zasoby wodne.....	43
3.2.2	Energia wiatru.....	44
3.2.2.1	Zasoby wiatru.....	44
3.2.2.2	Zalety i wady elektrowni wiatrowych .....	45
3.2.3	Energia słoneczna .....	46
3.2.3.1	Zasoby energii słonecznej .....	46
3.2.4	Energia otoczenia .....	51
3.2.4.1	Sposoby wykorzystania energii otoczenia .....	51
3.2.5	Energia geotermalna .....	52
3.2.6	Energia z biomasy .....	53
3.2.6.1	Słoma .....	54
3.2.6.2	Drewno i odpady drzewne z lasów .....	55
<b>3.3</b>	<b>Zastosowanie kogeneracji .....</b>	<b>56</b>
<b>3.4</b>	<b>Ocena wpływu nośników energii na środowisko .....</b>	<b>56</b>
<b>4</b>	<b>PROGNOZA ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ DO ROKU 2037 .....</b>	<b>58</b>
<b>4.1</b>	<b>Zapotrzebowanie na ciepło.....</b>	<b>58</b>
4.1.1	Czynniki wpływające na zapotrzebowanie na energię cieplną .....	58
4.1.1.1	Wymagania dotyczące oszczędności energii w budynkach .....	58
4.1.1.2	Prognozy rozwoju budownictwa mieszkaniowego .....	61
4.1.1.3	Rozwój sektora usług i gospodarki.....	61
4.1.1.4	Termorenowacja i inne działania prooszczędnościowe ograniczające zapotrzebowanie na moc i energię cieplną po stronie odbiorców.....	61
4.1.2	Scenariusze zapotrzebowania na ciepło .....	63
4.1.2.1	Scenariusz nr 1: Szybkiego rozwoju .....	63
4.1.2.2	Scenariusz nr 2: Zrównoważony .....	63
4.1.2.3	Scenariusz nr 3: Powolnego wzrostu .....	64
4.1.3	Wybór wariantu.....	65
<b>4.2</b>	<b>Zapotrzebowanie na energię elektryczną .....</b>	<b>65</b>
4.2.1	Scenariusz szybkiego wzrostu .....	66
4.2.2	Scenariusz zrównoważony .....	66
4.2.3	Scenariusz powolnego rozwoju .....	67
4.2.4	Wybór wariantu.....	67
<b>4.3</b>	<b>Zapotrzebowanie na gaz ziemny .....</b>	<b>67</b>
<b>4.4</b>	<b>Zapotrzebowanie na energię końcową w nośnikach energii .....</b>	<b>67</b>
<b>4.5</b>	<b>Zapotrzebowanie na energię pierwotną .....</b>	<b>68</b>
<b>5</b>	<b>WSPÓŁPRACA Z INNYMI GMINAMI .....</b>	<b>71</b>
<b>5.1</b>	<b>Powiązania w zakresie energetyki cieplnej .....</b>	<b>72</b>

5.2	Powiązania w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną.....	72
5.3	Powiązania w zakresie zaopatrzenia w paliwa gazowe .....	72
5.4	Ocena stanu zaopatrzenia.....	72
5.5	Kierunki polityki energetycznej gminy Liniewo .....	73
6	SPIS ILUSTRACJI.....	75
7	SPIS TABEL.....	76

# 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 Liniewo na lata 2022-2037” stanowią ustawy:

- Art. 18 i 19 Ustawy z dnia 10 kwietnia 1997r. Prawo energetyczne (tekst jedn.: Dz.U. z 2022r. poz. 1385 z późn. zm.),
- Ustawa z dnia 8 marca 1990r. o samorządzie gminnym (tekst jednolity Dz.U. z 2022r., poz. 559 z późn. zm.),
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity Dz.U. z 2021r., poz. 1973 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 jednolity Dz.U. z 2022 , poz. 1029),
- Ustawa z dnia 20 maja 2016r. o efektywności energetycznej (tekst jednolity Dz.U. z 2021 poz. 2166).

### 1.1.2 Cel i zakres opracowania

Gmina Liniewo poprzedni dokument pn. „Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla gminy Liniewo” opracowała w 2015r. Od tego czasu dokument nie był aktualizowany.

Niniejsze opracowanie ma na celu analizę aktualnych potrzeb energetycznych oraz sposobu ich zaspokajania na terenie gminy Liniewo, jak również określenie prognozy oraz wskazanie źródeł pokrycia zapotrzebowania energii do 2037 roku, z uwzględnieniem planowanego rozwoju.

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 2016r. 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 Gminy, Urzędu Marszałkowskiego Województwa 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 - 2021.

### **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 2015r., 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 2016r., co umożliwiło jego wejście w życie 4 listopada 2016r. Aby porozumienie mogło wejść w życie, instrumenty ratyfikacji musiały złożyć co najmniej 55 krajów odpowiadających za co najmniej 55 proc. światowych emisji.

W porozumieniu Rządy osiągnęły zgodę w kwestii:

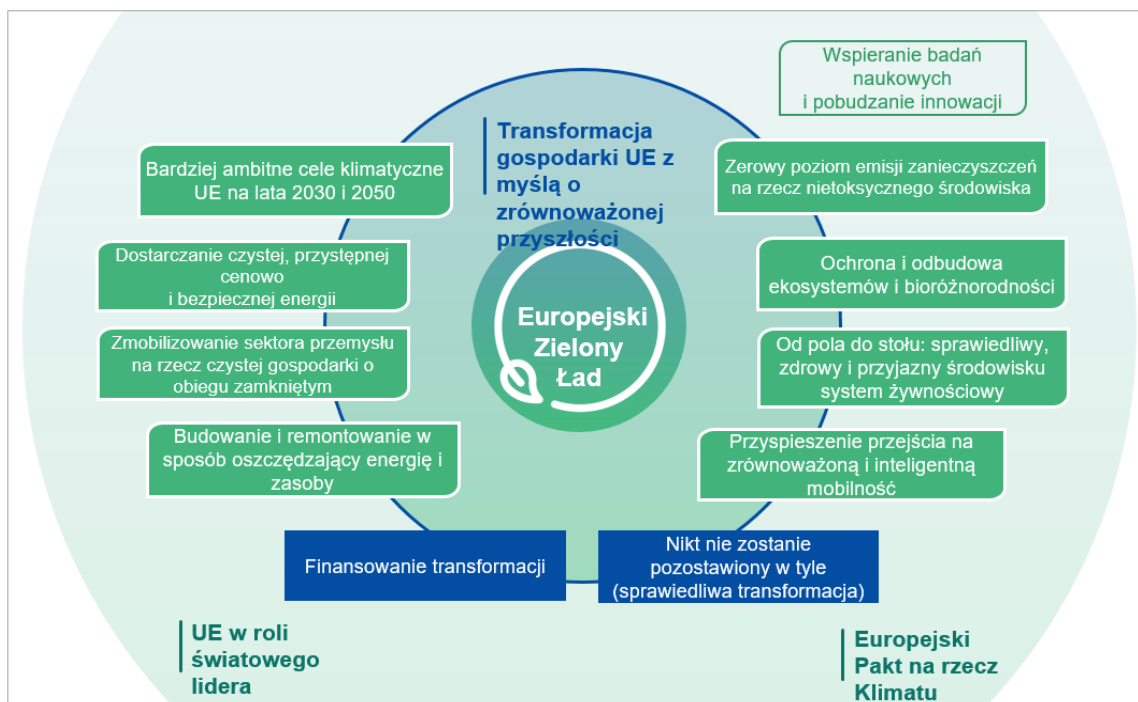
- długoterminowego celu, jakim jest utrzymanie wzrostu średniej temperatury na świecie znacznie niższego niż 2°C powyżej poziomu sprzed epoki przemysłowej,
- dążenia do tego, by ograniczyć wzrost do 1,5°C, gdyż znacznie obniżyłoby to ryzyko i skutki zmiany klimatu,
- konieczności jak najszybszego osiągnięcia 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 Europejski Zielony Ład**

Europejski Zielony Ład jest to nowa strategia na rzecz wzrostu, której celem jest przekształcenie UE w sprawiedliwe i prosperujące społeczeństwo żyjące w nowoczesnej, zasobooszczędnej i konkurencyjnej gospodarce, która w 2050r. osiągnie zerowy poziom emisji gazów cieplarnianych netto i w ramach której wzrost gospodarczy będzie oddzielony od wykorzystania zasobów naturalnych.

Jej celem jest również ochrona, zachowanie i poprawa kapitału naturalnego UE oraz ochrona zdrowia i dobrostanu obywateli przed zagrożeniami i negatywnymi skutkami związanymi ze środowiskiem. Transformacja ta musi przebiegać zarazem w sprawiedliwy i sprzyjający włączeniu społecznemu sposób: na pierwszym miejscu należy stawiać ludzi i nie wolno tracić z oczu regionów, sektorów przemysłu i pracowników, którzy będą borykać się z największymi trudnościami. Proces ten pociągnie za sobą głębokie zmiany, dlatego kluczowe znaczenie dla skuteczności nowych polityk i ich

akceptacji będzie miało czynne zaangażowanie i zaufanie społeczeństwa. Potrzebny jest nowy pakt, który zjednoczy obywateli w ich różnorodności, i w ramach którego władze krajowe, regionalne i lokalne, społeczeństwo obywatelskie i sektor przemysłowy będą ściśle współpracować z instytucjami i organami doradczymi UE.



Rys. 1 Europejski Zielony Ład- założenia

Źródło: Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego

W zakresie realizacji strategii w dniu 14 lipca 2021r. Komisja Europejska opublikowała nowy pakiet legislacyjny dotyczący energii zatytułowany „Gotowi na 55: osiągnięcie unijnego celu klimatycznego na 2030r. w drodze do neutralności klimatycznej” (COM(2021)0550). W nowym przeglądzie dyrektywy w sprawie odnawialnych źródeł energii (COM(2021)0557) zaproponowano podniesienie wiążącego celu dotyczącego udziału energii ze źródeł odnawialnych w koszyku energetycznym UE do 40% do 2030r. oraz nowych celów na szczeblu krajowym, takich jak:

- nowy poziom odniesienia zakładający 49% wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych do 2030r. w budynkach;
- nowy poziom odniesienia w wysokości 1,1 punktu procentowego rocznego wzrostu wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych w przemyśle;
- wiążący roczny wzrost o 1,1 punktu procentowego dla państw członkowskich w zakresie wykorzystania odnawialnych źródeł energii do ogrzewania i chłodzenia;
- orientacyjny roczny wzrost o 2,1 punktu procentowego w odniesieniu do wykorzystania odnawialnych źródeł energii oraz ogrzewania i chłodzenia z odpadów do ogrzewania i chłodzenia w miastach.

Aby obniżyć emisyjność i zdywersyfikować sektor transportu, ustalono:

- obejmujący wszystkie rodzaje transportu cel zakładający ograniczenie intensywności emisji gazów cieplarnianych pochodzących z paliw transportowych o 13% do 2030r.;
- 2,2-procentowy udział zaawansowanych biopaliw i biogazu do 2030r., przy pośrednim celu wynoszącym 0,5% do 2025r. (liczony pojedynczo);
- cel 2,6% dla paliw odnawialnych pochodzenia niebiologicznego i 50% udziału energii ze źródeł odnawialnych w zużyciu wodoru w przemyśle, w tym w zastosowaniach innych niż energetyczne, do 2030r.

### **1.1.3.3 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 2019r. uzgodnić z Komisją Europejską strategię osiągania celów energetyczno-klimatycznych w 2030r. tzw. plany krajowe na rzecz energii i klimatu. Plany będą podlegały rewizji. Ich założenia będą przekładały się na finansowanie projektów z funduszy unijnych. (Polska przygotowała i uzgodniła Krajowy Plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030).
- 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 2030r. o 40% w stosunku do poziomu z 1990r.
- Stworzone zostaną udogodnienia dla rozwoju prosumentów w domach jedno- i wielorodzinnych oraz prosumentów-przedsiębiorców.
- Rynek mocy 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.
- Konsumenty 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 2020r. do 2025r. należy zrealizować cel uzyskania 70% zdolności przesyłowych na interkonektorach elektroenergetycznych udostępnianych dla wymiany transgranicznej.
- Zaplanowano uwolnienie cen dla odbiorców indywidualnych, które powinno nastąpić od 2021r. Będzie możliwe tymczasowe stosowanie taryf regulowanych dla odbiorców wrażliwych i zagrożonych ubóstwem energetycznym. (Termin ten przesunięto w przypadku Polski na 1 stycznia 2024r.).
- 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.

Pakiet zimowy po jego przyjęciu podlegał dalszym modyfikacjom – uzgodniono m.in. podniesienie celu ograniczenia emisji gazów cieplarnianych do 2030r. o 55% w stosunku do 1990r – w tym celu przygotowano pakiet „Fit for 55”.

#### **1.1.3.4 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 2030r.:**

- -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.

#### **1.1.3.5 Polityka energetyczna Polski do 2040**

Polityka energetyczna Polski do 2040r. 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 2015r. 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 2040r. uwzględnia także wyzwania związane z dostosowaniem gospodarki do m.in. unijnych uwarunkowań dotyczących celów klimatyczno-energetycznych na 2030r., Europejskiego Zielonego Ładu czy planu odbudowy gospodarczej po pandemii COVID-19.

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

- 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 2040r.:**

- 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).

#### **1.1.3.6 Program ochrony powietrza dla strefy pomorskiej, w której został przekroczony poziom dopuszczalny pyłu zawieszonego PM10 oraz poziom docelowy benzo(a)pirenu**

Program został przyjęty uchwałą nr 308/XXIV/20 Sejmiku Województwa Pomorskiego z dnia 28 września 2020 roku w sprawie Programu ochrony powietrza dla strefy pomorskiej, w której został przekroczony poziom dopuszczalny pyłu zawieszonego PM10 oraz poziom docelowy benzo(a)pirenu. Program zawiera szereg działań służących ograniczeniu emisji pyłów oraz benzo(a)pirenu.

#### **1.1.3.7 „Uchwała antysmogowa”**

Na terenie województwa pomorskiego obowiązuje jedna uchwała antysmogowa dotycząca gminy Liniewo:

- Uchwała nr 310/XXIV/20 Sejmiku Województwa Pomorskiego z dnia 28 września 2020 roku w sprawie wprowadzenia na obszarze województwa pomorskiego, z wyłączeniem Gminy Miasta Sopotu i obszaru miast, ograniczeń i zakazów w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw (tzw. „uchwała antysmogowa poza miastami”),

Uchwała zakłada następujące warunki dla obszarów poza miastami:

- od sezonu grzewczego 2020/2021 wprowadzają zakaz spalania flotokoncentratów, mułów, najgorszego miału, węgla brunatnego, mokrego drewna – także w formie mieszanek oraz paliw pochodnych,
- zakładają likwidację instalacji zasilanych paliwami stałymi w miejscach, w których jest dostęp do sieci ciepłowniczej – do 2035 roku,
- dopuszczają instalowanie kotłów na paliwa stałe w miejscach bez dostępu do sieci ciepłowniczej,
- kominki będą dopuszczalne, pod warunkiem spełnienia wymagań niskoemisyjnych oraz, gdy ich eksploatacja nie będzie powodowała uciążliwości dla sąsiadów, również przy dostępie do sieci ciepłowniczej.

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

- Strategia rozwoju Gminy Liniewo,
- Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Liniewo,
- Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Liniewo,
- Raport o stanie Gminy Liniewo,

- Aktualizacja Programu Ochrony Środowiska dla Gminy Liniewo na lata 2016-2019 z perspektywą na lata 2020-2023,
- Miejscowe Plany zagospodarowania przestrzennego,
- Bank Danych Lokalnych z lat 2003-2021 - opracowane przez Główny Urząd Statystyczny w Gdańsku,
- Informacje od Przedsiębiorstw Energetycznych, Przedsiębiorców, mieszkańców.

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

### 1.2.1 Lokalizacja

Pod względem administracyjnym Gmina Liniewo położona jest w centralnej części województwa pomorskiego, w powiecie kościerskim. Gmina Liniewo sąsiaduje z czterema gminami: Nowa Karczma, Stara Kiszewa i Kościerzyna (powiat kościerski) oraz Skarszewy (powiat starogardzki).

Gmina Liniewo posiada status gminy wiejskiej i zajmuje powierzchnię ok. 11 003 ha (110 km<sup>2</sup>), co stanowi ok. 9,43% powierzchni powiatu kościerskiego. Na terenie Gminy Liniewo znajduje się 21 miejscowości, tworzących łącznie 16 sołectw. Miejscowości w Gminie Liniewo to: Bukowe Pole, Chrósty Wysińskie, Chrtowo, Deką, Garczyn, Głodowo, Iłownica, Liniewo, Liniewskie Góry, Lubieszyn, Lubieszynek, Mestwinowo, Milonki, Orle, Płachty, Równe, Rymanowiec, Sobącz, Stary Wiec, Stefanowo, Wysin.



Rys. 2 Mapa Gminy Liniewo

Źródło: <https://www.liniewo.pl/gmina-liniewo/mapa/>

Według regionalizacji fizycznogeograficznej Polski. Gmina Liniewo położona jest na Pobrzeżu PołudniowoBałtyckim, w makroregionie Pobrzeża Wschodnio-pomorskiego, w obrębie mezoregionu Pojezierze Kaszubskie. Jest on najwyższą częścią wszystkich pojezierzy pomorskich. Region obejmuje powierzchnię około 3000 km<sup>2</sup>. Duża miąższość utworów czwartorzędowych i układ moren wynika z usytuowania między dwoma wielkimi lobami lodowcowymi w fazie pomorskiej zlodowacenia wiślańskiego: zachodniopomorskim i wschodniopomorskim. Z najwyższej części Pojezierza Kaszubskiego wody spływają we wszystkich kierunkach: na północ do Redy i Łęby, na wschód przez Radunię do Motławy lub bezpośrednio do Zatoki Gdańskiej, na południe przez Wierzycę i Widę do Wisły, na zachód do Słupi i Łupawy.

Ukształtowanie powierzchni Gminy Liniewo związane jest przede wszystkim z procesami rzeźbotwórczymi zlodowacenia północnopolskiego i późniejszą działalnością wód polodowcowych. Zachodnia część Gminy, to teren o charakterze polodowcowym. W pozostałej części występują faliste i pagórkowate wysoczyzny morenowe i równiny sandrowe. Charakterystycznymi elementami krajobrazu są jeziora, cieki wodne, obszary podmokłe, leśne oraz tereny osadnictwa wiejskiego i rekreacyjnego.

Przypowierzchniową warstwę litosfery w Gminie Liniewo tworzą utwory z okresu czwartorzędu, wykształcone w trakcie zlodowacenia północnopolskiego. Budują je głównie osady plejstoceńskie – gliny zwałowe, piaski i żwiry oraz iły pochodzenia wodnolodowcowego, oraz osady holoceni – osady rzeczne i bagienne.

W strukturze użytkowania gruntów Gminy Liniewo dominują użytki rolne (ok. 64,2% powierzchni Gminy). Na terenie Gminy Liniewo przeważają gleby V i VI klasy, bielicoziemy i kwaśne brunatnoziemy o słabej przydatności rolniczej. Grunty orne najwyższej klasy III a występują jedynie na terenie miejscowości Liniewo, a klasy III b głównie w miejscowościach Chrtowo, Garczyn, Iłownica i Liniewo.

Gmina charakteryzuje się bogactwem powierzchniowych zasobów wodnych, głównie w postaci jezior rynnowych, wytopiskowych i jezior moreny dennej oraz licznych drobnych cieków wodnych, które stanowią zlewnię Wietcisy i Wieprzycy. Występują tu również tereny podmokłe w zagłębieniach bezodpływowych, łąki, torfowiska oraz mokradła stałe i okresowe.

Wody płynące stanowią 2,70% powierzchni gminy, wody stojące 1,09%. Największą rzeką przepływającą przez Gminę jest Wietcisa. Do większych jezior rynnowych należą: Liniewskie (34,4 ha), Sobącz (91,1 ha), Polaszkowski (80 ha), Duże (38,4 ha), Starowieckie, Długie, Wykówko i Piaseczno.

Północna część gminy leży w obszarze Głównego Zbiornika Wód Podziemnych GZWP nr 116 „Gołębiewo” (poziom górno-czwartorzędowy) i strefy ochronnej GZWP nr 111 „Subniecka Gdańska”. Średnia głębokość ujęć znajdujących się w obrębie zbiornika „Gołębiewo” wynosi ok. 100 m. Gmina Liniewo zaopatrywana jest w wodę z 7 głębinowych ujęć wody: Liniewo, Lubieszyn, Wysin, Chrósty Wysińskie, Stary Wiec, Garczyn i Milonki.

### **1.2.2 Klimat**

Gmina Liniewo położona jest w Polsce północnej, w regionie Pojezierza Wschodniopomorskiego, gdzie odczuwalny jest wpływ Morza Bałtyckiego na lokalne warunki

klimatyczne. Panujący tu klimat cechuje zmienność zjawisk pogodowych, duża wilgotność powietrza i występowanie silnych wiatrów.

Lokalne warunki klimatyczne uzależnione są od różnych czynników, m.in.: rzeźby terenu, występowania lasów i innych zbiorowisk roślinnych, wód powierzchniowych, podmokłych zagłębień terenowych itp. Obszar Gminy Liniewo położony w na terenach odznaczających się w większości dobrym przewietrzaniem (otwarte tereny rolnicze, doliny rzeczne, obszary wysoczyznowe).

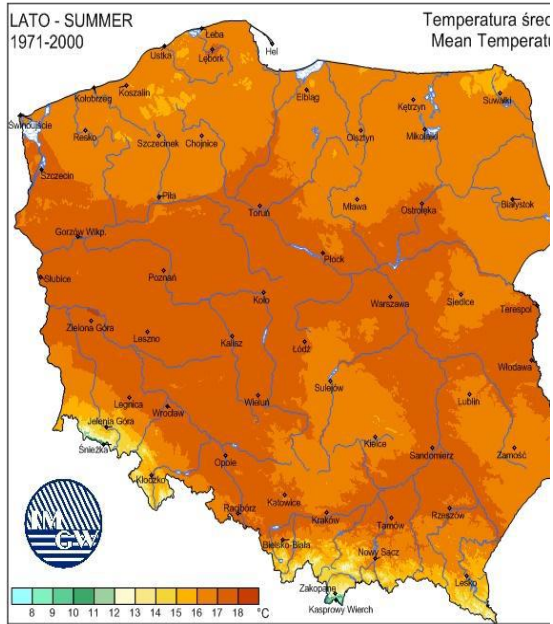
Średnia temperatura roczna powietrza wynosi 8,50C. Najcieplejszym miesiącem jest lipiec z 17°C, a najchłodniejsze miesiące to styczeń (-1,30C) i luty (-1,20C). Długość okresu wegetacyjnego wynosi 214 dni i trwa od około 12 kwietnia do około 10 listopada. Długość okresu bezprzymrozkowego wynosi 160 - 190 dni.

Południowa, najwyżej położona część gminy, cechuje się większą surowością klimatu niż część północna. Średnia roczna temperatura powietrza mieści się w granicach 6,5 - 7°C. Najniższa temperatura przypada na luty (-3 ÷ -3,5°C), najwyższa na lipiec (16°C). Ciepły i pogodny jest wrzesień oraz październik, natomiast okres zimowy wynosi około 70 - 80 dni. Liczba dni z pokrywą śnieżną jest największa wśród krain klimatycznych dzielnicy pomorskiej i wynosi 55 - 70 dni. Okres wegetacyjny trwa tu około 208 dni.

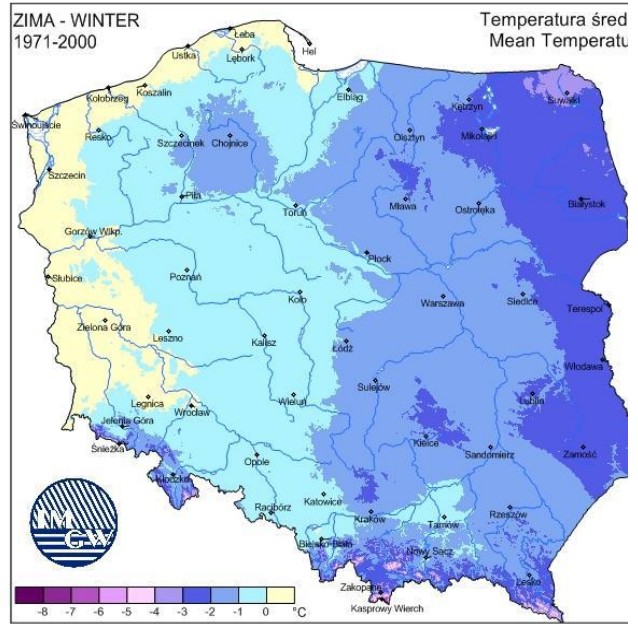
Gmina znajduje się w rejonie o wysokich rocznych sumach opadów atmosferycznych. Średnie roczne sumy opadów w części północnej sięgają powyżej 750 mm. Miesiącem najobfitszym w opady atmosferyczne jest lipiec (90 mm).

Obszar gminy Liniewo należy do regionu Polski gdzie występują najwyższe, poza górami, prędkości wiatru, o czym świadczy wyjątkowo wysoka liczba dni z wiatrem silnym, powyżej 10 m/s, i bardzo silnym, powyżej 15 m/s. Jednak średnia roczna prędkość wiatru jest raczej niska i wynosi około 5 m/s. Wiatry wieją na ogół z kierunku południowo - zachodniego (21,2%).

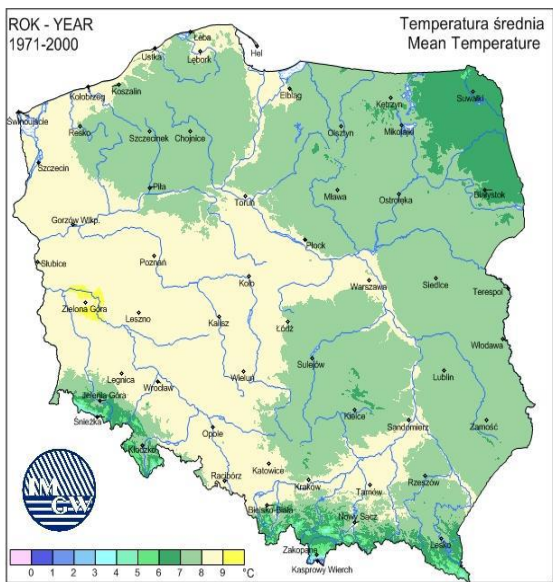
W tabeli poniżej zamieszczono średnie temperatury miesięczne dla poszczególnych miesięcy sezonu grzewczego (w oparciu o nową bazę danych klimatycznych) oraz określono średnią liczbę stopniodni dla standardowego sezonu grzewczego dla obszaru gminy Liniewo. Dane pochodzą z najbliższej stacji meteorologicznej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



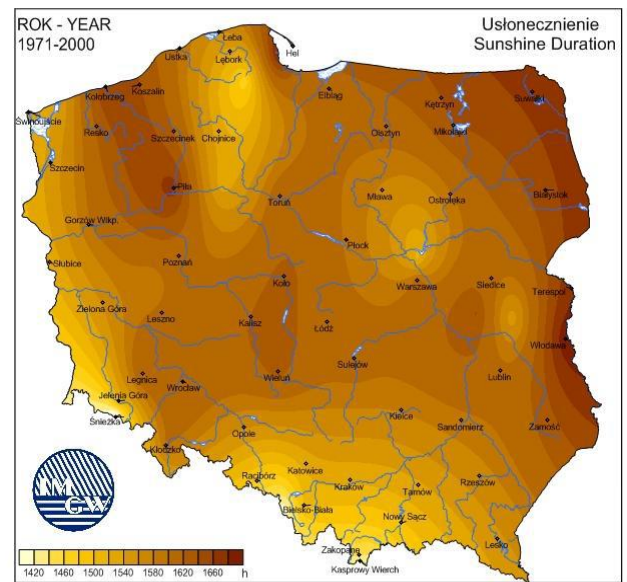
Rys. 3 Średnia temperatura w okresie letnim  
Źródło: IMGW



Rys. 4 Średnia temperatura w okresie zimowym  
Źródło: IMGW



Rys. 5 Średnioroczna temperatura  
Źródło: IMGW



Rys. 6 Średnioroczne usłonecznienie  
Źródło: IMGW

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

Miesiąc	Średnia temperatura z wielolecia	Liczba dni sezonu grzewczego	Liczba stopniodni w wieloleciu 1971-2000 (Tw=20°C)	Średnia temperatura w 2013r.	Liczba stopniodni w 2013r. (Tw=20°C)	Średnia temperatura w 2017r.	Liczba stopniodni w 2017r. (Tw=20°C)	Średnia temperatura w 2018r.	Liczba stopniodni w 2018r. (Tw=20°C)
1	-0,7	31	641,7	-3,1	716,1	-2,5	697,5	0,4	607,6
2	-3,8	28	666,4	-1,3	596,4	-0,9	585,2	-3,8	666,4
3	3,5	31	511,5	-3	713	4,9	468,1	-0,6	638,6
4	5,9	30	423	6,5	405	6,1	417	11,3	261
5	11,5	10	85	14,2	58	12,6	74	16,2	38
6	15,6	0	0	16,9	0	15,8	0	17,3	0
7	16	0	0	18,1	0	16,6	0	19,5	0
8	16,5	0	0	17,8	0	17,3	0	19,3	0
9	11,8	5	41	11,8	41	12,9	35,5	15,1	24,5
10	7,2	31	396,8	9,3	331,7	9,8	316,2	9,6	322,4
11	2	30	540	4,5	465	4,3	471	4,8	456
12	-0,5	31	635,5	2,2	551,8	1,7	567,3	1,6	570,4
<b>Suma</b>			<b>3 940,9</b>		<b>3 878</b>		<b>3 631,8</b>		<b>3 584,9</b>

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

### 1.2.3 Obszary chronione

W granicach Gminy Liniewo znajdują się następujące obszarowe lub obiektowe formy ochrony przyrody:

- rezerwat przyrody Brzęczek,
- rezerwat przyrody Orle nad Jeziorem Dużym,
- obszar chronionego krajobrazu Doliny Wierzycy,
- obszar chronionego krajobrazu Doliny Wietcisy,
- obszar chronionego krajobrazu Polaszkowski,
- obszar Natura 2000 Dolina Środkowej Wietcisy (PLH220009),
- obszar Natura 2000 Lubieszynek (PLH220074),
- pomniki przyrody.

Rezerwat przyrody Brzęczek – leśny rezerwat przyrody (założony w 1983 roku o powierzchni 25,49 ha) na obszarze Pojezierza Starogardzkiego, położony na terenie gmin Liniewo i Skarszewy. Przeważającą część rezerwatu stanowi zbocze ciągnące się wzdłuż jeziora oraz cieku. Najwyższe wzniesienia mierzą około 150 m n.p.m., czyli około 30 m ponad lustro wody w jeziorze. Południowa część rezerwatu to wąska smuga o szerokości do 75 m, przylegająca do użytków rolnych. Występują tu zbiorowiska buczyny pomorskiej z dużymi fragmentami 170-letniego starodrzewu bukowego. W rezerwacie znajdują się również stanowiska roślin chronionych: gwiazdnicy wielkokwiatowej, zawilca gajowego i bluszczu.



Rezerwat przyrody Orle nad Jeziorem Dużym – leśny rezerwat przyrody w województwie pomorskim, w gminie Liniewo, nad Jeziorem Dużym, na pograniczu kaszubsko-kociewskim. Został utworzony w 1963 roku. Powierzchnia rezerwatu wynosi 1,67 ha (akt powołujący podawał 1,56 ha). Ochronie rezerwatu podlega las gądowy z ponad dwustuletnimi dębami. Oprócz dębu rośnie tam jawor, buk, modrzew, świerk, brzoza, grab, robinia akacja i jesion. W XIX wieku na tym terenie istniał cmentarz.

Obszar chronionego krajobrazu Doliny Wierzycy o powierzchni ogólnej 10784 ha. Obszar ten obejmuje kilkudziesięciokilometrowy odcinek rzeki Wierzycy z jej doliną, wieloma jeziorami, z których najbardziej znaczące to Godziszewskie, Krąg i Przywłoczno wraz z przylegającymi do nich gruntami. Charakteryzuje się on urozmaiconą rzeźbą terenu oraz interesującą florą i fauną. Znajduje się tu rezerwat „Brzęczek” oraz projektowany rezerwat „Jeziorka”. Gnieździ się tu między innymi bocian czarny, żuraw, gągoł i wiele innych gatunków ptaków.

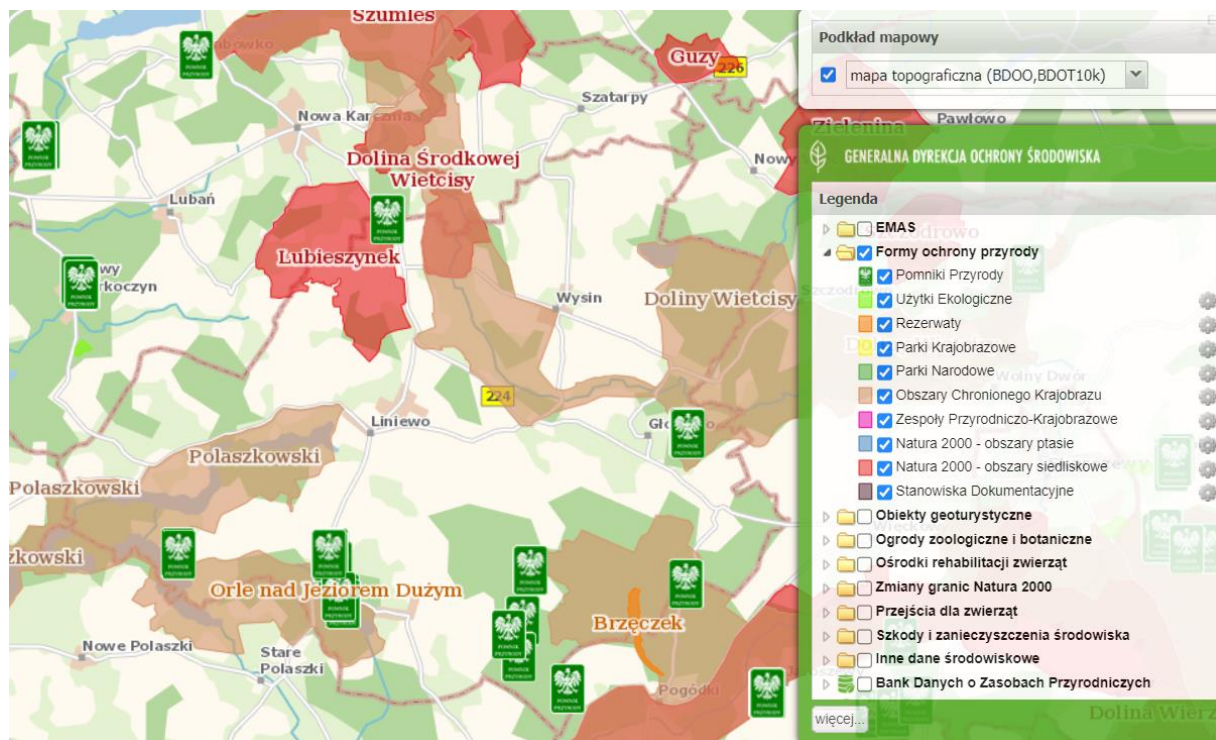
Obszar chronionego Krajobrazu Doliny Wietcisy o powierzchni ogólnej 3352 ha. Obejmuje on środkowy odcinek doliny rzeki Wietcisy i dolny odcinek rzeki Rutkownicy wraz z przyległymi lasami. Chroni się tu urozmaicony krajobraz oraz doliny rzek z cenną roślinnością.

Polaszkowski obszar chronionego krajobrazu o powierzchni ogólnej 2448 ha. Wyodrębniono go w centralnej części Pojezierza Polaszkowsko – Grabowskiego z rynnowymi jeziorami: Polaszkowskie, Hutowe, Gatno, Średnik, Wierzchołek, Sobąckie, Orle, Długie, Piaseczno, Wykowo wraz z otaczającymi je pagórkami morenowymi. Lasów jest tu niewiele, a z terenu Nadleśnictwa Starogard wchodzi fragmenty leśnictwa Orle z obrębu Mestwinowo. Siedliska są tu żyzne z drzewostanami w przewadze liściastymi, a najstarsze z nich spotkać można zwłaszcza w sąsiedztwie jezior. Znajduje się tutaj rezerwat „Orle nad jeziorem Dużym” oraz gnieźdzą się ptaki drapieżne.

Obszar Natura 2000 Lubieszynki (PLH220074) o powierzchni 671,41 ha został uznany za obszar mający znaczenie dla Wspólnoty Europejskiej (decyzja Komisji z dnia 10 stycznia 2011r. 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). Obszar obejmuje środkowy odcinek doliny Wietcisy, obejmujący jej przełomy. Fragment doliny charakteryzuje się dużym spadkiem (ok. 30 m) i znacznymi różnicami w wysokości względnej między dnem doliny a otaczającymi ją kulminacjami terenu (50-60 m). Dno doliny porośnięte jest głównie przez wilgotne łąki oraz lasy łąkowe. Zbocze doliny zajmują głównie lasy gądowe, u ich podnóży występują liczne wysięki wód. W obszarze wyróżniono 6 rodzajów siedlisk z Załącznika I Dyrektywy Rady 92/43/EWG, zajmujących łącznie ponad 25% powierzchni. Dominują dobrze zachowane łąki olszowe w kompleksie ze zbiorowiskami źródłiskowymi i łąkowymi. Gatunki wymienione w p. 3.3. z motywacją D to gatunki prawnie chronione w Polsce.

Obszar Natura 2000 Dolina Środkowej Wietcisy (PLH220009) o powierzchni 430,88 ha został uznany za obszar mający znaczenie dla Wspólnoty Europejskiej (decyzja Komisji z dnia 13 listopada 2007r. przyjmująca, na mocy dyrektywy Rady 92/43/EWG, pierwszy zaktualizowany wykaz terenów mających znaczenie dla Wspólnoty, składających się na kontynentalny region biogeograficzny (notyfikowana jako dokument C(2007)5043)(2008/25/WE). Pagórkowaty teren, zajęty głównie przez pola uprawne i użytki zielone, z rozrzuconymi w zagłębieniach oczkami wodnymi oraz niewielkimi torfowiskami z dołami potorfowymi. Występuje tu w wielu zbiornikach strzebla błotna *Eupallasella percnurus*. Stanowisko strzebli błotnej w terenie rolniczym, w szeregu zbiornikach rozrzuconych

wśród pól i na niedużych torfowiskach, w przeszłości eksploatowanych. Obfita populacja daje szansę utrzymywania się gatunku, zwłaszcza przy podjętej ochronie w postaci ostoi Natura 2000.



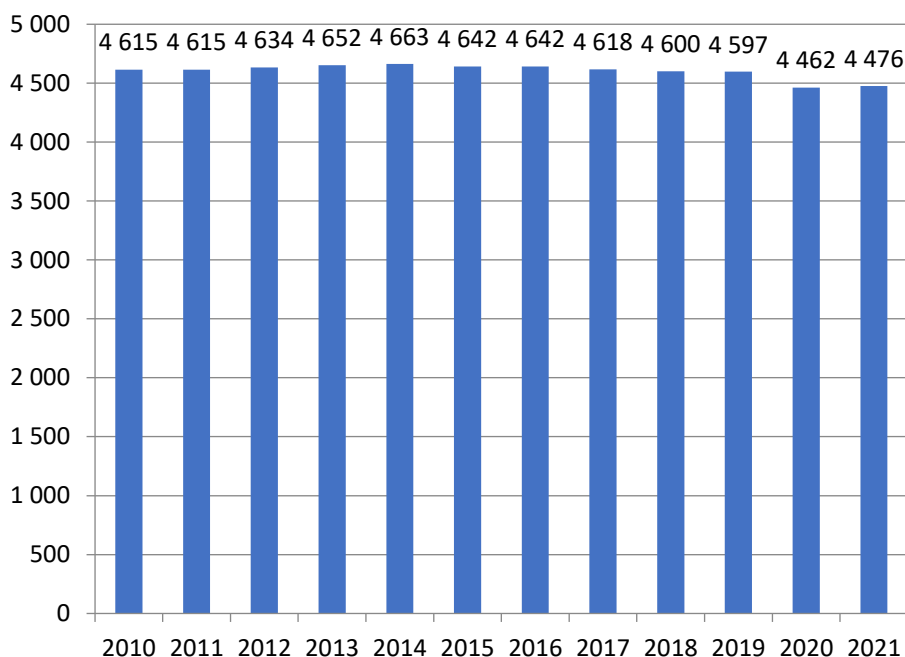
Rys. 7 Mapa obszarów chronionych

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

### 1.2.4 Demografia

Liczba mieszkańców gminy Liniewo według danych GUS na koniec 2021r. wyniosła 4476 osób z czego 50,02% mieszkańców stanowią mężczyźni, a 49,8% kobiety. Zmiany liczby ludności w latach 2010-2021 przedstawia wykres poniżej, można zaobserwować spadek mieszkańców na terenie gminy (średnio o 0,27% r/r) co jest w głównej mierze rezultatem starzenia się społeczeństwa.

## Demografia



Rys. 8 Liczba ludności na terenie gminy Liniewo w latach 2010-2021

Źródło: Opracowanie własne na podstawie BDL GUS

Według danych Urzędu Gminy Liniewo liczba mieszkańców gminy wynosi 4 552 osób (stan na 26.08.2022). Do największych miejscowości należą: Liniewo, Głodowo, Orle i Wysin.

Tab. 2 Miejscowości wraz z liczbą mieszkańców (stan na dzień 26.08.2022r.)

Lp.	Nazwa miejscowości	Liczba mieszkańców		
		Stali	Czasowi	Razem
1	Bukowe Pole	32	0	32
2	Chrósty Wysieńskie	186	0	186
3	Chrzutowo	58	2	60
4	Deka	44	0	44
5	Garczyn	252	6	258
6	Głodowo	461	10	471
7	Iłownica	246	4	250
8	Liniewo	1 174	13	1 187
9	Liniewskie Góry	111	0	111
10	Lubieszyn	256	10	266
11	Lubieszynek	52	0	52
12	Mestwinowo	10	0	10
13	Milonki	34	0	34
14	Orle	489	6	495
15	Płachty	97	0	97
16	Równe	39	0	39
17	Rymanowiec	59	0	59
18	Sobącz	230	1	231

Lp.	Nazwa miejscowości	Liczba mieszkańców		
		Stali	Czasowi	Razem
19	Stary Wiec	95	1	96
20	Stefanowo	26	1	27
21	Wysin	544	3	547
	<b>RAZEM</b>	<b>4 495</b>	<b>57</b>	<b>4 552</b>

Źródło: Urząd Gminy Liniewo

Gęstość zaludnienia Gminy Liniewo wynosi 42 os/km<sup>2</sup>. Jest to wartość wyraźnie niższa niż średnia gęstość zaludnienia Polski (123 os/km<sup>2</sup>), średnia gęstość zaludnienia województwa pomorskiego (126 os/km<sup>2</sup>) i średnia gęstość zaludnienia powiatu kościerskiego (61 os/km<sup>2</sup>)

W stosunku do 2014r. (rok odniesienia dla Projektu Założeń do Planu Zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Liniewo przyjęte w 2015r.) liczba mieszkańców gminy spadło o 187 osób.

Struktura ludnościowa oraz stan demograficzny w gminie Liniewo należy ocenić neutralnie, następuje spadek ludności, ale nie jest on nieznaczny. Przy utrzymaniu się aktualnego trendu spadkowego liczby mieszkańców z lat 2010-2021 liczba mieszkańców w 2037 może spaść do liczby 4 273 osób – spadek o 203 osoby. Jednak ze względu na ogólny stan demograficzny w Polsce, pogorszenie możliwości kredytowania budowy nowych budynków przewiduje się, że trend spadku liczby mieszkańców może ulec pogłębieniu, bardziej realny wydaje się średnioroczny spadek na poziomie 0,27% r/r.

### 1.2.5 Działalność gospodarcza

Według danych GUS z 2021r. w gminie Liniewo w systemie REGON zarejestrowane były 395 podmioty gospodarcze, z czego największym udziałem charakteryzowały się podmioty z sektora usług. W latach 2015-2021 obserwowano znaczący wzrost liczby podmiotów gospodarczych zarejestrowanych w gminie, co przedstawiono w poniższej tabeli. W stosunku do roku 2014 (rok bazowy dla Projektu założeń z 2015r.) liczba podmiotów gospodarczych wzrosła o 93 podmiotów – o 24%. Jedynym typem działalności który w tym okresie odnotował spadek jest sektor rolnictwa, leśnictwa, łowiectwa i rybactwa.

Tab. 3 Podmioty gospodarcze w gminie Liniewo według grup rodzajów działalności

Typ działalności	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<b>ogółem</b>	313	315	323	336	355	379	395
<b>rolnictwo, leśnictwo, łowiectwo i rybactwo</b>	18	19	17	15	15	15	15
<b>przemysł i budownictwo</b>	126	127	137	145	159	176	189
<b>pozostała działalność</b>	169	169	169	176	181	188	191

Źródło: Opracowanie własne na podstawie BDL GUS

Z podmiotów zarejestrowanych w gminie Liniewo większość podmiotów gospodarczych to mikroprzedsiębiorstwa (najczęściej jednoosobowa działalność gospodarcza), podmiotów zatrudniających do 9 osób w gminie na koniec 2021r. było 378 szt. (96%). 4 podmioty na terenie

gminy zatrudnia do 249 osób, a 13 podmiotów w przedziale 10-49 osób. Szczegółowe zestawienie podmiotów gospodarczych wg wielkości zatrudnienia prezentuje tabela poniżej. Na podstawie przytoczonych danych wynika, że liczba średnich podmiotów nieznacznie maleje na przestrzeni lat.

Tab. 4 Zestawienie podmiotów gospodarczych wg wielkości zatrudnienia (stan na koniec 2021)

Wielkość zatrudnienia	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<b>ogółem</b>	313	315	323	336	355	379	395
<b>0 - 9</b>	297	299	305	319	338	362	378
<b>10 - 49</b>	12	12	14	13	13	13	13
<b>50 - 249</b>	4	4	4	4	4	4	4
<b>250 - 999</b>	0	0	0	0	0	0	0
<b>1 000 i więcej</b>	0	0	0	0	0	0	0

Źródło: Opracowanie własne na podstawie BDL GUS

Dane przytoczone powyżej wskazują, że gmina Liniewo staje się coraz atrakcyjniejszym obszarem dla potencjalnych inwestorów ze względu na wyczerpywanie się miejsca do rozwoju w samym mieście Słupsk i wzroście liczby mieszkańców gminy – którym podmioty gospodarcze muszą zapewnić obsługę. W przyszłości szansą na wzrost liczby podmiotów gospodarczych jest rozwój infrastruktury – planowana przebudowa drogi nr 6 na drogę ekspresową.

## 1.2.6 Budownictwo

Na terenie gminy Liniewo występują dwie formy zabudowy mieszkaniowej:

- budynki jednorodzinne – przeważające w gminie,
- budynki wielorodzinne.

Dane o zasobach mieszkaniowych w gminie podano w tabelach poniżej.

Tab. 5 Zasoby mieszkaniowe ogółem

Zasoby mieszkaniowe	Jednostka	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
budynki	szt.	834	871	879	895	906	920	926	939	948	994	989	1007
mieszkania, w tym domy jednorodzinne	szt.	1 210	1 224	1 233	1 249	1 260	1 274	1 281	1 294	1 303	1 316	1 331	1342*
powierzchnia użytkowa mieszkań	m <sup>2</sup>	101 962	103 717	104 956	107 014	108 434	110 120	110 893	112 262	113 387	114 605	116 249	117 547*

Źródło: Opracowanie własne na podstawie BDL GUS

\*wartość szacowana na podstawie trendu

Budownictwo mieszkaniowe w gminie Liniewo w 2020r. charakteryzowało się następującymi wskaźnikami:

- przeciętna powierzchnia użytkowa 1 mieszkania- 87,3 m<sup>2</sup>
- przeciętna powierzchnia użytkowa mieszkania na 1 osobę –25,2 m<sup>2</sup>.

W latach 2010-2021 na terenie gminy przybyło 173 budynków, średnia powierzchnia nowego budynku wynosiła 84-87 m<sup>2</sup>. Świadczy to o tym, że w ostatnich latach rozwijało się głównie

budownictwo jednorodzinne. Średni przyrost mieszkań w latach 2010-2021 wynosił 0,8% r/r, a przyrost powierzchni mieszkalnej 1,1% r/r. Zasoby mieszkaniowe gminy Liniewo to przede wszystkim budynki jednorodzinne będące własnością prywatną, rzadziej budynki wielorodzinne będące własnością Wspólnot Mieszkaniowych lub gminy.

Według danych Narodowego Spisu Powszechnego i danych GUS wynika, że ponad 44% mieszkań obejmującej 55% powierzchni mieszkalnej w gminie powstało po 2002r. Świadczy to o znacznym rozwoju zasobów mieszkaniowych w gminie w XXI w. oraz o charakterze nowych mieszkań – głównie w budynkach jednorodzinnych.

Poniżej przedstawiono powierzchnię mieszkań według wieku.

Tab. 6 Powierzchnia mieszkań według wieku

Rok budowy	Powierzchnia użytkowa [m <sup>2</sup> ]	Liczba mieszkań [szt.]
przed 1918	7 783	118
1918 - 1944	16 980	257
1945 - 1970	3 999	71
1971 - 1978	7 704	132
1979 - 1988	9 480	117
1989 - 2002	7 378	56
2003-2021	64 224	591
<b>RAZEM</b>	<b>117 547</b>	<b>1 342</b>

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS BDL

Budynki publiczne na terenie gminy Liniewo należące do Gminy to głównie budynki związane z oświatą, administracją i kulturą takie jak szkoły, urząd, świetlice, remizy, obiekty sportowe, ośrodki zdrowia. Budynki publiczne o największej powierzchni i potrzebach energetycznych to zdecydowanie szkoły.: szkoła w Garczynie, Głogowie, Liniewie i Wysinie oraz Przedszkole w Liniewie.

## 2 Analiza i ocena zaopatrzenia Gminy Liniewo w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe

### 2.1 Infrastruktura energetyczna na terenie

#### 2.1.1 Infrastruktura ciepła

System zaopatrzenia w ciepło Gminy Liniewo opiera się głównie na indywidualnych kotłowniach na paliwo stałe (węgiel, drewno).

Dodatkowo, w dwóch miejscowościach: Głogowo i Orle, istnieje system ciepłowniczy. Lokalne ciepłownie obsługują łącznie 700 mieszkańców, co oznacza że ok. 15% mieszkańców Gminy korzysta z ciepła sieciowego.

Ciepłownia Orle o mocy 1800 kW zaopatruje w ciepło ok. 450 mieszkańców z 11 budynków wielorodzinnych (118 lokali), co oznacza, że ok. 50% mieszkańców Orle korzysta z ciepła sieciowego.

Sieć ciepłownicza w miejscowości Orle ma długość ok. 1,3km. Ogólny stan sieci określa się jako umiarkowany, w najbliższym czasie nie planowane są modernizacje sieci i kotłowni, ani wykonanie nowych przyłączy.

Ciepłownia Głodowo o mocy 500 kW zaopatruje ok. 250 mieszkańców czterech budynków wielorodzinnych (ok. 42% mieszkańców). Długość sieci ciepłowniczej to ok. 0,2 km. Ogólny stan ciepłowni w Głodowie określa się jako dobry, dodatkowo trwa modernizacja kotłowni – wstawiane są kotły na miął i ekogroszek. Nie planuje się nowych przyłączy do sieci.

Obie ciepłownie opalane są miałem. Całkowita ilość zużytego paliwa w ciągu roku przez ciepłownie wynosi ok. 700 ton (450 t - ciepłownia Orle, 250 t – ciepłownia Głodowo).<sup>23</sup>

Energia cieplna wykorzystywana jest głównie na następujące cele:

- ogrzewanie pomieszczeń i przygotowanie ciepłej wody użytkowej w budynkach mieszkalnych, usługowych, zakładach przemysłowych,
- przygotowanie posiłków w gospodarstwach domowych,
- potrzeby technologiczne w zakładach przemysłowych.

#### 2.1.1.1 Źródła ciepła

Na terenie gminy Liniewo znajduje się znaczna ilość lokalnych kotłowni zaopatrujących zakłady przemysłowe, usługowe bądź publiczne. Zgodnie z danymi z 2021 z banku Danych Środowiska Urzędu Marszałkowskiego Województwa Pomorskiego należały do nich:

Tab. 7 Wykaz kotłowni na terenie gminy Liniewo

Lp.	Nazwa jednostki	Adres jednostki	Typ paliwa	Zużycie paliwa	J.m.
1	Urząd Pocztowy Liniewo	Liniewo, Dworcowa 27 , 83-420 Liniewo	olej opałowy	4,16	m <sup>3</sup>
2	Spółdzielnia Mieszkaniowa "ORLEWIANKA" w Orlu - Kotłownia	Orle , Orle , 83-420 Liniewo	węgiel kam. Energetyczny (>23865kJ/kg)	465,46	Mg
3	kotłownia GR Orle	Garczyn, Orle dz. nr 278/1 , 82-420 Liniewo	węgiel kam. Energetyczny (>23865kJ/kg)	140	Mg
4	Urząd Gminy Liniewo	Dworcowa 3 , 83-420 Liniewo	kotły opalane węglem kamiennym	23,331	Mg
5	PRZEDSIĘBIORSTWO PRODUKCYJNO-HANDLOWE "KROS" SP Z O.O.	Iłownica 3 , Iłownica 3 , 83-412 Głodowo	Kocioł opalany biomasą	20	Mg
6	F.U.H. AUTO SERVICE STACJA DEMONTAŻU POJAZDÓW JAN BORZYSZKOWSKI	83-420 Liniewo	kotły opalane węglem kamiennym	8,86	Mg
7	Zakład Produkcyjno-Handlowo-Transportowy "ELAR" Marszałek Arkadiusz	83-420 Liniewo	kotły opalane węglem kamiennym	2,361	Mg
8	ZESPÓŁ OŚWIATOWY W GARCZYNI - PRZEDSZKOLE	Garczyn 10, Garczyn 10, 83-420 Liniewo	kotły opalane węglem kamiennym	11,98	Mg
9	Zespół Oświatowy w Liniewie	83-420 Liniewo	kotły opalane węglem kamiennym	9	Mg
10	Zespół Oświatowy w Liniewie	83-420 Liniewo	kotły opalane	28,22	Mg

Lp.	Nazwa jednostki	Adres jednostki	Typ paliwa	Zużycie paliwa	J.m.
			olejem o mocy cieplnej <= 5 MW		
11	Szkoła Podstawowa w Głodowie	83-412 Głodowo	kotły opalane węglem kamiennym	20	Mg
12	Szkoła Podstawowa im. ks. Józefa Sobisza w Wysinie	83-421 Wysin	kotły opalane węglem kamiennym	17,5	Mg
13	Komenda Wojewódzka Policji w Gdańsku	Wiśniowa 1, 83-420 Liniewo	kotły opalane węglem kamiennym	6,45	Mg
14	PIEKARNIA - CUKIERNIA Kropidłowski Paweł	Liniewo, Dworcowa , 83-420 Liniewo	kotły opalane węglem kamiennym	25	Mg
15	PIEKARNIA - CUKIERNIA Kropidłowski Paweł	Liniewo, Dworcowa , 83-420 Liniewo	kotły opalane olejem o mocy cieplnej <= 5 MW	43,06	Mg
16	Zespół Oświatowy w Garczynie	83-420 Liniewo	kotły opalane węglem kamiennym	18,77	Mg

Źródło: Urząd Marszałkowski Województwa Pomorskiego, według rejestru opłat środowiskowych za 2021

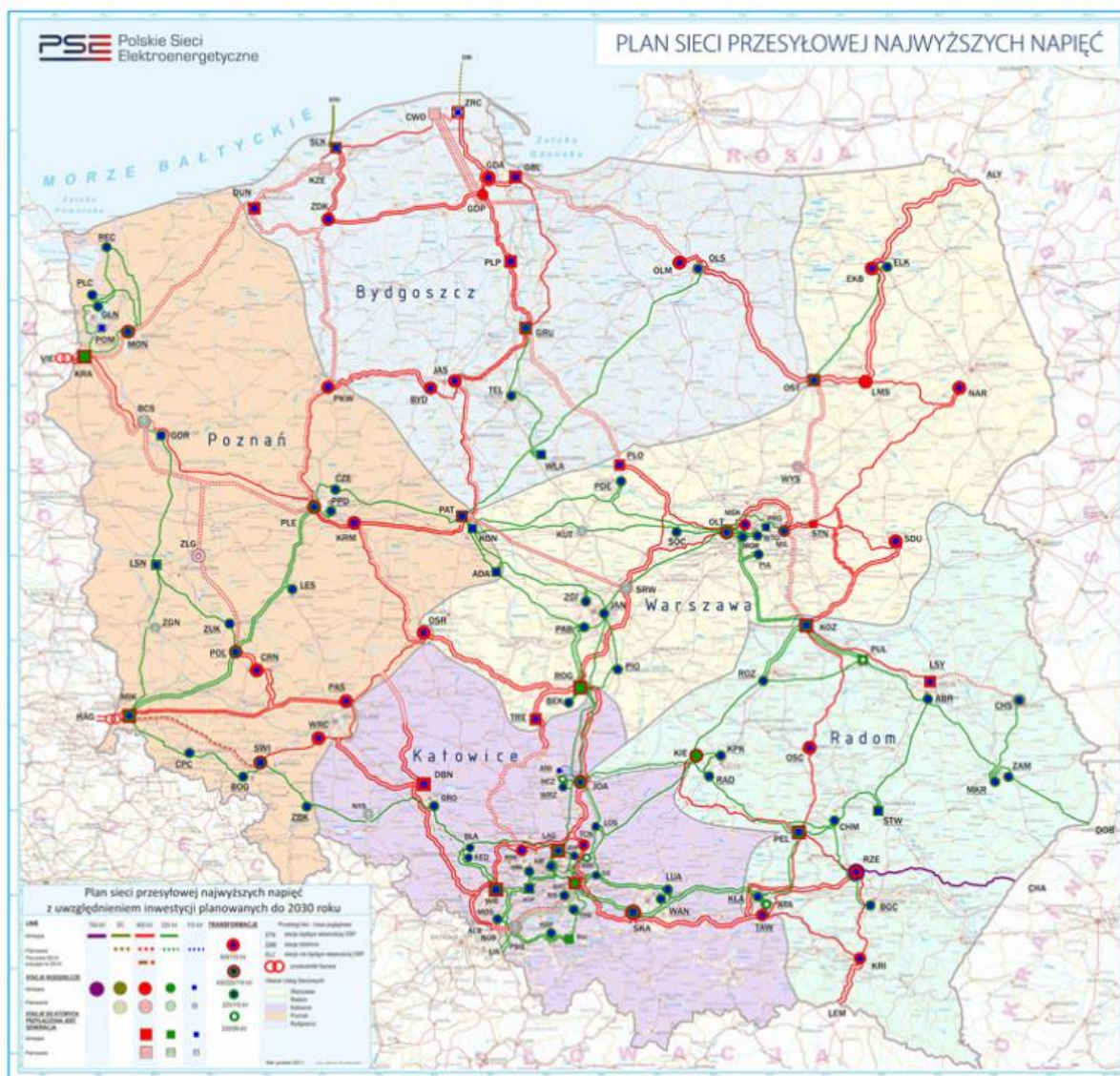
W wyżej wymienionych instalacjach w 2021r. zużyto 819,99 Mg węgla kamiennego, 20 Mg biomasy oraz 4,16 m<sup>3</sup> oleju opałowego.

Pozostałe budynki ogrzewane są z mniejszych źródeł indywidualnych, wykorzystujących głównie węgiel kamienny oraz drewno.

### 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).





Rys. 9 Schemat Krajowego Systemu Przesyłowego (KSE)

Źródło: PSE S.A.

W obrębie gminy Liniewo nie znajdują się linie przesyłowe eksploatowane przez Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A.

Podmiotem odpowiedzialnym za dostarczenie energii elektrycznej na teren Gminy Liniewo jest Energa-Operator. Łączna długość sieci elektroenergetycznej na terenie gminy Liniewo wynosi 236,15 km. W tabeli poniżej przedstawiono zestawienie linii energetycznych znajdujących się w granicach administracyjnych Gminy Liniewo w zależności od napięcia i rodzaju przebiegu linii (napowietrzne, kablowe).

Teren Gminy Liniewo zaopatrywany jest w energię elektryczną ze stacji elektroenergetycznej 110/15 kV (GPZ – Główny Punkt Zasilania):

- Kościerzyna 2 tr. 25 MVA, obciążenie T1 – 15 MW, T2 – 15 MW
- Skarszewy 2 tr. 1-25 MVA, 2- 10 MVA, obciążenie T1 – 4 MW, T2 – 8 MW.

Infrastruktura techniczna w zakresie linii dystrybucyjnych 110 kV zasilająca w/w GPZ –ty obejmuje linie napowietrzne 110 kV o długości 11,083 km. Stan techniczny tych linii należy określić jako dobry.

- linie kablowe SN stanowiące większą część sieci SN, pochodzące głównie z lat 80. i 90. ubiegłego wieku. W ostatnim 10-leciu przeprowadzono gruntowną wymianę linii kablowych najbardziej awaryjnych. Obecnie długość linii kablowych w gminie wynosi 11,639 km. Stan techniczny tych linii należy określić jako dobry,
- linie napowietrzne SN– ich długość wynosi 89,435 km. Stan tych linii jest dobry,
- stacje transformatorowe 15/0,4 kV (SN/nn) są obiektami określanymi jako stacje słupowe, wieżowe i wnętrzowe. Większość stacji, jako obiekty budowlane, pochodzi z lat 80. i 90. Natomiast ich wyposażenie jest systematycznie unowocześnianie i przystosowywane do wykonywania zdalnego sterowania i wykonywania przełączeń z jednego punktu dyspozytorskiego, tj. Regionalnej Dyspozycji Mocy w Gdańsku. Stan stacji należy określić jako dobry.

Infrastruktura techniczna niskiego napięcia nn (0,4 kV) obejmuje:

- linie kablowe nn wraz ze złączami kablowymi i szafkami pomiarowymi. Długość tych linii wynosi 58,895 km.
- linie napowietrzne nn wraz z konstrukcjami i słupami. Długość tych linii wynosi 93,494 km.

Część tych linii jest stanowi wspólną infrastrukturę z instalacjami oświetlenia ulicznego zarządzanymi przez inny podmiot z Grupy Energa. Linie napowietrzne oraz przyłącza nn są od wielu lat modernizowane głównie w zakresie wymiany przewodów gołych na izolowane. Stan całej infrastruktury sieci nn należy określić jako dobry. Jednocześnie prowadzone są planowe i interwencyjne prace eksploatacyjne polegające na oględzinach sieci, wykonywaniu pomiarów elektrycznych, realizacji zabiegów specjalistycznych. Jednym z podstawowych zadań jest zachowanie bezpiecznych odległości gałęzi drzew od przewodów. Wykonywanie wycinek zadrzewienia w pasie bezpieczeństwa linii elektroenergetycznych jest realizowane przez firmy zewnętrzne.

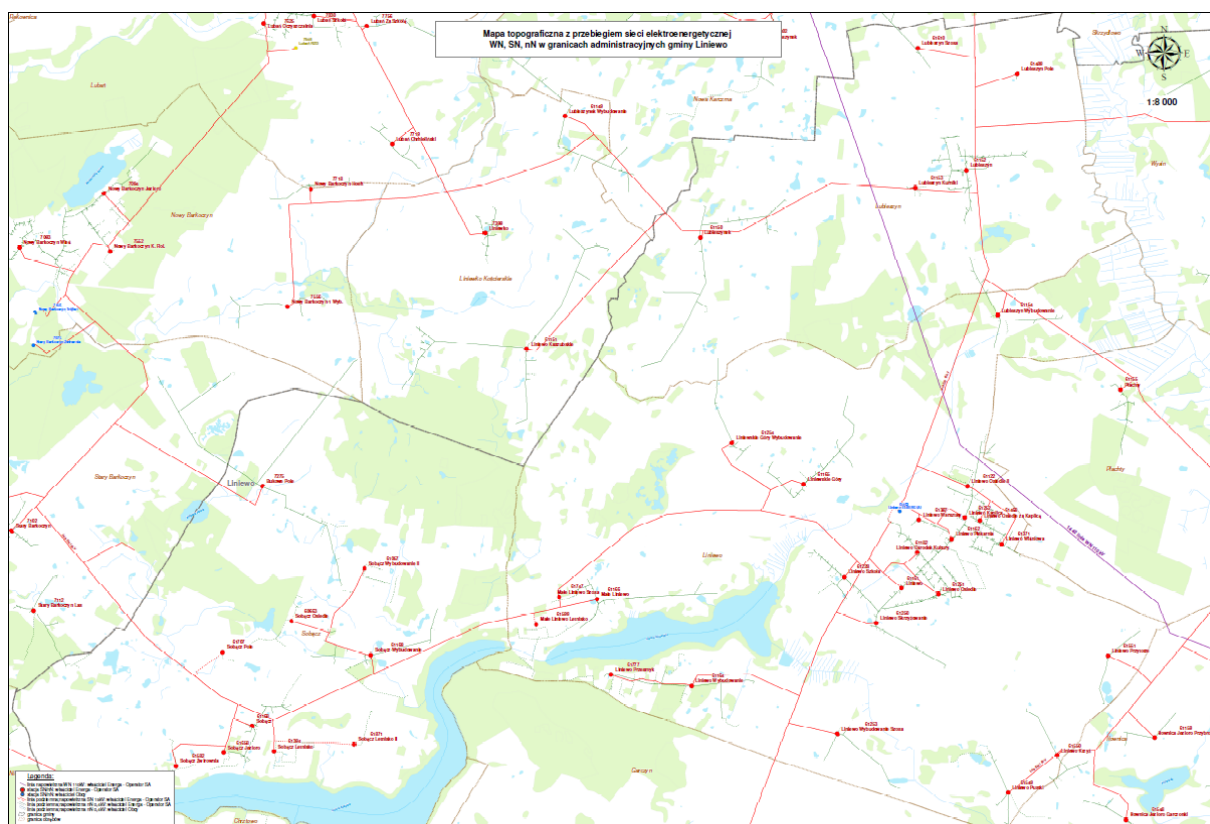
Stacje 110/15kV, 15/15 kV oraz 15/0,4 kV połączone są pomiędzy sobą siecią linii 110 kV i 15 kV. Na terenie gminy istnieją obiekty , które z racji „ważności” posiadają dwustronne zasilanie co pozwala na ich zasilanie w sposób ciągły. Pozostałe obiekty, w przypadku awarii urządzeń, są narażone na braki zasilania, wyłączenia planowe oraz awarie, które mogą być następstwem żywiołów, awarii eksploatacyjnych oraz uszkodzeń mechanicznych przez wykonawców obcych przy wykonywaniu licznych w gminie różnego rodzaju napraw.

Na terenie gminy Liniewo znajdują się linie elektroenergetyczne SN i nN o łącznej długości ponad 401 km. Sieć średniego napięcia na terenie gminy wynosi 157,314 km, z czego 46,486 km wykonane w technologii kablowej (29,46% skablowania linii). Długość linii niskiego napięcia wynosi łącznie 243,886 km, w tym ponad 63% w technologii kablowej. Stopień skablowania linii należy uznać za stosunkowo wysoki, wymagający jednak poprawy w stosunku do linii średniego napięcia. Linie kablowo uznaje się za mniej awaryjne, szczególnie w stosunku do awarii spowodowanych działaniami warunków atmosferycznych.

Tab. 8 Długość sieci elektroenergetycznych na terenie gminy Liniewo

2022 Zestawienie linii Energa-Operator SA nn 0,4kV				
LP.	RODZAJ	UŻYTKOWNIK	WŁAŚCICIEL	DLUGOŚĆ (m)
1	napowietrzna	Energa-Operator SA	Energa-Operator SA	93 494
2	kablowa	Energa-Operator SA	Energa-Operator SA	58 895
łącznie długość				152 389
2022 Zestawienie linii Energa-Operator SA SN 15kV				
LP.	RODZAJ	UŻYTKOWNIK	WŁAŚCICIEL	DLUGOŚĆ (m)
1	napowietrzna	Energa-Operator SA	Energa-Operator SA	89 435
2	kablowa	Energa-Operator SA	Energa-Operator SA	11 639
łącznie długość				101 073
2022 Zestawienie linii Energa-Operator SA WN 110kV				
LP.	RODZAJ	UŻYTKOWNIK	WŁAŚCICIEL	DLUGOŚĆ (m)
1	napowietrzna	Energa-Operator SA	Energa-Operator SA	11 083
2	kablowa	Energa-Operator SA	Energa-Operator SA	0
łącznie długość				11 083

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych ENERGA OPERATOR SA



Rys. 10 Mapa sieci elektroenergetycznej na terenie gminy Liniewo

Źródło: ENERGA OPERATOR SA

### 2.1.2.1 Produkcja energii elektrycznej

Na terenie Gminy Liniewo nie funkcjonują obecnie duże instalacje wykorzystujące energię odnawialną do produkcji energii elektrycznej.

Dwa budynki użyteczności publicznej (Oczyszczalnia ścieków w Orlu i Remiza w Wysinie) mają zainstalowane panele fotowoltaiczne.

Na terenie Liniewo obserwowany jest stopniowy wzrost zainteresowania wykorzystaniem indywidualnych systemów OZE – mikroinstalacji zasilających pojedyncze obiekty i budynki. Jak dotąd

na terenie Gminy nie były realizowane programy zapewniające kompleksowe wyposażenie mieszkańców i innych użytkowników energii w mikroinstalacje OZE. Urząd Gminy Liniewo nie posiada szczegółowych danych dotyczących potencjalnych mikroinstalacji OZE. Jednak na podstawie ankietyzacji stwierdzono, że bardzo mały odsetek gospodarstw domowych (ok. 0,4%) i podmiotów gospodarczych (0,8%) posiada kolektory słoneczne.

Tab. 9 Źródła wytwórcze OZE gminy Liniewo

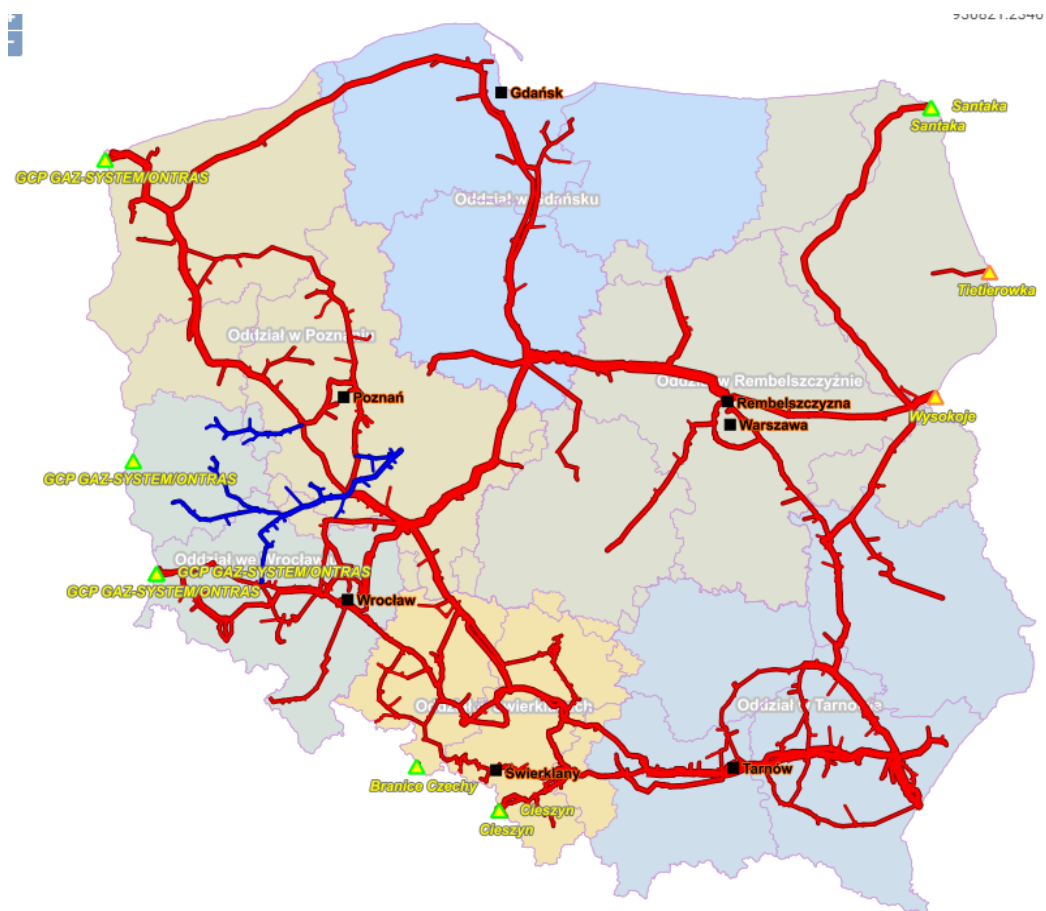
Rodzaj Źródła	PPE	Miejsce Przyłączenia	Miejscowość	Województwo	Przyłączeniowa	Zainstalowana	Napięcie
		[nazwa GPZ]			[MW]	[MW]	
EFO		Skarszewy	Wysin	Pomorskie	0,01	0,01	nn

Źródło: ENERGA OPERATOR SA

### 2.1.3 Sieć gazowa

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

Przez północny fragment Gminy Liniewo (okolice wsi Chrósty Wysińskie) przebiega gazociąg wysokiego ciśnienia. Gmina Liniewo nie posiada sieci gazu ziemnego (gmina jest niezgazyfikowana). Potrzeby ciepłe w gospodarce komunalno-bytowej w gospodarstwach domowych są zaspokajane dostawą gazu płynnego, dostarczanego w butlach gazowych.



Rys. 11 System gazociągów przesyłowych na terenie Polski

Źródło: GAZ-System SA

Aktualnie nie ma jednak przesłanek dotyczących ewentualnej budowy stacji redukcyjnych i włączenia Gminy Liniewo w system gazowniczy.

Mając na uwadze walory gazu ziemnego, jako czynnika energetycznego umożliwiającego realizację polityki proekologicznej, warto podjąć działania mające na celu lobbowanie na rzecz włączenia Gminy Liniewo w system gazowniczy. Zalecane jest opracowanie koncepcji programowej gazyfikacji Gminy, uwzględniającej w szczególności wielkości zapotrzebowania na gaz poszczególnych miejscowości oraz określającej opłacalność całej inwestycji dla terenów Gminy.

## 2.2 Inwentaryzacja potrzeb energetycznych

### 2.2.1 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.

#### 2.2.1.1 Metody obliczeniowe

Ocenę zapotrzebowania na moc i energię cieplną dla potrzeb ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz przygotowania posiłków w stanie istniejącym sporządzono w oparciu o: informacje uzyskane od właścicieli lub użytkowników obiektów, 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 – QCO - określające zapotrzebowanie energii do ogrzewania i wentylacji w standardowym sezonie grzewczym obliczono ze wzoru:

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

- S – powierzchnia użytkowa odbiorców ciepła w m<sup>2</sup>,
- E – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania w kWh/(m<sup>2</sup>\*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:

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

- E – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania, [kWh/(m<sup>2</sup>\*rok)],
- S – powierzchnia ogrzewania budynku w m<sup>2</sup>,
- $t_{SG}$  – długość sezonu grzewczego w 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 i publicznych

Zapotrzebowanie na ciepło w budynkach usługowych i przemysłowych w gminie Liniewo zostało obliczone na podstawie rzeczywistych danych z opłat środowiskowych oraz pozyskanych danych od Gminy Liniewo.

#### 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>°C</b>
3) Temperatura wody zimnej:	$t_o =$	<b>10</b>	<b>°C</b>
4) Gęstość wody:	$\rho_w =$	<b>1000</b>	<b>kg/m<sup>3</sup></b>
5) Ciepło właściwe wody:	$c_w =$	<b>4,19</b>	<b>kJ/(kg °C)</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

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

- 2) Średnie godzinowe zapotrzebowanie cwu

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

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

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

#### Przygotowanie posiłków

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

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

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					
	przedwojenne	do 1966r.	1967-1985	1986-1992	1993-2000	od 2000
Bud. 1-rodzinne	350	300	280	200	160	120
Bud. wielorodzinne	300	270	240	160	120	90

Źródło: opracowanie własne

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

Tab. 10 Oszczędności z tytułu termomodernizacji budynków

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

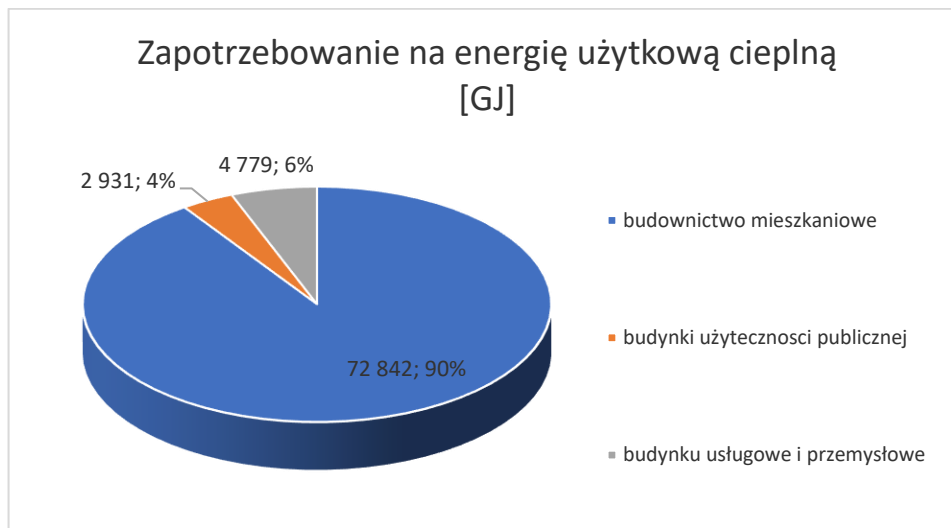
Źródło: opracowanie własne

Tab. 11 Zapotrzebowanie na moc cieplną i ciepło w gminie Liniewo [GJ]

Zapotrzebowanie na moc cieplną	os.	m <sup>2</sup>	moc co	moc cwu	moc razem	zapotrzebowanie co	zapotrzebowanie cwu	Zapotrzebowanie przygotowanie posiłków	Zapotrzebowanie razem
Budownictwo mieszkaniowe	4 476	117 548	6 909	405	7 315	58 578	8 625	5 640	72 842
Budynki publiczne		6 373	411	74	586	2 931			2 931
Usługi i przemysł			797		797	4 779			4 779
<b>RAZEM</b>	4 476	123 921	8 117	480	8 697	66 287	8 625	5 640	80 552

Źródło: opracowanie własne

Całkowite zapotrzebowanie na ciepło w gminie Liniewo szacowane jest obecnie na 80 552 GJ, czyli 22 375 MWh, za największą część zapotrzebowania odpowiada budownictwo mieszkaniowe, którego zapotrzebowanie wynosi 72 842 GJ co stanowi 80% całkowitego zapotrzebowania.



Rys. 12 Rozkład zapotrzebowania na energię ciepłą w gminie Liniewo

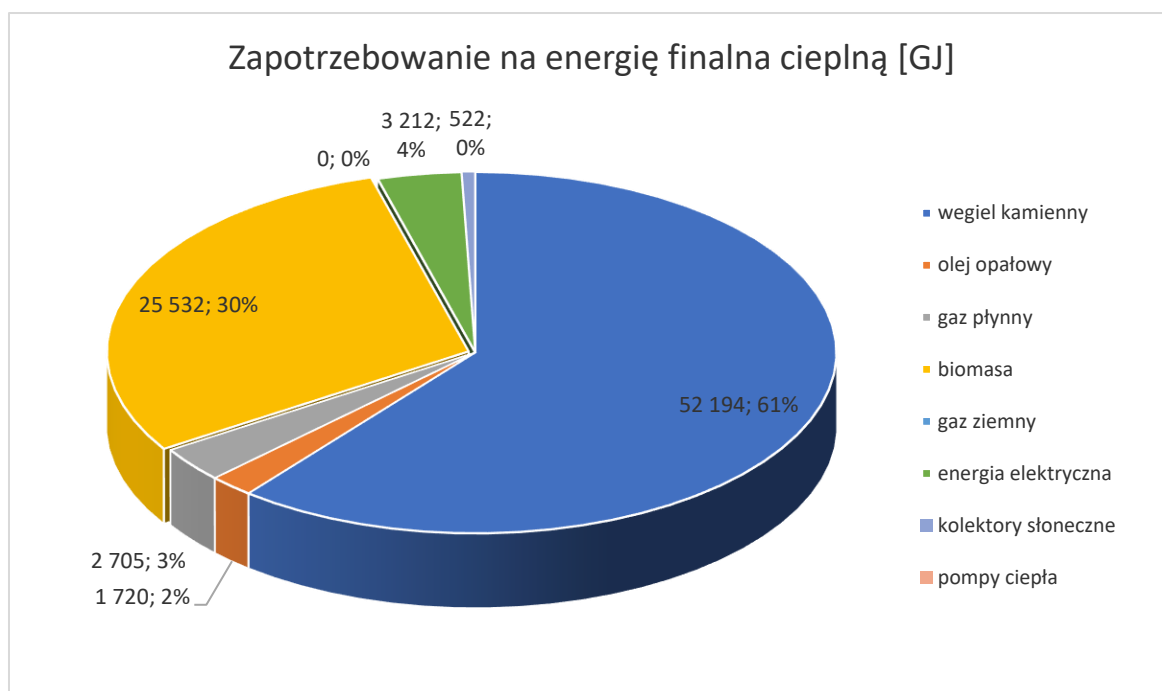
Zapotrzebowanie na energię finalną w podziale na paliwa przedstawiona została w tabeli i na wykresie poniżej. Zapotrzebowanie na ciepło w Gminie Liniewo jest obecnie zaspokajane w największym stopniu przez węgiel – 61%, następnie przez biomasę – 30% a w dalszej kolejności przez energię elektryczną 4% i gaz płynny LPG 3%. Jednak jeśli chodzi o budynki mieszkalne to węgiel kamienny odpowiadał za 60% zapotrzebowania, biomasa – 30%.

Tab. 12 Zapotrzebowanie na energię finalną ciepłą w gminie Liniewo [GJ]

Zapotrzebowanie na energię	Budynki mieszkalne			Budynki publiczne	Usługi i przemysł	Razem
	co	c.w.u.	p.p			
węgiel kamienny	29 751	6 521	5 324	2 548	3 050	47 194
olej opałowy	1 302	138		0	280	1 720
gaz płynny	1 302	138	1 258	7	0	2 705
biomasa	26 135	898		0	1 980	29 013
gaz ziemny						0
energia elektryczna	488	1 594	692	438	-	3 212
kolektory słoneczne		26		26	-	52
pompy ciepła						
<b>razem</b>	<b>58 977</b>	<b>9 548</b>	<b>7 274</b>	<b>3 256</b>	<b>5 310</b>	<b>84 366</b>

Źródło: opracowanie własne





Rys. 13 Zapotrzebowanie na energię finalną cieplną w gminie Liniewo

## 2.2.2 Zużycie energii elektrycznej

ENERGA-OPERATOR SA nie podała precyzyjnych danych dot. zużycia energii elektrycznej na terenie gminy Liniewo, otrzymane dane dotyczą całego powiatu kościerskiego. Zgodnie z nimi ilość odbiorców oraz zużycie energii na terenie powiatu słupskiego wzrosło w 2021r. w porównaniu do 2020r i 2019.

Tab. 13 Zużycie energii elektrycznej na terenie powiatu kościerskiego

Rok	Ilość odbiorców [szt.]	Zużycie energii [MWh]
2019	26 323	52 607
2020	29 293	66 978
2021	30 504	79 509

Źródło: ENERGA OPERATOR SA

### 2.2.2.1 Zużycie przez gospodarstwa domowe

Na podstawie danych GUS publikowanych dla gospodarstw domowych oraz liczby ludności gminy Liniewo oszacowano (tabela poniżej), że zużycie energii elektrycznej pobranej z sieci w gminie Liniewo w 2021 wyniosło ok. 3 395 GWh energii elektrycznej, co oznacza spadek w stosunku do 2020r.

Tab. 14 Zużycie energii elektrycznej w gospodarstwach domowych na terenie gminy Liniewo

Rok	Średnie zużycie w gospodarstwach domowych na 1 mieszkańca na terenach wiejskich (według GUS) [kWh/mieszk.]	Obliczeniowe zużycie w gospodarstwach domowych w gminie Liniewo [MWh]
2019	732,8	3 368,68
2020	795,5	3 549,52
2021	758,6	3 395,49

Źródło: opracowanie własne

### 2.2.2.2 Zużycie przez budynki publiczne

W 2021r. całkowite zużycie energii elektryczne przez budynki i obiekty publiczne wyniosło 831,01 MWh, natomiast biorąc pod uwagę autokonsumpcję (instalacje fotowoltaiczne) to szacowane zapotrzebowanie na energię elektryczną w budynkach publicznych wynosi 836 MWh.

Tab. 15 Zużycie energii elektrycznej w obiektach publicznych.

Lp.	Nazwa punktu poboru	Adres punktu poboru					Numer PPE	Parametry dystrybucyjne		Szacowane roczne zużycie energii elektrycznej [MWh]			
		Miejscowość	Ulica	Numer	Kod	Poczta		Moc umowna	Grupa taryfowa	Strefa I	Strefa II	Strefa III	Razem
1	Szkoła Podstawowa	Garczyn			83-420	Liniewo	590243834013761271	7,00	C11	3,50	0,00	0,00	3,50

Lp.	Nazwa punktu poboru	Adres punktu poboru					Numer PPE	Parametry dystrybucyjne		Szacowane roczne zużycie energii elektrycznej [MWh]			
		Miejscowość	Ulica	Numer	Kod	Poczta		Moc umowna	Grupa taryfowa	Strefa I	Strefa II	Strefa III	Razem
2	Szkoła Podstawowa	Garczyn			83-420	Liniewo	590243834014277672	7,50	C11	5,66	0,00	0,00	5,66
3	Szkoła Podstawowa	Głodowo			83-412	Głodowo	590243834013915780	7,00	C11	3,74	0,00	0,00	3,74
4	Szkoła Podstawowa	Głodowo			83-412	Głodowo	590243834013857530	6,00	C11	1,12	0,00	0,00	1,12
5	Przedszkole Samorządowe	Liniewo	Wyzwolenia	8	83-420	Liniewo	590243834014347153	5,00	C11	5,60	0,00	0,00	5,60
6	Szkoła Podstawowa	Liniewo	Szkolna	2	83-420	Liniewo	590243834013896539	50,00	C21	72,19	0,00	0,00	72,19
7	Szkoła Podstawowa	Wysin	Wyzwolenia	4	83-421	Wysin	590243834014323850	7,00	C11	2,70	0,00	0,00	2,70
8	Szkoła Podstawowa	Wysin	Wyzwolenia	6	83-421	Wysin	590243834014320262	7,00	C11	2,80	0,00	0,00	2,80
9	Przepompownia ścieków	Garczyn		36	83-420	Liniewo	590243834013660024	3,00	G11	0,10	0,00	0,00	0,10
10	Hydrofornia	Chrósty Wysińskie			83-421	Wysin	590243834014042416	25,00	C12a	7,25	18,14	0,00	25,39
11	Przepompownia ścieków	Głodowo			83-412	Głodowo	590243834014355424	32,00	C12a	3,38	6,27	0,00	9,65
12	Hydrofornia	Garczyn			83-420	Liniewo	590243834013939731	25,00	C12a	1,95	3,92	0,00	5,87
13	Hydrofornia	Liniewo	Pstrąga i Gruszki		83-420	Liniewo	590243834013939748	25,00	C12a	36,92	93,70	0,00	130,62
14	Hydrofornia	Lubieszyn			83-420	Liniewo	590243834014303036	39,50	C12a	6,76	16,41	0,00	23,17
15	Przepompownia wody	Liniewskie Góry		13	83-420	Liniewo	590243834014301407	7,00	C12a	0,20	0,66	0,00	0,86
16	Przepompownia ścieków PG-2	Liniewo	Kasztanowa		83-420	Liniewo	590243834014375385	21,00	C12a	1,29	3,12	0,00	4,41
17	Przepom	Liniewo	Łąkowa		83	Liniewo	590243834014	1,00	C12a	0,24	0,92	0,00	1,16

Lp.	Nazwa punktu poboru	Adres punktu poboru					Numer PPE	Parametry dystrybucyjne		Szacowane roczne zużycie energii elektrycznej [MWh]			
		Miejscowość	Ulica	Numer	Kod	Poczta		Moc umowna	Grupa taryfowa	Strefa I	Strefa II	Strefa III	Razem
	pownia ścieków P-5				-420		224522						
18	Przepompownia ścieków P-4	Liniewo	Wyzwolenia		83-420	Liniewo	590243834013856199	1,00	C11	0,78	0,00	0,00	0,78
19	Przepompownia ścieków	Liniewo	Wyzwolenia		83-420	Liniewo	590243834013786779	21,00	C12a	6,08	16,79	0,00	22,87
20	Przepompownia ścieków P3	Liniewo	Starowiejska		83-420	Liniewo	590243834013786786	1,00	C11	0,62	0,00	0,00	0,62
21	Przepompownia ścieków P2	Liniewo	Starowiejska	3	83-420	Liniewo	590243834014050503	1,00	C11	0,12	0,00	0,00	0,12
22	Przepompownia ścieków P1	Liniewo	Dworcowa	3	83-420	Liniewo	590243834013786793	1,00	C12a	0,21	0,59	0,00	0,80
23	Przepompownia ścieków	Garczyn		17	83-420	Liniewo	590243834013697136	5,00	C11	0,23	0,00	0,00	0,23
24	Hydrofornia	Milonki			83-412	Głodowo	590243834013856205	5,00	C12a	0,49	1,24	0,00	1,73
25	Przepompownia ścieków P1	Głodowo			83-420	Liniewo	590243834013912369	7,00	C12a	0,38	1,69	0,00	2,07
26	Przepompownia ścieków	Płachty		dz.16/2	83-420	Liniewo	590243834014173165	25,00	C11	11,05	0,00	0,00	11,05
27	Przepompownia ścieków	Stary Wiec		dz.174	83-420	Liniewo	590243834014280061	25,50	C11	1,76	0,00	0,00	1,76
28	Przepompownia ścieków	Wysin		dz.75/17	83-420	Liniewo	590243834014191190	16,50	C11	4,48	0,00	0,00	4,48
29	Przepompownia ścieków	Iłownica		dz.280/1	83-420	Liniewo	590243834014108167	30,00	C11	3,50	0,00	0,00	3,50
30	Stacja uzdatniania wody	Stary Wiec		dz.174	83-412	Głodowo	590243834014297847	25,50	C12a	10,00	20,00	0,00	30,00
31	Przydomowa oczyszczalnia ścieków	Deka		dz.238/6	83-420	Liniewo	590243834014403880	6,50	C12a	1,40	2,60	0,00	4,00
32	Przepompownia	Orle		dz.725	83	Liniewo	590243834014	13,50	C12a	2,00	5,00	0,00	7,00

Lp.	Nazwa punktu poboru	Adres punktu poboru					Numer PPE	Parametry dystrybucyjne		Szacowane roczne zużycie energii elektrycznej [MWh]			
		Miejscowość	Ulica	Numer	Kod	Poczta		Moc umowna	Grupa taryfowa	Strefa I	Strefa II	Strefa III	Razem
	pownia wody - zbiornik retencyjny				-420		399176						
33	Przepompownia ścieków PP1	Lubieszyn		dz. 325/4	83-420	Liniewo	590243834040120317	4,00	C11	0,25	0,00	0,00	0,25
34	Przepompownia ścieków PP2	Lubieszyn		dz. 335/2	83-420	Liniewo	590243834040126609	8,00	C11	1,70	0,00	0,00	1,70
35	Przepompownia ścieków PP3	Lubieszyn		dz. 67	83-420	Liniewo	590243834040120324	4,00	C11	0,25	0,00	0,00	0,25
36	Oczyszczalnia ścieków	Orle		dz.282/4	83-420	Liniewo	590243834014149207	95,00	C23	70,40	56,32	154,87	281,59
37	Świetlica wiejska	Iłownica		dz.149/3	83-412	Głodowo	590243834014171994	10,00	C12a	0,20	0,54	0,00	0,74
38	Remiza OSP	Głodowo			83-412	Głodowo	590243834014341649	7,00	C12a	0,80	2,13	0,00	2,93
39	Remiza OSP	Liniewo	Starowiejska		83-420	Liniewo	590243834013701192	6,00	C12a	2,75	6,75	0,00	9,50
40	Świetlica	Lubieszyn			83-420	Liniewo	590243834013901172	5,00	C11	1,90	0,00	0,00	1,90
41	Remiza OSP	Chrzutowo			83-420	Liniewo	590243834013688875	4,00	C11	0,01	0,00	0,00	0,01
42	Budynek gospodarczy	Liniewo	Dworcowa		83-420	Liniewo	590243834014340628	8,00	C12a	4,81	13,35	0,00	18,16
43	Szkoła Podstawowa	Sobącz			83-420	Liniewo	590243834013939755	5,00	C11	0,23	0,00	0,00	0,23
44	Środowiskowy Dom Pomocy Społecznej	Lubieszyn		74	83-420	Liniewo	590243834013915681	15,00	C12a	3,08	4,94	0,00	8,02
45	Kąpielisko	Garczyn			83-420	Liniewo	590243834013786762	11,00	C11	0,04	0,00	0,00	0,04
46	Świetlica	Deka			83-	Głodowo	590243834014316241	4,00	C12a	1,16	2,75	0,00	3,91

Lp.	Nazwa punktu poboru	Adres punktu poboru					Numer PPE	Parametry dystrybucyjne		Szacowane roczne zużycie energii elektrycznej [MWh]			
		Miejscowość	Ulica	Numer	Kod	Poczta		Moc umowna	Grupa taryfowa	Strefa I	Strefa II	Strefa III	Razem
					41-2								
47	Urząd Gminy	Liniewo	Dworcowa	4/C	83-420	Liniewo	590243834014201059	7,00	G11	11,92	0,00	0,00	11,92
48	Świetlica wiejska	Orle			83-420	Liniewo	590243834013684440	15,00	C12a	6,63	15,91	0,00	22,54
49	Urząd Gminy Liniewo	Liniewo	Dworcowa	3	83-420	Liniewo	590243834014262050	30,00	C12a	15,59	30,99	0,00	46,58
50	Remiza OSP	Chrósty Wysińskie			83-421	Wysin	590243834013688271	2,50	C11	1,06	0,00	0,00	1,06
51	Świetlica, remiza OSP	Wysin	Wyzwolenia	1	83-421	Wysin	590243834013816254	20,00	C12a	3,40	8,88	0,00	12,28
52	Gminny Ośrodek Kultury Sportu i Rekreacji	Garczyn			83-420	Liniewo	590243834014303401	10,00	C12a	1,08	2,40	0,00	3,48
53	Świetlica wiejska	Stary Wiec		dz.145	83-420	Liniewo	590243834014373732	25,00	C12a	1,00	1,00	0,00	2,00
54	Hydrofornia	Wysin	Wyzwolenia	28/A	83-421	Wysin	590243834013987480	25,00	C12a	1,56	3,81	0,00	5,37
55	Przepompownia wody	Wysin		dz. 243/1	83-421	Wysin	590243834041988312	20,00	C11	7,00	0,00	0,00	7,00
56													0,00
57													0,00
58													0,00
								800,00		335,32	340,82	154,87	831,01

Źródło: opracowanie własne

### 2.2.2.3 Zużycie przez oświetlenie publiczne

Do zadań własnych gminy należy oświetlenie dróg i ulic. Na terenie gminy Liniewo znajduje się 357 szt. lamp oświetleniowych o łącznej mocy 69,85 kW. Lamy oświetleniowe są wymieniana na nowe wykonane w technologii LED, ponadto w zależności od potrzeb lamy są także dostawiane w nowych miejscach w gminie. W chwili obecnej 27 szt. lamp wykonanych jest w technologii LED (stanowi to ok. 7% wszystkich lamp w gminie), pozostałe ok. 93% stanowią lamy starszej, bardziej energochłonnej generacji głównie lamy sodowe z pojedynczymi przestarzałymi lampami rtęciowymi (4 sztuki). W roku 2023 Gmina Liniewo zamierza wymienić pozostałe lamy sodowe (i rtęciowe) na wykonane w technologii LED, co winno

przynieść znaczne oszczędności w wykorzystaniu energii. Całkowite zużycie energii elektrycznej w gminie na potrzeby oświetlenia dróg i ulic wyniosło w 2021r. 193,8 MWh.

#### 2.2.2.4 Zużycie przez sektor produkcyjno-usługowy

Ze względu na brak precyzyjnych danych dot. zużycia energii przez sektor usług i przemysłu – ENERGA OPERATOR SA nie udostępniła danych, zużycie dla danego sektora oszacowano w oparciu o całkowite zużycie energii w powiecie (bez gospodarstw domowych) i ekstrapolowano na teren gminy Liniewo. Zgodnie z szacunkami zużycie energii elektrycznej przez sektor produkcyjno-usługowy w 2021r. wyniósł 825 MWh.

#### 2.2.2.5 Bilans energii elektrycznej

Całkowite zapotrzebowanie na energię elektryczną na terenie gminy Liniewo szacowane jest na poziomie 5 250 MWh, z czego gospodarstwa domowe odpowiadają za 64,6% zapotrzebowania całkowitego gminy, a sektor publiczny 19,7% zapotrzebowania. Sektor przemysłowo-usługowy odpowiada natomiast za niespełna 15,7% całkowitego zapotrzebowania na energię elektryczną.

Tab. 16 Bilans energii elektrycznej na terenie gminy Liniewo [MWh]

gospodarstwa domowe	zużycie energii elektrycznej z sieci	3 395
budynki i obiekty publiczne	zużycie energii elektrycznej z sieci	831
	autokonsumpcja	5
	Razem	836
oświetlenie publiczne		194
sektor produkcyjno-usługowy		825
razem zapotrzebowanie		5 250

Źródło: opracowanie własne

### 2.2.3 Zużycie gazu ziemnego

Na terenie Gminy Liniewo nie występują sieci rozdzielcze gazu ziemnego, w związku z powyższym nie notuje się zużycia gazu ziemnego.

## 2.3 Plany rozwojowe przedsiębiorstw energetycznych

### 2.3.1 Ciepło

Wobec braku większych scentralizowanej sieci ciepłowniczej na terenie gminy, nie przewiduje się inwestycji w budowę źródeł scentralizowanych i sieci ciepłowniczych. Kotłownie lokalne nie przedstawiły planów modernizacyjnych.

### 2.3.2 Rozwój sieci elektroenergetycznej

Tab. 17 Plany rozwojowe operatora sieci dystrybucyjnej

Planowany okres realizacji	Zakres planowanej inwestycji
2021-2025	Modernizacja istniejącej sieci SN
2021-2025	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
2021-2025	Budowa przyłączy SN związana z przyłączaniem nowych odbiorców grupy III
2021-2025	Budowa przyłączy nn związana z przyłączaniem nowych odbiorców grupy IV-VI

Źródło: ENEA Operator Sp. z o. o.

### 2.3.3 Plany rozwoju sieci gazowej

Plany rozwojowe Polskiej Spółki Gazowniczej na lata 2022- 2026 nie obejmują gazyfikacji gminy Liniewo.

## 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 ,
- 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 Liniewo 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,
- 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 Liniewo 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 (LPG) lub olejem opałowym, przez stosowanie wkładek z blachy stalowej chromoniklowej, bądź budowie nowych kominów zewnętrznych dwuciennych 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

(np. użytkowanie energii przyjaznej ekologicznie, stosowanie energooszczędnych technologii w budownictwie, opłacalne wykorzystywanie energii odpadowej i inne).

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

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

- Stopniowe przechodzenie na stosowanie energooszczędnych źródeł światła w obiektach użyteczności publicznej oraz dążenie do wprowadzenia innowacyjnych i energooszczędnych technologii do oświetlenia ulic, placów itp.
- Przeprowadzanie regularnych prac konserwacyjno - naprawczych urządzeń i czyszczenia oświetlenia.
- Stosowanie urządzeń energooszczędnych o najwyższej sprawności.
- Redukcja strat energii elektrycznej poprzez automatyzację wykorzystania urządzeń dostosowanej do potrzeb użytkownika.
- Tam, gdzie to możliwe sterowanie 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 (LPG)**

- Stosowanie kotłów kondensacyjnych o najwyższej sprawności oraz długiej żywotności.
- Stosowanie się do zaleceń producentów dotyczących użytkowania i konserwacji urządzeń gazowych, przeprowadzanie planowanych przeglądów serwisowych.

## **3.1.2 Poprawa efektywności energetycznej**

### **3.1.2.1 Efektywność energetyczna**

Zgodnie z art. 6 ustawy o efektywności energetycznej z dnia 20 maja 2016r., 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 2008r. 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 2009r. w sprawie dobrowolnego

udziału organizacji w systemie ekzarządzania 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 2011r. o krajowym systemie ekzarządzania 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 Liniewo to:*

#### Według pozycji 1:

- realizacja przedsięwzięć zmierzających do redukcji zużycia energii tak ciepłej 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 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:

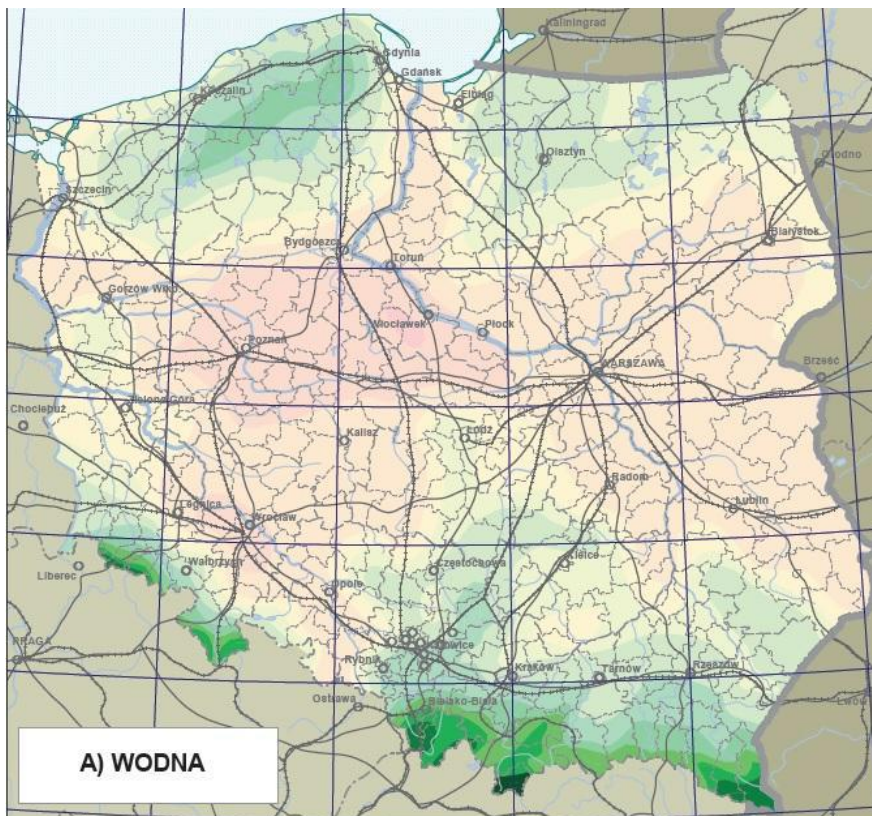
1) możliwe do uzyskania oszczędności energii w wyniku realizacji przedsięwzięcia lub przedsięwzięć tego samego rodzaju służących poprawie efektywności energetycznej z zastosowaniem środka poprawy efektywności energetycznej,

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.



#### A) ENERGIA WODNA

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



Rys. 14 Warunki do rozwoju energetyki wodnej w Polsce

Źródło: Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju (KPZK)

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 przrzutowych. Obecnie Polska wykorzystuje swoje zasoby hydroenergetyczne jedynie w 12%. Moc elektrowni wodnych w Polsce stanowi 7,3% mocy zainstalowanej w krajowym systemie energetycznym.

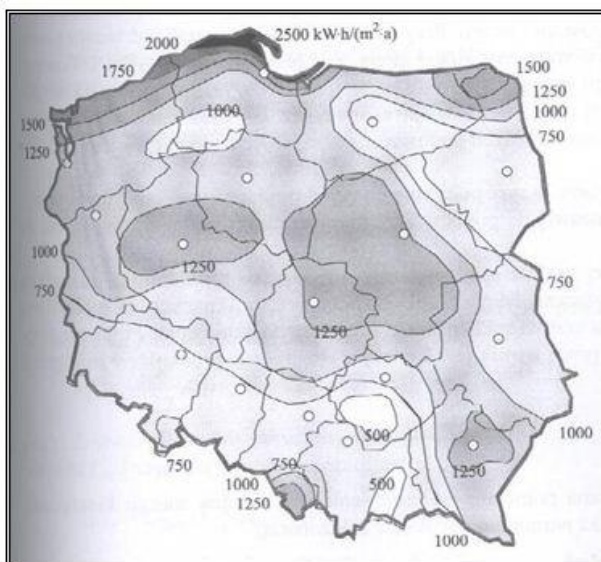
Płynące przez teren gminy Liniewo ciek wodne tworzą potencjalne warunki do budowy na nich elektrowni niskiego spadku, jednak przede wszystkim uwarunkowania środowiskowe nie sprzyjają rozwojowi tej formy energetyki odnawialnej.

### 3.2.2 Energia wiatru

#### 3.2.2.1 Zasoby wiatru

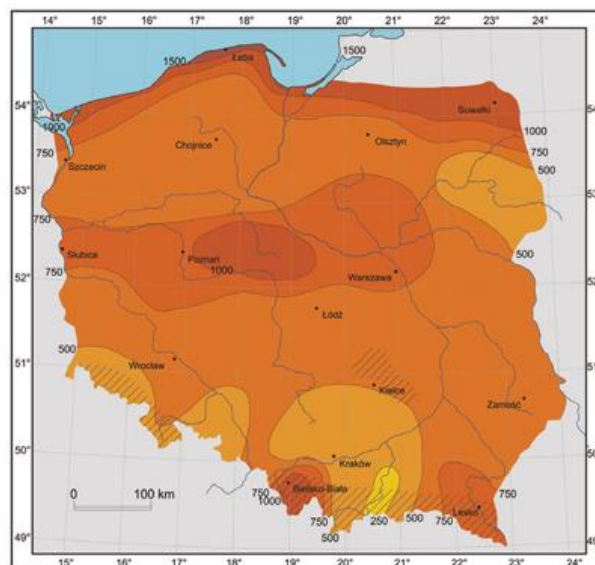
Energia wiatru jest pochodną energii promieniowania słonecznego. Wiatr jest wywołany przez różnicę w nagrzewaniu lądu i mórz, biegunów i równika, czyli przez różnicę ciśnień między różnymi strefami cieplnymi. Jest zjawiskiem powszechnym i wykorzystywanym przez ludzi od tysięcy lat. Szacuje się, że globalny 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% ze strukturą prędkości wiatrów. Obliczenia energii wiatrów w Polsce dokonuje się dla wysokości 30 m oraz 10 m ponad wysokością gruntu.



Rys. 15 Teoretyczna gęstość mocy wiatru (wyrażona w kWh/(m<sup>2</sup>\*a)) na wysokości 30 m n.p.g.

Źródło: Lewandowski W. M., „Proekologiczne odnawialne źródła energii”, Wydawnictwa Naukowo – Techniczne, 2007r., s. 115



Rys. 16 Teoretyczna gęstość mocy wiatru (wyrażona w kWh/(m<sup>2</sup>\*a)) na wysokości 10 m n.p.g. w terenie otwartym o niskiej szorstkości.

Źródło: Atlas Klimatu Polski, red. H. Lorenc, IMGW, Warszawa 2005

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

Gmina Liniewo położona jest na terenie korzystnym zarówno pod względem ogólnej gęstości mocy wiatru na wysokości 30 m n.p.g. jak i na wysokości 10 m n.p.g. Gęstość mocy na wysokości 30 m n.p.g. waha się w granicach od 1500 do 1750 kWh/(m<sup>2</sup>\*a), a na wysokości 10 m n.p.g. od 750 do 1000 kWh/(m<sup>2</sup>\*a).

Zgodnie z aktualnym prawem odnośnie posadowienia turbin wiatrowych zawarte w Ustawie z dnia 20 maja 2016r. o inwestycjach w zakresie elektrowni wiatrowych (Dz. Ust. 2021 poz. 724) 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 budowli, wliczając elementy techniczne, w szczególności wirnik wraz z łopatom (całkowita wysokość elektrowni wiatrowej) od budynków mieszkalnych.

Obecnie proponowana nowelizacja ustawy zakłada, że utrzymana zostanie podstawowa zasada lokalizowania nowej elektrowni wiatrowej, zgodnie z którą taki obiekt może powstać wyłącznie na podstawie Miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego (MPZP). Obowiązek sporządzenia MPZP lub jego zmiany na potrzeby inwestycji będzie jednak dotyczyć obszaru prognozowanego oddziaływania elektrowni wiatrowej, a nie jak dotąd obszaru wyznaczonego zgodnie z zasadą 10H (tj. dla obszaru w promieniu wyznaczonym przez odległość równą dziesięciokrotności całkowitej wysokości projektowanej elektrowni wiatrowej do zabudowy mieszkaniowej).

Zgodnie z nowymi przepisami MPZP będzie mógł określać inną, niż wyznaczona przez regułę 10H, odległość elektrowni wiatrowej od budynku mieszkalnego, biorąc pod uwagę zasięg oddziaływań elektrowni wiatrowej jednak z zachowaniem bezwzględnej minimalnej odległości wynoszącej 500 metrów. Podstawą dla określania odległości elektrowni wiatrowej od zabudowań mieszkalnych będą m.in. wyniki przeprowadzonej strategicznej oceny oddziaływania na środowisko (SOOŚ), wykonywanej w ramach MPZP. W SOOŚ analizuje się m.in. wpływ emisji hałasu na otoczenie i zdrowie mieszkańców. Identyczna minimalna bezwzględna odległość bezpieczeństwa będzie dotyczyć lokalizowania nowych budynków mieszkalnych w odniesieniu do istniejącej lub planowanej elektrowni wiatrowej. Co ważne, władze gminy nie będą mogły odstąpić od wykonania SOOŚ dla projektu MPZP, który uwzględni elektrownię wiatrową.

Gmina Liniewo posiada dobre korzystne warunki wietrzne, istniejąca infrastruktura oraz planowane rozbudowy sieci umożliwią w przyszłości podłączenie nowych farm 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 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 (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:

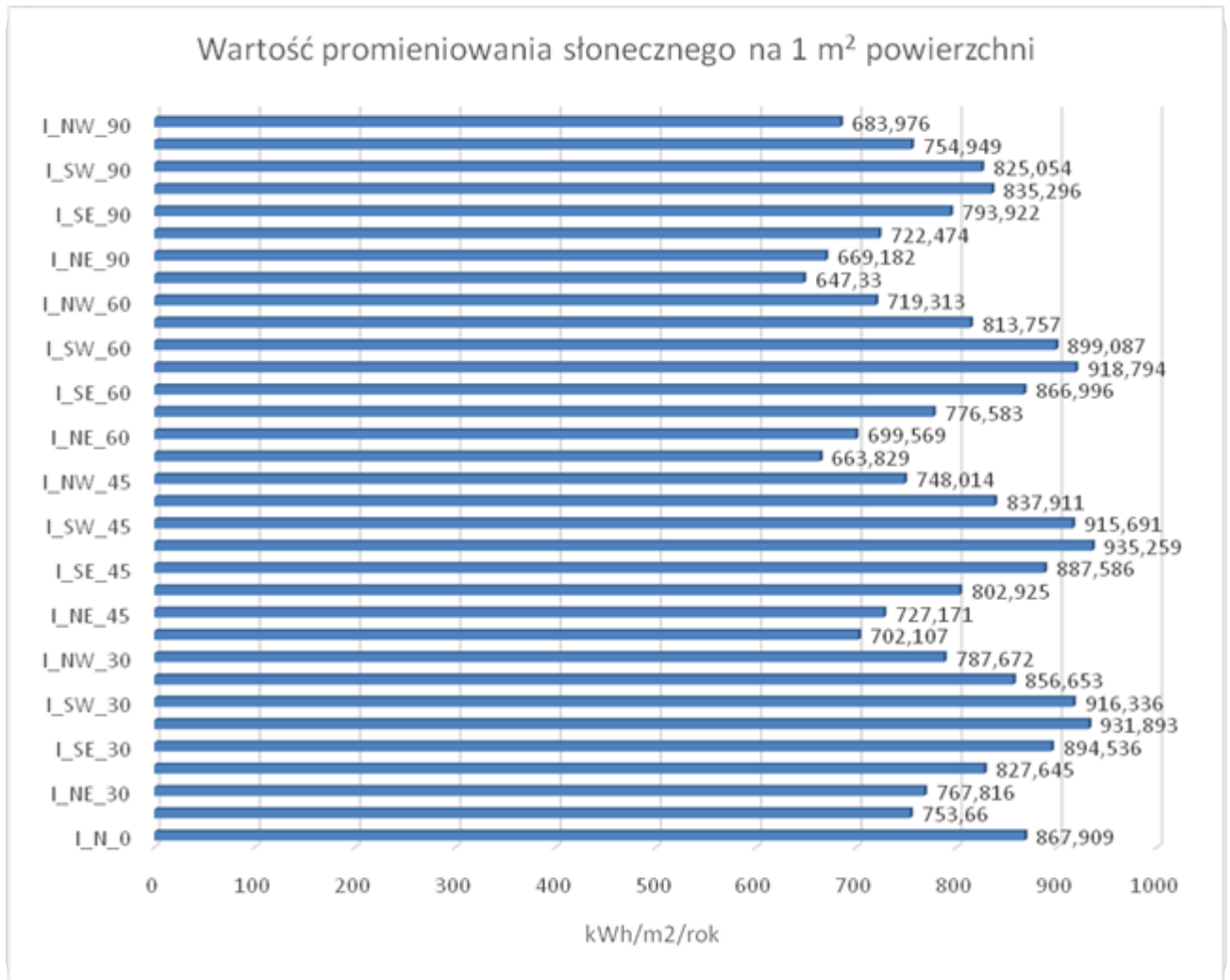
- większy koszt instalacji mocy jednostkowej niż w dużych elektrowniach,
- niski stan wiedzy technicznej użytkowników oraz nierzadko instalatorów,
- duży wpływ przesłon terenowych na pracę urządzeń,
- nie do końca ustalony stan prawny dla masztów turbin wiatrowych.

### **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. Nastonecznienie (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).

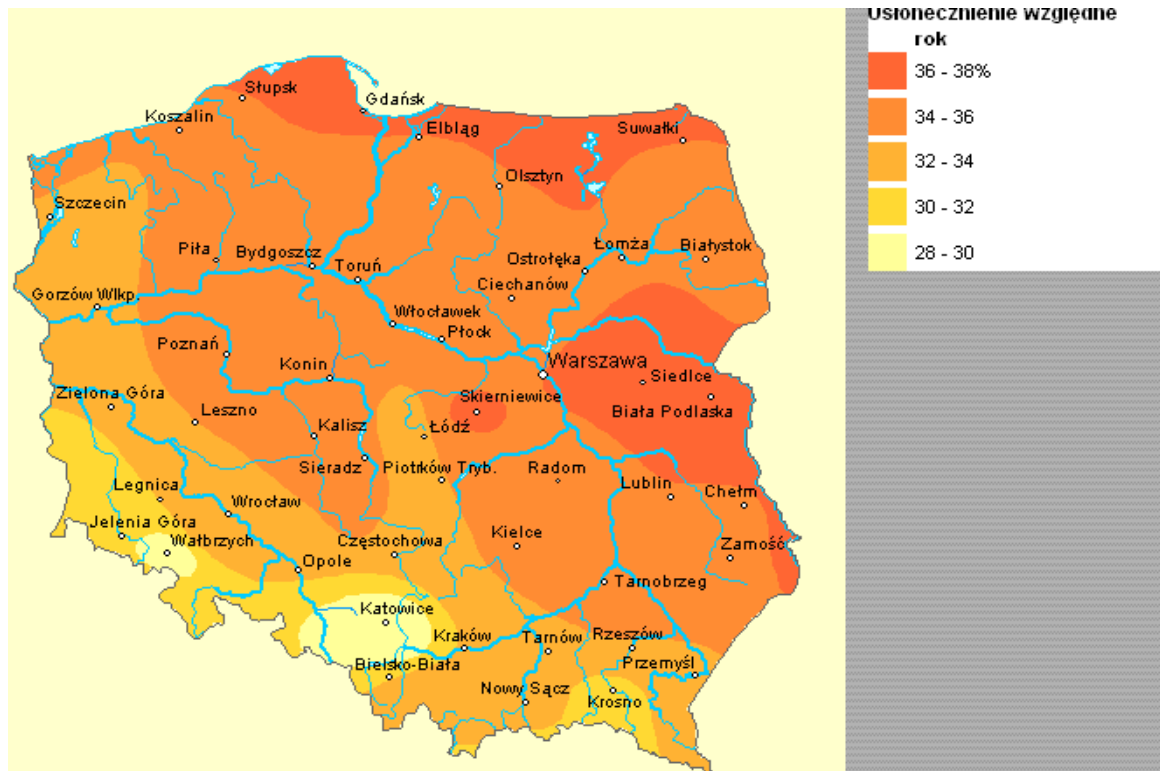
Średnie promieniowanie całkowite dla gminy Liniewo wynosi ok. 1150 kWh/(m<sup>2</sup>\*a). Średnie promieniowanie zależne jest od usytuowania oraz nachylenia powierzchni. Najwyższą wartość promieniowania dociera do powierzchni zorientowanej na południe oraz pochylonej pod kątem 45 stopni.



Rys. 17 Wartość promieniowania słonecznego na jednostkę powierzchni

Kolejnym czynnikiem decydującym o zasobach energii słonecznej jest usłonecznienie - czas operacji słońca w ciągu dnia (Rys. 18). 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. Usłonecznienie względne Gminy Liniewo wynosi od 34 do 36% i jest jednym z wyższych w Polsce.





Rys. 18 Uśrednienie względne Polski

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

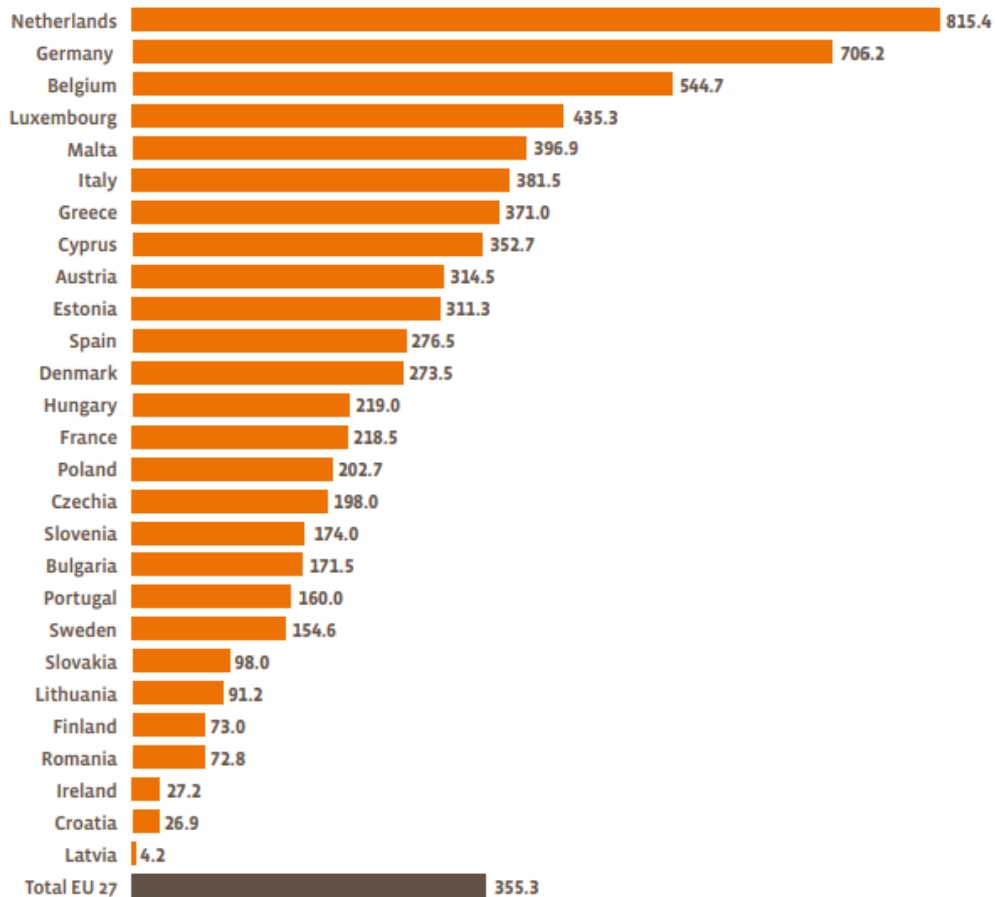
Energia słoneczna w Polsce może być przekształcana poprzez:

- 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 2021 roku według danych Photovoltaic Barometer 2022 – EurObserv'ER moc zainstalowanych instalacji fotowoltaicznych w Polsce wynosiła 7 670 MWp (wielkość obejmująca instalacje on-grid oraz off-grid). Należy zauważyć, że moc zainstalowana na koniec 2021 wzrosła niemal 2-krotnie w stosunku do końca 2020r. (3 955 MWp) co było głównie zasługą ogromnego zainteresowania fotowoltaiką prosumencką. Moc zainstalowana dała Polsce 6 miejsce w całej Unii Europejskiej, w ujęciu mocy zainstalowanej na mieszkańca Polska na koniec 2021r. zajęła jednak dopiero 15 miejsce w Unii Europejskiej (202,7 Wp na osobę w Polsce), przy czym wielkość ta znacznie wzrosła od 2013 roku kiedy wynosiła zaledwie 0,1 Wp 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 No. 1

Photovoltaic capacity per inhabitant (W/inhab.) for each EU country in 2021



\* Estimation. Source: EurObserv'ER 2022.

Rys. 19 Moc instalacji fotowoltaicznych na osobę w 2021 w Unii Europejskiej

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Photovoltaic Barometer 2022 – EurObserv'ER

Moc instalacji słonecznych ciepłych w Polsce na koniec 2021 roku wyniosła 2 237 MWt, co odpowiada 3 195 690 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.

**Table No. 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	1.275	0.893
Austria	0.534	0.374
Greece	0.485	0.339
Denmark	0.348	0.244
Germany	0.262	0.183
Malta	0.146	0.102
Portugal	0.144	0.101
Luxembourg	0.122	0.085
Slovenia	0.106	0.074
Spain	0.093	0.065
Poland	0.084	0.059
Italy	0.079	0.055
Croatia	0.075	0.053
Ireland	0.070	0.049
Bulgaria	0.067	0.047
Belgium	0.065	0.045
Czechia	0.055	0.038
France***	0.052	0.036
Slovakia	0.045	0.031
Hungary	0.045	0.031
Sweden	0.042	0.029
Netherlands	0.038	0.027
Estonia	0.016	0.012
Finland	0.015	0.011
Latvia	0.012	0.009
Romania	0.012	0.009
Lithuania	0.010	0.007
<b>Total EU</b>	<b>0.128</b>	<b>0.089</b>

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

Rys. 20 Moc i powierzchnia instalacji ciepłych solarnych na osobę w 2020 w Unii Europejskiej

Źródło: EurObserv'ER: Solar thermal barometer 2022

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 zainstalowania 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 dowolność orientacji modułów fotowoltaicznych na dachach płaskich jest dużo wyższa niż na dachach skośnych.

Elektrownie fotowoltaiczne na terenie gminy Liniewo 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 jednorodziennym lub na dachach płaskich przeważających w budownictwie wielorodzinnym.

Panele fotowoltaiczne instalowane były także na budynkach publicznych – dotychczas wykonano 2 szt. instalacji o łącznej mocy 8,04 kW (budynek strażnicy OSP świetlicy w Wysinie 5,04 kWp, oczyszczalnia ścieków w Orlu 3 kWp), szacowana roczna produkcja wynosi 8 MWh energii elektrycznej rocznie. Na budynkach publicznych wykonano także dotychczas 1 szt. instalacji kolektorów słonecznych (budynek zespołu Oświatowego w Liniewie).

Gmina Liniewo ma w regionie znaczny potencjał do budowy elektrowni fotowoltaicznych. Atutem gminy jest bezpośrednie sąsiedztwo głównych (GPZ) oraz głównych ciągów liniowych sieci SN-15kV. W chwili obecnej barierą dla rozwoju energetyki słonecznej jest zdolność sieci elektroenergetycznej do absorpcji produkowanej energii. Niekwestionowaną przewagę mają tereny na których istnieje stabilna i dobrze rozwinięta sieć elektroenergetyczna oraz bliskość punktów wyprowadzenia mocy.

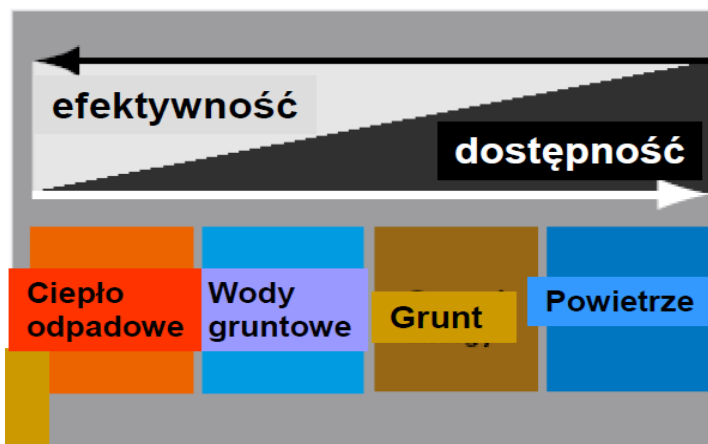
### **3.2.4 Energia otoczenia**

#### **3.2.4.1 Sposoby wykorzystania energii otoczenia**

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

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

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



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

Źródło: Rysunek wykładowy: D. Chwieduk – Politechnika Warszawska

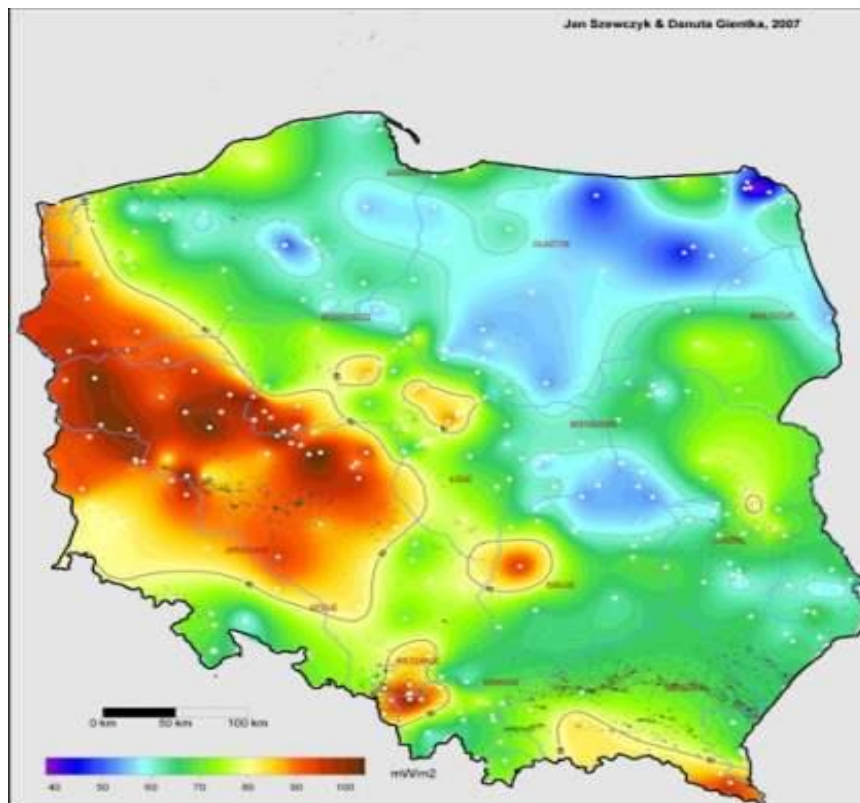
Pompy ciepła mogą być z powodzeniem stosowane do zaspokojenia potrzeb na ogrzewanie i chłodzenie budynków oraz przygotowanie ciepłej wody użytkowej i chłodzenia.

W gminie Liniewo zaleca się stosowanie pomp ciepła w celach ogrzewniczych w budynkach jednorodzinnych nowobudowanych lub po gruntownej 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 zaleca się stosowania powietrznych pomp ciepła.

Brak jest dokładniejszych informacji na temat wykorzystania pomp ciepła w budynkach prywatnych na terenie gminy Liniewo, niemniej jednak jest to coraz chętniej wybierana forma ogrzewania, szczególnie w nowych budynkach jednorodzinnych, zwłaszcza w połączeniu z instalacją fotowoltaiczną.

### 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 powierzchnie 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.



Rys. 22 Mapa strumienia ciepłego Polski

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

### 3.2.6 Energia z biomasy

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

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

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

Biogaz nadający się do celów energetycznych może powstawać w procesie fermentacji beztlenowej odpadów zwierzęcych w biogazowniach rolniczych, osadu ściekowego na oczyszczalniach ścieków oraz odpadów organicznych na komunalnych 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 Liniewo znajdują się źródła biomasy możliwe do wykorzystania.

### 3.2.6.1 Słoma

Ilość słomy zależy od areалу zbóż oraz od plonu ziarna.

Tab. 18 Wskaźniki pozyskania słomy w zależności od plonu ziarna oraz areалу

Wskaźnik	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 wykorzystane na cele energetyczne, zależą jednak od następujących czynników:

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

Tab. 19 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%

Województwo	Nadwyżka słomy w stosunku do jej produkcji z uwzględnieniem zapotrzebowania na paszę i ściótkę oraz przeoranie
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 pomorskim możliwe do zagospodarowania jest ok. 63% plonów słomy. Według Agencji Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa na terenie gminy Liniewo za 2021r. zgłoszono do płatności bezpośrednich uprawę 2981 ha zbóż według tabeli poniżej.

Tab. 20 Możliwości pozyskania słomy na terenie gminy Liniewo

rodzaj zboża	żyto	pszenica	jęczmień	owies	pszenżyto	mieszanki	razem
areal [ha]	436	1 487	97	216	656	89	2 981
produkcja słomy [t]	1 744	4 164	213	778	1 902	258	9 059
nadwyżki słomy [t]	1 099	2 623	134	490	1 199	163	5 707

Źródło: opracowanie własne na podstawie ARiMR Rejestr Upraw 2021

Średnia nadwyżka słomy na terenie gminy Liniewo wynosi ok. 5707 ton. Przy założeniu średniej wartości opałowej słomy na poziomie 13 GJ/Mg jest to 74 191 GJ energii (20 773MWh).

Należy zauważyć, że zbiór słomy i jej spalanie powoduje zmniejszenie ilości materii organicznej w obiegu. Pozostawienie słomy celem przeorania lub wykorzystanie w celach hodowlanych wraz z jej powrotem do gleby skutkuje pozostaniem materii organicznej w glebie i zmniejszeniem konieczności stosowania nawozów sztucznych.

### 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 Liniewo wynosi 2 748 ha. Przyrost drewna w lasach w Polsce wynosi średnio 3,47 m<sup>3</sup>/(ha\*a) przy założeniu możliwości wykorzystania 25% drewna na cele energetyczne i pozyskaniu 55% przyrostu (zgodnie z założeniami zrównoważonej gospodarki leśnej) energia możliwa do pozyskania z lasów na terenie gminy Liniewo wynosi 9 912 GJ energii (2 753 MWh).



### 3.3 Zastosowanie kogeneracji

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

- wysoka sprawność wytwarzania energii przy najpełniejszym wykorzystaniu energii pierwotnej zawartej w paliwie,
- względnie niższe zanieczyszczenie środowiska produktami spalania (w jednym procesie jest wytwarzane więcej energii, w związku z czym w przeliczeniu na MWh ilość zanieczyszczeń jest niższa),
- zmniejszenie kosztów przesyłu energii,
- skojarzone wytwarzanie energii powoduje zmniejszenie zużycia paliwa do 30 proc. w porównaniu z rozdzielnym wytwarzaniem energii elektrycznej i ciepła,
- zwiększenie bezpieczeństwa energetycznego.

Najłatwiej kogenerację stosować w układach wykorzystujących gaz, w Polsce jednak stosowana 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 Liniewo jest obecnie technicznie i ekonomicznie wykonalne przy podjęciu budowy biogazowni lub silników gazowych kogeneracyjnych. Takimi rozwiązaniami mogą być zainteresowane duże zakłady produkcyjne lub duże gospodarstwa rolne dysponujące substratami do produkcji biogazu lub wykazujące się dużym zapotrzebowaniem na energię elektryczną i ciepłą.

### 3.4 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 Liniewo) lub na miejscu jego wytworzenia czy wydobycia. Podobnie wpływ może scharakteryzować jako uciążliwy dla ludzi lub mało uciążliwy dla ludzi.

Najbardziej niekorzystna 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.

Stan jakości powietrza na terenie gminy Liniewo zależy od napływu 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. 21 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 miął), 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 , 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 2037

Prognozę zapotrzebowania na energię do 2037 roku wykonano zgodnie z Polityką energetyczną 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.

Przy ocenie perspektywicznych potrzeb cieplnych uwzględniano wpływ na bilans cieplny następujących czynników:

- rozwój budownictwa mieszkaniowego,
- inwestycje w sektorze usług publicznych i komercyjnych,
- rozwój sektora przemysłowego,
- realizacja programów termomodernizacji i innych działań pro oszczędnościowych zmierzających do zmniejszenia zużycia energii cieplnej w obiektach istniejących.

Perspektywiczny rozwój oraz inwestycje w poszczególnych sektorach funkcjonalnych analizowano w oparciu o:

- prognozy i programy rozwoju określone w „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Liniewo”,
- analizę dotychczasowych trendów rozwoju budownictwa mieszkaniowego, sfery usług oraz sektora gospodarczego,
- planowane na terenie inwestycje w poszczególnych grupach strukturalnych odbiorców energii cieplnej.

#### 4.1.1 Czynniki wpływające na zapotrzebowanie na energię cieplną

##### 4.1.1.1 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 2015r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2015r. poz. 1422). Poniżej przedstawiono wymagania odnośnie granicznych wartości wskaźnika jednostkowego zapotrzebowania energii pierwotnej oraz maksymalnych wartości współczynników przenikania ciepła przegród.

Tab. 22 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

Rodzaj budynku	Częstkowe maksymalne wartości wskaźnika $EP_{H+W}$ 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 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 2019r. - w przypadku budynków zajmowanych przez władze publiczne oraz będących ich własnością.

Źródło: opracowanie własne na podstawie Rozporządzenia w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Tab. 23 Maksymalne wartości wskaźnika EP na potrzeby chłodzenia

Rodzaj budynku	Częstkowe maksymalne wartości wskaźnika $\Delta EP_c$ na potrzeby chłodzenia [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]*		
	od 1.01.2014	od 01.01.2017	od 01.01.2021**
Budynki mieszkalne	$10 \cdot A_{f,c}/A_f$	$10 \cdot A_{f,c}/A_f$	$5 \cdot A_{f,c}/A_f$
Budynki zamieszkania zbiorowego	$25 \cdot A_{f,c}/A_f$	$25 \cdot A_{f,c}/A_f$	$25 \cdot A_{f,c}/A_f$
Budynki użyteczności publicznej			
Budynki gospodarcze, magazynowe i produkcyjne			

$A_f$  - powierzchnia użytkowa ogrzewana [m<sup>2</sup>],  $A_{f,c}$  - powierzchnia użytkowa chłodzona [m<sup>2</sup>]  
 \* Jeżeli budynek posiada instalację chłodzenia, w przeciwnym przypadku  $\Delta EP_c = 0$  kWh/(m<sup>2</sup>rok)  
 \*\* Od 1.01.2019r. – w przypadku budynków zajmowanych przez władze publiczne i będących ich własnością

Źródło: opracowanie własne na podstawie Rozporządzenia w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

Tab. 24 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*
Ściany zewnętrzne			
przy $t_i \geq 16^\circ C$	0.25	0.23	0.20
przy $8^\circ C \leq t_i < 16^\circ C$	0.45	0.45	0.45
przy $t_i < 8^\circ C$	0.90	0.90	0.90
Ściany wewnętrzne			
przy $\Delta t_i \geq 8^\circ C$ oraz oddzielające pomieszczenia ogrzewane od klatek schodowych i korytarzy	1.00	1.00	1.00
przy $\Delta t_i < 8^\circ C$	bez wymagań	bez wymagań	bez wymagań
oddzielające pomieszczenie ogrzewane od nieogrzewanego	0.30	0.30	0.30
Ściany przyległe do szczelin dylatacyjnych o szerokości			
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
Dachy, stropodachy i stropy pod nieogrzewanym poddaszami lub nad przejazdami			
przy $t_i \geq 16^\circ C$	0.20	0.18	0.15
przy $8^\circ C \leq t_i < 16^\circ C$	0.30	0.30	0.30

Rodzaj przegrody i temperatura w pomieszczeniu	U <sub>C(max)</sub> [W/(m <sup>2</sup> K)]		
	od 1.01.2014	od 1.01.2017	od 1.01.2021*
przy t <sub>i</sub> <8°C	0.70	0.70	0.70
Podłogi na gruncie			
przy t <sub>i</sub> ≥16°C	0.30	0.30	0.30
przy 8°C≤t <sub>i</sub> <16°C	1.20	1.20	1.20
przy t <sub>i</sub> <8°C	1.50	1.50	1.50
Stropy nad pomieszczeniami nieogrzewanymi i zamkniętymi przestrzeniami podpodłogowymi			
przy t <sub>i</sub> ≥16°C	0.25	0.25	0.25
przy 8°C≤t <sub>i</sub> <16°C	0.30	0.30	0.30
przy t <sub>i</sub> <8°C	1.00	1.00	1.00
Stropy nad ogrzewanymi kondygnacjami podziemnymi i międzykondygnacyjne			
przy Δt <sub>i</sub> ≥8°C oraz oddzielające pomieszczenia ogrzewane od klatek schodowych i korytarzy	1.00	1.00	1.00
przy Δt <sub>i</sub> <8°C	bez wymagań	bez wymagań	bez wymagań
oddzielające pomieszczenie ogrzewane od nieogrzewanego	0.25	0.25	0.25
* od 1.01.2019 - w przypadku budynków zajmowanych przez władze publiczne oraz będących ich własnością			

Źródło: opracowanie własne na podstawie Rozporządzenia w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

Tab. 25 Wartości współczynnika przenikania ciepła U<sub>max</sub> okien i drzwi

Okna, drzwi balkonowe i drzwi zewnętrzne	Współczynnik przenikania ciepła U <sub>(max)</sub> [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 <sub>i</sub> ≥16°C	1.3	1.1	0.9
przy t <sub>i</sub> <16°C	1.8	1.6	1.4
<b>Okna połaciowe</b>			
przy t <sub>i</sub> ≥16°C	1.5	1.3	1.1
przy t <sub>i</sub> <16°C	1.8	1.6	1.4
<b>Okna w ścianach wewnętrznych</b>			
przy Δt <sub>i</sub> ≥8°C	1.5	1.3	1.1
przy Δt <sub>i</sub> <8°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 2019r. - w przypadku budynków zajmowanych przez władze publiczne oraz będących ich własnością			

Źródło: opracowanie własne na podstawie Rozporządzenia w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

#### **4.1.1.2 Prognozy rozwoju budownictwa mieszkaniowego**

Analizę perspektywicznego rozwoju budownictwa mieszkaniowego na terenie gminy Liniewo w analizowanych okresach prognozy do 2037r. przeprowadzono z uwzględnieniem następujących czynników:

- prognozy rozwoju demograficznego gminy Liniewo,
- obecnych i prognozowanych standardów mieszkaniowych na terenie,
- szacunkowych obliczeń przyrostu zasobów mieszkaniowych na terenie z uwzględnieniem rzeczywistej dynamiki rozwoju budownictwa mieszkaniowego w okresie ostatnich lat,
- ubytków istniejącej substancji mieszkaniowej,
- kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Liniewo i perspektywicznych terenów budowlanych dla rozwoju funkcji mieszkaniowej,
- wewnętrznej migracji ludności pomiędzy poszczególnymi dzielnicami spowodowanej otwarciem nowych kierunków rozwojowych dla budownictwa mieszkaniowego, usamodzielnianiem się gospodarstw domowych oraz poprawą standardów mieszkaniowych.

Scenariusz zakłada rozwój do 2030r. budownictwa na obecnym poziomie (3,3% wzrost powierzchni mieszkalnej r/r). Po 2030r. wobec nasycenia budownictwa mieszkaniowego przyrost powierzchni zmniejszy się do 1% r/r.

#### **4.1.1.3 Rozwój sektora usług i gospodarki**

Przy ocenie perspektywicznego zapotrzebowania na ciepło dla całego obszaru gminy Liniewo uwzględniono rozwój sektora usług i gospodarki w podziale na następujące grupy strukturalne odbiorców energii cieplnej:

- urzędy i instytucje,
- placówki oświatowe,
- służba zdrowia,
- handel i usługi komercyjne,
- poz. obiekty użyteczności publicznej (i obiekty inne nieprzemysłowe),
- przemysł.

Wzrost zapotrzebowania na ciepło w sektorze usług i gospodarki w okresie perspektywy do 2037r. szacowano z uwzględnieniem założeń rozwoju funkcji i kierunków polityki przestrzennej w odniesieniu do sektora usług publicznych i komercyjnych, portu oraz pozostałego sektora przemysłowego na terenie , opracowanych w „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Liniewo”. Założenia dotyczące perspektywicznych terenów rozwoju weryfikowano również w oparciu o analizę miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego.

#### **4.1.1.4 Termorenowacja i inne działania prooszczędnościowe ograniczające zapotrzebowanie na moc i energię cieplną po stronie odbiorców**

Oceniając globalne zapotrzebowanie na ciepło dla całego obszaru gminy Liniewo w perspektywie do 2037r. przeanalizowano również możliwości dalszego zmniejszenia zużycia energii cieplnej w obiektach już istniejących w wyniku działań termomodernizacyjnych.

Przy ocenie perspektywicznego zapotrzebowania na ciepło oszacowano możliwości zmniejszenia zużycia energii cieplnej w wyniku termorenowacji obiektów przeprowadzanej w odniesieniu do wszystkich wydzielonych strukturalnych grup odbiorców energii cieplnej.

Działania termomodernizacyjne wpływają w różnym stopniu na sezonowe zapotrzebowanie na energię cieplną oraz wielkość zapotrzebowania obiektów na moc cieplną. Ocieplenie budynków wpływa w przybliżeniu w równym stopniu na obniżenie sezonowego zapotrzebowania na energię cieplną zużywaną na potrzeby ogrzewania, jak i na moc szczytową w okresie występowania najniższych temperatur zewnętrznych.

Natomiast wszystkie działania obejmujące modernizację systemu grzewczego (poprawa sprawności wytwarzania, przesyłu, regulacji i wykorzystania ciepła) wraz z opomiarowaniem odbiorców oraz zmianą sposobu rozliczania zużycia ciepła przyczyniają się do obniżenia sezonowego zapotrzebowania na energię cieplną, ale nie wpływają na wielkość maksymalnego zapotrzebowania na moc cieplną.

Sektor budownictwa mieszkaniowego stanowi obecnie największą grupę odbiorców energii cieplnej na terenie gminy. Wiele zasobów mieszkaniowych w gminie Liniewo nie spełnia aktualnych wymagań warunków technicznych dotyczących oszczędności energii i charakteryzuje się niezadawalającą izolacyjnością cieplną.

Dotyczy to zarówno obiektów wybudowanych w okresie przed- i powojennym, jak i późniejszych budynków powstałych do 2000r. Należy podkreślić, że po wprowadzeniu nowych wymagań dotyczących energooszczędności obiektów i izolacyjności termicznej przegród budowlanych obowiązujących od 1 stycznia 2014r. (Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie - Dz.U. z dn. 13.08.2013r., poz. 926) również budynki nowe wybudowane po 2000r., a nawet po 2008r. (uważane dotychczas za niewymagające termorenowacji) mogą charakteryzować się niewystarczającą izolacyjnością cieplną i zbyt wysokim poziomem energochłonności.

Aktualny stopień zaawansowania prac termorenowacyjnych w budownictwie jednorodzinny i wielorodzinny na terenie gminy jest niezadawalający. Co prawda część budynków powstała po 2002r. – 54,6% powierzchni mieszkalnej wybudowano po 2002r., to wśród budynków starszych, w których ogółem znajduje się 1 342 szt. mieszkań (ok. 1000 budynków) szacuje się, że tylko ok. 50% poddano modernizacji w zakresie ocieplenia przegród zewnętrznych. Tym samym szacunkowa liczba budynków wymagająca wykonania termomodernizacji wynosi ok. 500 szt.

Stopień zaawansowania prac termomodernizacyjnych w budynkach wspólnot mieszkaniowych jest niski, jednakże tempo termorenowacji ich zasobów mieszkaniowych wyraźnie wzrosło po udostępnieniu przez banki (nieudostępnych wcześniej wspólnotom) kredytów termomodernizacyjnych i remontowych. Coraz większa grupa wspólnot korzysta ze wsparcia finansowego państwa na realizację inwestycji termomodernizacyjnych (przyznawanego w formie premii termomodernizacyjnej). Zgodnie z Ustawą z dnia 21 listopada 2008r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów inwestycje takie muszą być realizowane w oparciu o audyt energetyczny. Jest to warunek konieczny gwarantujący prawidłowość działań termomodernizacyjnych i przynosi coraz większe efekty przekładające się na oszczędności energii i oszczędności kosztów eksploatacji budynków.

Termorenowacji wymaga jednakże obecnie znaczna część starszych budynków wspólnot mieszkaniowych, wśród których znajduje się wiele obiektów pochodzących z okresu przedwojennego.

Budynki komunalne i publiczne, pozostające w zasobach gminnych, zostały wyremontowane i obecnie nie wymagają termorenowacji.

Należy jednakże podkreślić, że dotychczasowe działania termomodernizacyjne realizowane w budynkach mieszkalnych na terenie gminy Liniewo nie zawsze prowadziły do pełnego wykorzystania istniejącego potencjału możliwych oszczędności energetycznych i oszczędności kosztów.

Analizując dotychczasowe tempo realizacji przedsięwzięć termorenowacyjnych w sektorze budownictwa mieszkaniowego na terenie gminy ocenia się, że realnym może okazać się przyjęcie dla okresu perspektywy następującego wariantu termorenowacji istniejących zasobów mieszkaniowych niespełniających aktualnych wymagań izolacyjności cieplnej.

Szacuje się, że w perspektywie do 2030r. poddanych termomodernizacji zostanie do 95% budynków wielorodzinnych, a do 2037r. 90% budynków jednorodzinnych wymagających termomodernizacji.

## 4.1.2 Scenariusze zapotrzebowania na ciepło

### 4.1.2.1 Scenariusz nr 1: Szybkiego rozwoju

Scenariusz zakłada intensywne działania termomodernizacyjne oraz zrównoważony rozwój całego sektora energetycznego. Scenariusz zakłada analogiczne działania, jak w przypadku scenariusza nr 2 z tą różnicą, że prowadzone będą bardziej intensywne działania termomodernizacyjne w całym sektorze budowlanym.

Scenariusz zakłada m.in.:

- obniżenie rocznego średniego wskaźnika zapotrzebowania na ciepło dla sektora budownictwa mieszkaniowego, z aktualnej wartości ok. 225 [kWh/m<sup>2</sup> x rok] do wartości 1177 [kWh/m<sup>2</sup> x rok],
- obniżenie zapotrzebowania na ciepło dla budynków użyteczności publicznej o ok. 1% r/r,
- eliminację do 2030r. wszystkich kotłów w budynkach indywidualnych niespełniających wymagań klasy 5,
- wzrost zapotrzebowania przez sektor usług i przemysłu na skutek rozwoju gospodarczego.

Tab. 26 Zapotrzebowanie na ciepło według scenariusza szybkiego rozwoju [MWh]

Zapotrzebowanie	2021	2027	2032	2037	wzrost/spadek
sektor mieszkalnictwa	20 242	20 053	19 866	19 681	-2,8%
sektor budynki publiczne	814	774	735	699	-14,9%
sektor usługi i przemysł	1 328	1 447	1 576	1 718	26,9%
<b>Razem</b>	<b>22 384</b>	<b>22 274</b>	<b>22 178</b>	<b>22 097</b>	<b>-1,28%</b>

Źródło: opracowanie własne

### 4.1.2.2 Scenariusz nr 2: Zrównoważony

Scenariusz nr 2 to scenariusz zrównoważonego rozwoju sektora energetycznego z preferencją realnych działań termomodernizacyjnych.



Scenariusz zakłada intensywne (ale optymalne z punktu widzenia możliwości finansowych i technicznych) działania termomodernizacyjne realizowane u producentów energii, dostawców i odbiorców ciepła, modernizację indywidualnych źródeł ciepła, optymalne wykorzystanie nośników energii oraz stopniowe wprowadzenie (odpowiednio do istniejących warunków) odnawialnych źródeł energii, w szczególności systemów solarnych i pomp ciepła.

Scenariusz zakłada:

- obniżenie rocznego średniego wskaźnika zapotrzebowania na ciepło dla sektora budownictwa mieszkaniowego, z aktualnej wartości ok. 225 [kWh/m<sup>2</sup> x rok] do wartości 177 [kWh/m<sup>2</sup> x rok],
- obniżenie zapotrzebowania na ciepło dla budynków użyteczności publicznej o ok. 0,5% r/r
- eliminację do 2035r. wszystkich kotłów w budynkach indywidualnych niespełniających wymagań klasy 5,
- stabilny rozwój sektora usług i budownictwa, wzrost powierzchni i sektora będzie kompensowany działaniami efektywnościowymi.

Tab. 27 Zapotrzebowanie na ciepło według scenariusza zrównoważonego [MWh]

Zapotrzebowanie	2021	2027	2032	2037	wzrost/spadek
sektor mieszkalnictwa	20 242	20 607	20 978	21 355	5,9%
sektor budynki publiczne	814	792	770	749	-8,0%
sektor usług	1 328	1 353	1 378	1 405	5,8%
<b>Razem</b>	<b>22 384</b>	<b>22 751</b>	<b>23 126</b>	<b>23 509</b>	<b>5,03%</b>

Źródło: opracowanie własne

#### 4.1.2.3 Scenariusz nr 3: Powolnego wzrostu

Scenariusz 3 zakłada faktycznie zachowanie aktualnej struktury zaopatrzenia w ciepło. Scenariusz nr 3 zakłada praktycznie brak systemowych prac modernizacyjnych w sektorze energetycznym przy bardzo ograniczonym prowadzeniu prac termomodernizacyjnych, wynikających jedynie z bieżących działań indywidualnych odbiorców (np. wymiana okien, docieplenia wybranych ścian itp.).

Ponadto scenariusz zakłada również prowadzenie minimalnych działań modernizacyjnych w źródłach ciepła bez wdrażania odnawialnych źródeł energii i przy minimalnym rozwoju systemu gazowniczego - scenariusz 3 uwzględnia jedynie minimalną konwersję indywidualnych kotłowni węglowych. Scenariusz nr 3 zakłada:

- obniżenie rocznego średniego wskaźnika zapotrzebowania na ciepło dla sektora budownictwa mieszkaniowego, z aktualnej wartości ok. 225 [kWh/m<sup>2</sup> x rok] do wartości 208 [kWh/m<sup>2</sup> x rok],
- zapotrzebowania na ciepło dla budynków użyteczności publicznej na stabilnym poziomie,
- eliminację do 2037r. 80% kotłów w budynkach indywidualnych niespełniających wymagań klasy 5,
- stabilny rozwój sektora usług i budownictwa, wzrost powierzchni i sektora będzie kompensowany działaniami efektywnościowymi,

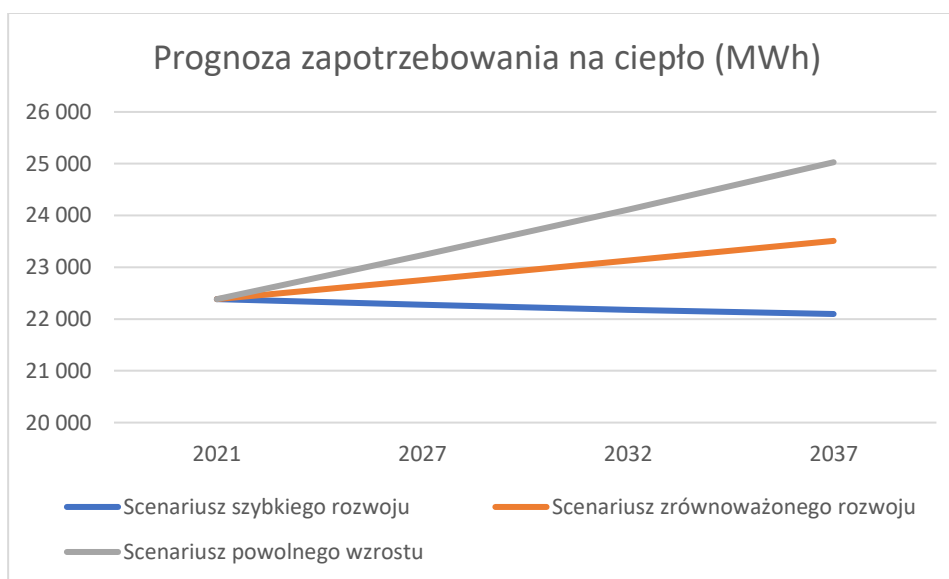
Tab. 28 Zapotrzebowanie na ciepło według scenariusza powolnego wzrostu [MWh]

Zapotrzebowanie	2021	2027	2032	2037	wzrost/spadek
sektor mieszkalnictwa	20 242	21 045	21 880	22 748	12,3%
sektor budynki publiczne	814	814	814	814	0,0%
sektor usług	1 328	1 372	1 418	1 466	10,4%
<b>Razem</b>	<b>22 384</b>	<b>23 232</b>	<b>24 113</b>	<b>25 028</b>	<b>11,8%</b>

Źródło: opracowanie własne

### 4.1.3 Wybór wariantu

Wariantem optymalnym dla rozwoju gminy Liniewo jest scenariusz nr 1, jednakże za najbardziej prawdopodobny uznaje się scenariusz nr 2 - zrównoważony, w ramach którego zapotrzebowanie na ciepło ma wzrosnąć o 5,03% do 2037 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.



Rys. 23 Prognozy zapotrzebowania na ciepło w gminie Liniewo do 2037 roku

Źródło: opracowanie własne

## 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 u odbiorców przemysłowych (średnie napięcie) będzie w najbliższych latach stabilny średnio o 3% r/r, wśród gospodarstw domowych zgodnie z aktualnym trendem szacuje się przyrost o blisko 8,9% r/r do 2026r. a następnie niższe tempo przyrostu w granicach 5% r/r. Od 2025 roku przewiduje się znaczny wzrost wykorzystania samochodów elektrycznych, które do 2030r. będą stanowiły 10% floty samochodów osobowych, a w 2035 roku już blisko 30% samochodów osobowych w gminie. W sektorze obiektów publicznych przewiduje się niewielki przyrost zapotrzebowania głównie ze względu na otwieranie nowych budynków i wzrost ich wykorzystania (większa ilość dzieci i obsługi administracyjne w związku ze wzrostem liczby mieszkańców).

Tab. 29 Zapotrzebowanie na energię elektryczną według scenariusza szybkiego wzrostu [MWh]

Scenariusz szybkiego wzrostu	2021	2027	2032	2037	wzrost/spadek
sektor produkcyjno-usługowy	825	991	1 324	1 324	60,5%
sektor publiczny	1 030	1 089	1 119	1 208	17,3%
gospodarstwa domowe	3 395	5 556	6 637	9 879	191,2%
<b>Razem</b>	<b>5 250</b>	<b>7 637</b>	<b>9 080</b>	<b>12 412</b>	<b>136,41%</b>

Źródło: opracowanie własne

#### 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 2025 roku pojawiają się szerzej pojazdy elektryczne, których rozwój będzie zintensyfikowany po 2030 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, w sektorze publicznym przewiduje się zakończenie procesu wymiany oświetlenia na LED w granicach roku 2025.

Tab. 30 Zapotrzebowanie na energię elektryczną według scenariusza zrównoważonego [MWh]

Scenariusz zrównoważony	2021	2027	2032	2037	wzrost/spadek
sektor produkcyjno-usługowy	825	913	957	1 089	32,0%
sektor publiczny	1 030	1 058	1 073	1 115	8,3%
gospodarstwa domowe	3 395	4 634	5 254	7 113	109,5%
<b>Razem</b>	<b>5 250</b>	<b>6 606</b>	<b>7 284</b>	<b>9 317</b>	<b>77,47%</b>

### 4.2.3 Scenariusz powolnego rozwoju

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

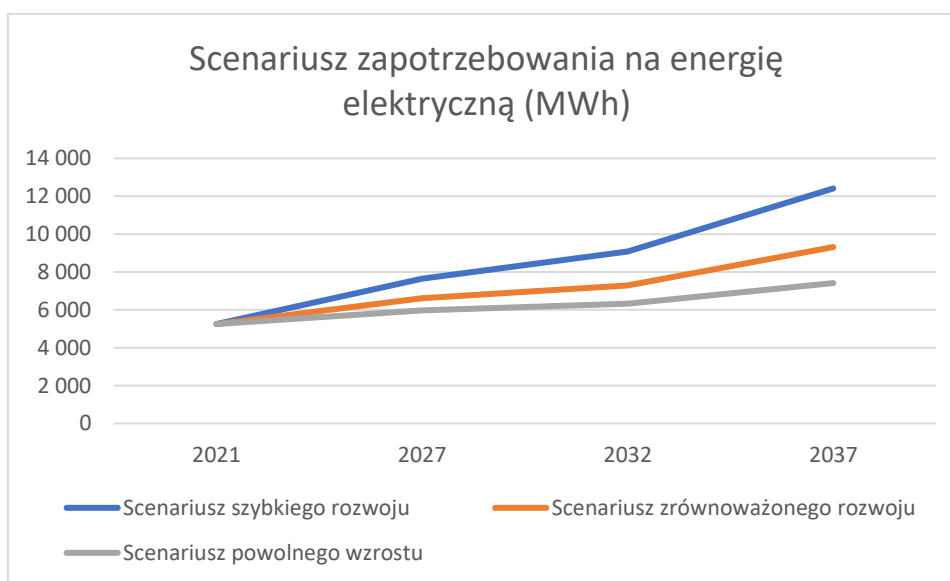
Tab. 31 Zapotrzebowanie na energię elektryczną według scenariusza powolnego rozwoju [MWh]

Scenariusz powolnego rozwoju	2021	2027	2032	2037	wzrost/spadek
sektor produkcyjno-usługowy	825	888	919	1 014	22,9%
sektor publiczny	1 030	1 041	1 046	1 063	3,2%
gospodarstwa domowe	3 395	4 042	4 366	5 337	57,2%
<b>Razem</b>	<b>5 250</b>	<b>5 971</b>	<b>6 332</b>	<b>7 414</b>	<b>41,22%</b>

Źródło: opracowanie własne

### 4.2.4 Wybór wariantu

Za najbardziej realny przewiduje się scenariusz zrównoważony, który zakłada m.in. wzrost zapotrzebowania o 77,47% do 2037 roku.



Rys. 24 Porównanie scenariuszy zapotrzebowania na energię elektryczną

## 4.3 Zapotrzebowanie na gaz ziemny

Zapotrzebowanie na gaz ziemny jest uzależnione od możliwości technicznych, ekonomicznych i administracyjnych. Na terenie gminy Liniewo nie ma infrastruktury umożliwiającej dystrybucję gazu dla indywidualnych odbiorców oraz planów gazyfikacji gminy w określonej przyszłości w związku z powyższym odstąpiono od policzenia zapotrzebowania gminy na paliwa gazowe.

## 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

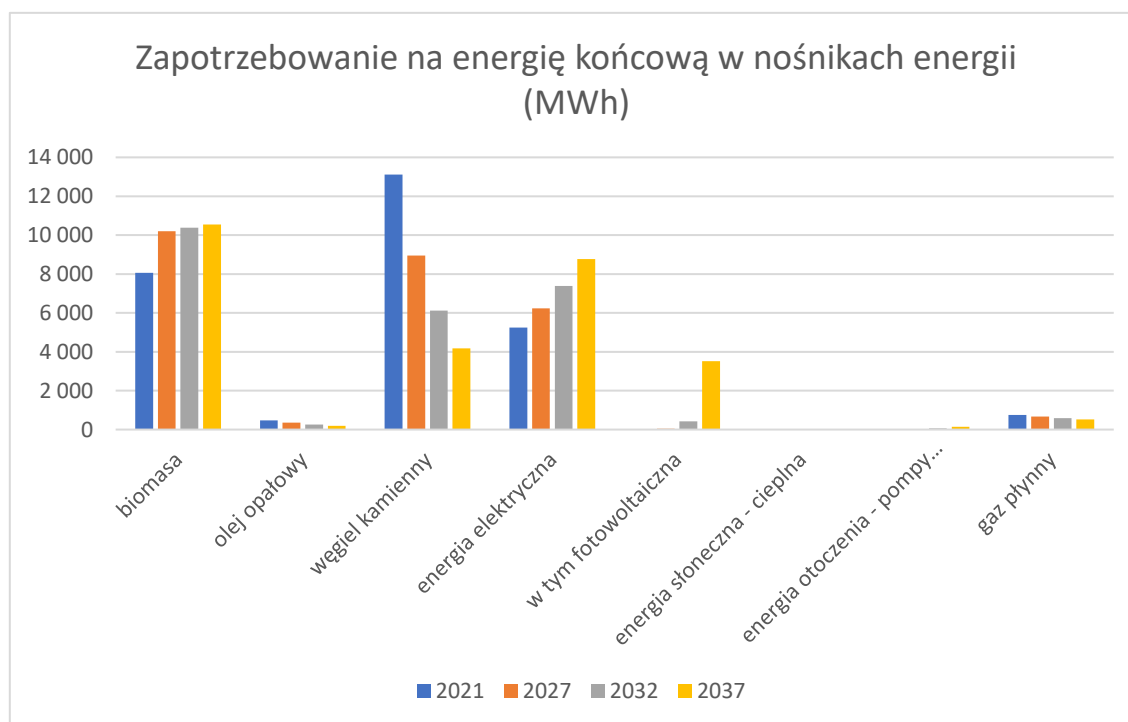
każdego rozwiązania, zakładający w miarę stabilny rozwój gminy oraz zrównoważone zapotrzebowanie na nośniki energii. Prognoza zapotrzebowania na nośniki energii (energię końcową) została przedstawiona w tabeli poniżej:

Tab. 32 Prognoza wykorzystania nośników do zaopatrzenia Liniewo [MWh]

Nośnik energii	2021	2027	2032	2037	wzrost/spadek
biomasa	8 059	10 208	10 378	10 551	5,0%
olej opałowy	477	350	257	188	-80,1%
węgiel kamienny	13 109	8 958	6 121	4 183	-95,7%
energia elektryczna	5 250	6 230	7 393	8 773	56,5%
w tym fotowoltaiczna	6	50	420	3 514	2211,4%
energia słoneczna - cieplna	14	15	16	17	17,3%
energia otoczenia - pompy ciepła	14	30	66	144	352,9%
gaz płynny	751	663	586	518	-35,2%
<b>Razem</b>	<b>27 680</b>	<b>26 504</b>	<b>25 237</b>	<b>27 887</b>	<b>0,7%</b>

Źródło: opracowanie własne

Scenariusz jaki został wybrany jako najbardziej realny oznacza wzrost do 2037 roku zapotrzebowania na energię końcową o 0,7% w stosunku do roku 2021.



Rys. 25 Zapotrzebowanie na energię końcową w nośnikach energii – prognoza

## 4.5 Zapotrzebowanie na energię pierwotną

Przy wyznaczeniu zapotrzebowania 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 2015r. w

sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz.U. 2015 poz. 376).

Tab. 33 Wartości współczynnika nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii lub energii dla systemów technicznych w:

Lp.	Sposób zasilania budynku lub części budynku w energię	Rodzaj nośnika energii lub energii	w <sub>i</sub>
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

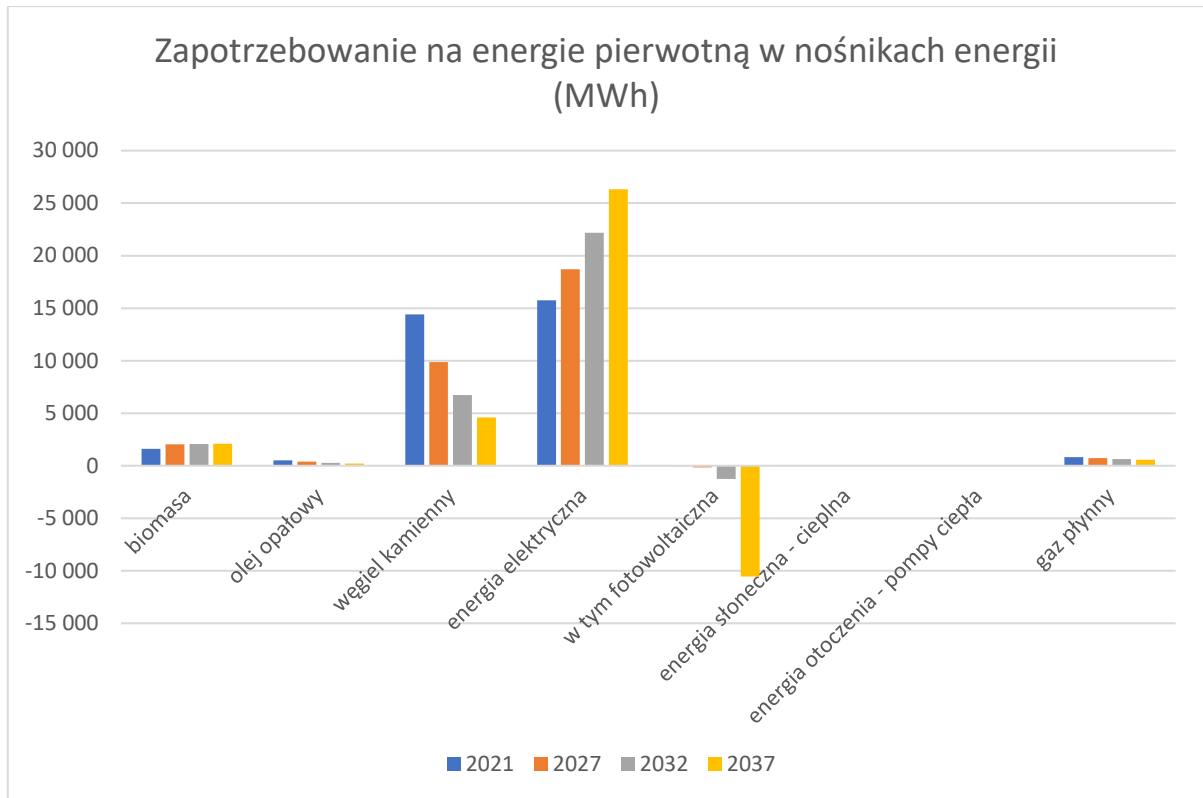
Zapotrzebowanie na energię pierwotną w gminie Liniewo spadnie do 2037 roku o blisko 29,75%, co jest jednak wartością niższą niż wzrost zapotrzebowania na energię końcową (stosowanie paliw o niższej emisyjności). Prognozę zapotrzebowania na energię pierwotną przedstawiono w tabeli poniżej.

Tab. 34 Zapotrzebowanie na energię pierwotną w gminie Liniewo do 2037 roku [MWh]

Zapotrzebowanie	2021	2027	2032	2037	wzrost/spadek
<b>biomasa</b>	1 612	2 042	2 076	2 110	5,0%
<b>olej opałowy</b>	525	385	282	207	-80,1%
<b>węgiel kamienny</b>	14 420	9 854	6 733	4 601	-95,7%
<b>energia elektryczna</b>	15 750	18 690	22 179	26 319	56,5%
<b>w tym fotowoltaiczna*</b>	-18	-151	-1 260	-10 542	211,4%
<b>energia słoneczna - cieplna</b>	0	0	0	0	-
<b>energia otoczenia - pompy ciepła</b>	0	0	0	0	-
<b>gaz płynny</b>	826	730	645	569	-35,2%
<b>Razem</b>	33 115	31 549	30 654	23 264	-29,75%

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

Źródło: Opracowanie własne



Rys. 26 Zapotrzebowanie na energię pierwotną – perspektywy

## 5 Współpraca z innymi gminami

Gmina Liniewo sąsiaduje z czterema gminami: Nowa Karczma, Stara Kiszewa i Kościerzyna (powiat kościański) oraz Skarszewy (powiat starogardzki).

W trakcie opracowywania „Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Liniewo” skierowano do gmin ościennych pisma w celu diagnozy części wspólnych infrastruktury oraz uwarunkowań mających wpływ na zaopatrzenie w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe. Ankietowane gminy wskazały na istniejące powiązania w zakresie energii cieplnej, elektrycznej i paliw gazowych.

### **Gmina Nowa Karczma**

Gmina Nowa Karczma nie posiada żadnych powiązań z Gminą Liniewo z zakresie systemów energetycznych. Gmina Nowa Karczma jest w trakcie opracowywania aktualizacji opracowany Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, jednak nie zawarto w nim żadnych powiązań sieciowych z Gminą Liniewo.

Na czas opracowywania dokumentu, Gmina Nowa Karczma nie przewiduje współpracy z Gminą Liniewo w zakresie rozbudowy sieci systemów energetycznych ani żadnych innych wspólnych inwestycji z zakresu ochrony środowiska.

### **Gmina Kościerzyna**

Pomiędzy Gminą Kościerzyna a Gminą Liniewo nie istnieje współpraca w zakresie systemów elektroenergetycznych i ciepłowniczych. Gmina Kościerzyna jest w trakcie aktualizowania Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe. Obecnie nie są przewidywane żadne konkretne działania umożliwiające współpracę pomiędzy gminami.

### **Gmina Skarszewy**

Gmina Skarszewy nie współpracuje z Gminą Liniewo w zakresie sieciowych systemów energetycznych. W opracowanych dokumentach: „Projekcie założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Skarszewy” oraz „Programie Ochrony Środowiska” nie przedstawiono powiązań sieciowych pomiędzy gminami.

Zgodnie z Projektem założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Skarszewy, przewiduje się możliwość współpracy między gminami, poprzez rozbudowę systemów energetycznych lub innych wspólnych inwestycji z zakresu ochrony środowiska.

### **Gmina Stara Kiszewa**

Gmina Stara Kiszewa nie współpracuje z Gminą Liniewo w zakresie systemów energetycznych. Gmina Stara Kiszewa jest w trakcie aktualizowania Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe. Nie przewiduje się współpracy pomiędzy gminami Stara Kiszewa i Liniewo.

Pomimo, że żadna z gmin ościennych nie przewiduje współpracy z Gminą Liniewo, warto zauważyć, że Gmina Liniewo i gminy sąsiadujące należą do jednego użytkownika systemu energetycznego. W związku z tym, gminy powinny współpracować przy modernizacji i rozbudowie systemów elektroenergetycznych.

Dodatkowo, warto rozpatrzyć możliwość współpracy gmin w zakresie energetyki opartej o odnawialne źródła energii, np. w zakresie biomasy. Gminy Liniewo, Nowa Karczma, Kościerzyna, Skarszewy oraz Stara Kiszewa posiadają potencjał w zakresie pozyskiwania energii ze słomy odpadowej i drewna



odpadowego. Dodatkowo Gmina Liniewo wraz z gminami Nowa Karczma, Kościerzyna i Stara Kiszewa, posiadają spory potencjał w zakresie wytwarzania biogazu z odpadów płynnych produkcji zwierzęcej. Zgodnie z przewidywaniami budowa scentralizowanej biogazowni rolniczej obejmującej wspomniane gminy umożliwiłyby produkcję biogazu w ilości 17 977 MWh rocznie.

Wyżej wymienione Gminy nie są zgazyfikowane, lub są zgazyfikowane w bardzo małym stopniu, w związku z tym współpracę w tym zakresie można by rozpatrywać w przypadku włączenia Gminy Liniewo do sieci gazowej.

Gmina Liniewo jest głównie zaopatrywana w ciepło przez indywidualne, rozproszone kotłownie. Jakakolwiek współpraca Gminy z gminami ościennymi w zakresie ciepłowniczym powinna być uzasadniona w zakresie technicznym, a przede wszystkim ekonomicznym.

## **5.1 Powiązania w zakresie energetyki ciepłej**

W chwili obecnej gmina Liniewo nie ma bezpośrednich powiązań w zakresie energetyki ciepłej z gminami sąsiednimi. Układy ciepłe gmin sąsiednich są autonomiczne. Gmina Liniewo może mieć powiązania z gminami sąsiednimi w zakresie wykorzystania zasobów, w tym głównie biomasy rolniczej i leśnej, która mogłaby być wykorzystywana w przypadku zabudowy średnich lub dużych kotłów ciepłych lub biogazowi.

## **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 gminy nie będą bezpośrednio zaangażowane w działania. Wykorzystywane Główne Punkty Zasilania zaopatrujące gminę Liniewo posiadają obecnie rezerwy mocy, które mogą zostać wykorzystane przy rozwoju obszarów pod zabudowę jak i są wystarczające dla rozwoju m.in. elektromobilności, jednakże stan sieci dystrybucyjnej średniego oraz niskiego napięcia tak na terenie gminy Liniewo jak i gmin sąsiednich wymaga poprawy i systematycznej rozbudowy w związku z nowymi wyzwaniami oraz starzeniem się sieci.

## **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. W chwili obecnej PSG nie planuje budowy sieci gazowej na terenie gminy Liniewo.

## **5.4 Ocena stanu zaopatrzenia**

Stan zaopatrzenia Gminy Liniewo można określić jako dobry, a zapotrzebowanie na ciepło, energię elektryczną jest zaspokajane.

Na terenie Gminy Liniewo w stanie obecnym nie istnieje zintegrowany system zaopatrzenia w ciepło. Zaopatrzenie odbywa się w oparciu o źródła indywidualne – najczęściej kotły na paliwa stałe, co wiąże się z wysoką emisją zanieczyszczeń do powietrza. Na terenie Gminy powstają indywidualne źródła energii odnawialnych takich jak kolektory słoneczne i instalacje fotowoltaiczne oraz pompy ciepła. Stan

budynków indywidualnych oraz publicznych ulega poprawie i obecnie można uznać za zadowalającą, jednakże ciągle istnieje możliwość poprawy. Notowany w 2022r. wzrost cen surowców energetycznych przekłada się na prawdopodobieństwo zwiększenia zjawiska „ubóstwa energetycznego” czyli stanu w którym mieszkańcy nie są w zdolności ekonomicznej (lub mają poważne problemy) do zapewnienia stanu komfortu cieplnego w swoich budynkach. Na chwilę obecną niektóre surowce energetyczne są trudnodostępne jak np. węgiel kamienny. W większości kotłów węgiel może zostać zastąpiony poprzez drewno (nie dotyczy to np. kotłów na ekogroszek). W innych przypadkach, w tym szczególnie w nowych źródłach ciepła, nie występuje możliwość zastąpienia paliwa innym. Na pewno wzrost kosztów paliw jest czynnikiem wpływającym na pogorszenie się możliwości zabezpieczenia potrzeb cieplnych mieszkańców, co powinno być kompensowane programami socjalnymi, a w dłuższej perspektywie czasu strukturalnymi zmianami w ogrzewaniu budynków jak np. ich termomodernizacja czy wymiana źródeł ogrzewania.

Zaopatrzenie w energię elektryczną na terenie gminy odbywa się poprzez sieć elektroenergetyczną średniego i niskiego napięcia wyprowadzoną z głównych punktów zasilania. Stan sieci ze względu na bliskość punktów zasilania jest stosunkowo dobry, nie mniej jednak w celu podniesienia potencjału przesyłu energii niezbędna jest modernizacja, w tym zmianę typu sieci z napowietrznych na kablowe, w czym gmina będzie wspomagać operatora sieci. W zakresie linii wysokiego napięcia planowane są przedsięwzięcia służące podniesieniu możliwości przyłączania nowych źródeł wytwarzania OZE w regionie.

## 5.5 Kierunki polityki energetycznej gminy Liniewo

Gmina Liniewo 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 gminie 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.
5. Promowanie wykorzystania nośników energii o niskiej emisyjności jak energia elektryczna, gaz, OZE celem poprawy jakości powietrza.
6. Gmina postuluje rozbudowę sieci przesyłania energii elektrycznej umożliwiającej mieszkańcom dostęp do nośników energii oraz pozwalający na odsprzedaż energii wytworzonej do sieci. Gmina umożliwi rozwój sieci w obszarze posiadanych dróg publicznych.
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 Liniewo prognozuje niewielki wzrost 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.

## 6 Spis ilustracji

Rys. 1 Europejski Zielony Ład- założenia .....	6
Rys. 2 Mapa Gminy Liniewo .....	11
Rys. 3 Średnia temperatura w okresie letnim .....	14
Rys. 4 Średnia temperatura w okresie zimowym.....	14
Rys. 5 Średnioroczna temperatura .....	14
Rys. 6 Średnioroczne usłonecznienie .....	14
Rys. 7 Mapa obszarów chronionych .....	17
Rys. 8 Liczba ludności na terenie gminy Liniewo w latach 2010-2021.....	18
Rys. 9 Schemat Krajowego Systemu Przesyłowego (KSE) .....	24
Rys. 10 Mapa sieci elektroenergetycznej na terenie gminy Liniewo .....	26
Rys. 11 System gazociągów przesyłowych na terenie Polski .....	27
Rys. 12 Rozkład zapotrzebowania na energię ciepłą w gminie Liniewo .....	31
Rys. 13 Zapotrzebowanie na energię finalną ciepłą w gminie Liniewo.....	32
Rys. 14 Warunki do rozwoju energetyki wodnej w Polsce .....	43
Rys. 15 Teoretyczna gęstość mocy wiatru (wyrażona w kWh/(m <sup>2</sup> *a)) na wysokości 30 m n.p.g. ....	44
Rys. 16 Teoretyczna gęstość mocy wiatru (wyrażona w kWh/(m <sup>2</sup> *a)) na wysokości 10 m n.p.g. w terenie otwartym o niskiej szorstkości. ....	44
Rys. 17 Wartość promieniowania słonecznego na jednostkę powierzchni.....	47
Rys. 18 Usłonecznienie względne Polski .....	48
Rys. 19 Moc instalacji fotowoltaicznych na osobę w 2021 w Unii Europejskiej.....	49
Rys. 20 Moc i powierzchnia instalacji ciepłych solarnych na osobę w 2020 w Unii Europejskiej .....	50
Rys. 21 Efektywność vs. dostępność dolnych źródeł do pomp ciepła. ....	52
Rys. 22 Mapa strumienia ciepłego Polski .....	53
Rys. 23 Prognozy zapotrzebowania na ciepło w gminie Liniewo do 2037 roku .....	65
Rys. 24 Porównanie scenariuszy zapotrzebowania na energię elektryczną.....	67
Rys. 25 Zapotrzebowanie na energię końcową w nośnikach energii – prognoza .....	68
Rys. 26 Zapotrzebowanie na energię pierwotną – perspektywy .....	70

## 7 Spis tabel

Tab. 1 Wyznaczenie liczby stopniodni dla roku standardowego dla stacji Chojnicach .....	15
Tab. 2 Miejscowości wraz z liczbą mieszkańców (stan na dzień 26.08.2022r.).....	18
Tab. 3 Podmioty gospodarcze w gminie Liniewo według grup rodzajów działalności .....	19
Tab. 4 Zestawienie podmiotów gospodarczych wg wielkości zatrudnienia (stan na koniec 2021).....	20
Tab. 5 Zasoby mieszkaniowe ogółem .....	20
Tab. 6 Powierzchnia mieszkań według wieku .....	21
Tab. 7 Wykaz kotłowni na terenie gminy Liniewo .....	22
Tab. 8 Długość sieci elektroenergetycznych na terenie gminy Liniewo .....	26
Tab. 9 Źródła wytwórcze OZE gminy Liniewo.....	27
Tab. 10 Oszczędności z tytułu termomodernizacji budynków.....	30
Tab. 11 Zapotrzebowanie na moc cieplną i ciepło w gminie Liniewo [GJ].....	30
Tab. 12 Zapotrzebowanie na energię finalną cieplną w gminie Liniewo [GJ].....	31
Tab. 13 Zużycie energii elektrycznej na terenie powiatu kościerskiego .....	33
Tab. 14 Zużycie energii elektrycznej w gospodarstwach domowych na terenie gminy Liniewo .....	33
Tab. 15 Zużycie energii elektrycznej w obiektach publicznych.....	33
Tab. 16 Bilans energii elektrycznej na terenie gminy Liniewo [MWh].....	38
Tab. 17 Plany rozwojowe operatora sieci dystrybucyjnej.....	38
Tab. 18 Wskaźniki pozyskania słomy w zależności od plonu ziarna oraz areалу.....	54
Tab. 19 Nadwyżki słomy według województw .....	54
Tab. 20 Możliwości pozyskania słomy na terenie gminy Liniewo .....	55
Tab. 21 Oddziaływanie nośników energii na środowisko.....	57
Tab. 22 Maksymalne wartości wskaźnika EP .....	58
Tab. 23 Maksymalne wartości wskaźnika EP na potrzeby chłodzenia .....	59
Tab. 24 Wartości współczynnika przenikania ciepła UC(max) przegród zewnętrznych .....	59
Tab. 25 Wartości współczynnika przenikania ciepła U <sub>max</sub> okien i drzwi.....	60
Tab. 26 Zapotrzebowanie na ciepło według scenariusza szybkiego rozwoju [MWh] .....	63
Tab. 27 Zapotrzebowanie na ciepło według scenariusza zrównoważonego [MWh] .....	64
Tab. 28 Zapotrzebowanie na ciepło według scenariusza powolnego wzrostu [MWh] .....	65
Tab. 29 Zapotrzebowanie na energię elektryczną według scenariusza szybkiego wzrostu [MWh].....	66
Tab. 30 Zapotrzebowanie na energię elektryczną według scenariusza zrównoważonego [MWh] .....	66
Tab. 31 Zapotrzebowanie na energię elektryczną według scenariusza powolnego rozwoju [MWh].....	67
Tab. 32 Prognoza wykorzystania nośników do zaopatrzenia Liniewo [MWh] .....	68
Tab. 33 Wartości współczynnika nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii lub energii dla systemów technicznych w <sub>i</sub> .....	69
Tab. 34 Zapotrzebowanie na energię pierwotną w gminie Liniewo do 2037 roku [MWh] .....	69