

Projekt Założeń do Planu Zaopatrzenia w Ciepło Energię Elektryczną i Paliwa Gazowe na lata 2022-2037 dla Gminy Smętowo Graniczne



Smętowo Graniczne 2022



eko-precyzja



Zespół autorski opracowania:

- o kierownictwo: mgr inż. Szymon Ryszka,
- o mgr Paweł Czupryn,
- o mgr inż. Karolina Ioannidis,
- o mgr inż. Agnieszka Szostok,
- o mgr Ludwik Gabryś,
- o mgr Adam Dzida,
- o mgr inż. Adrianna Kumorek.

Zakład Analiz Środowiskowych Eko-precyzja
43-450 Ustroń ul. Sikorskiego 10
tel. +48 512 110 314; fax (33) 487 63 98
biuro@eko-precyzja.eu

Spis treści

1	Dokumenty strategiczne kształtujące politykę energetyczną kraju	8
1.1	Polityka Energetyczna Polski	10
1.1.1	Trzy filary transformacji energetycznej.....	11
1.1.2	Cele szczegółowe PEP2040	12
2	Polityka energetyczna – dokumenty wojewódzkie.....	13
2.1	Strategia Rozwoju Województwa Pomorskiego do 2030 r.....	13
2.2	Pogranie Ochrony Powietrza dla strefy pomorskiej.....	14
2.3	Regionalny Program Strategiczny w zakresie bezpieczeństwa środowiskowego i energetycznego.....	14
3	Planowanie energetyczne na stopniu gminnym	16
3.1	Założenia do Planu Zaopatrzenia w Ciepło, Energii Elektryczną i Paliwa Gazowe.....	16
3.2	Uniwersalne cele w procesie planowania energetycznego.....	18
3.3	Zintegrowane planowanie energetyczne	19
3.4	Zadania i obowiązki gminy	21
3.5	Dokumenty planistyczne, strategie, programy w Gminie Smętowo Graniczne	23
3.5.1	Strategia Rozwoju Gminy Smętowo Graniczne do roku 2030	26
4	Charakterystyka gminy	27
4.1	Położenie	27
4.2	Ludność, dane statystyczne	29
4.2.1	Dane ogólne.....	29
4.2.2	Struktura wiekowa – aktywność zawodowa.....	29
4.2.3	Przyrost naturalny, migracje ludności.....	30
4.2.4	Bezrobocie	30
4.2.5	Prognoza liczby ludności.....	30
5	Energetyczne jednostki bilansowe w gminie	32
5.1	Szczegółowy opis Bilansowych Jednostek Energetycznych (BJE).....	34
5.2	Budynki użyteczności publicznej w gminie Smętowo Graniczne.	36
5.2.1	Zużycie energii elektrycznej w budynkach użyteczności publicznej.....	38
5.2.2	Odnawialne źródła energii w budynkach użyteczności publicznej	39
6	Zaopatrzenie w ciepło	39

6.1	Metodyka szacowania zapotrzebowania na ciepło w gminie	40
6.2	Źródła ciepła na terenie gminy	41
6.2.1	Źródła indywidualne na terenie gminy	42
6.3	Realizacja Programu Czyste Powietrze, gminnego programu dopłat	42
7	Zaopatrzenie w energię elektryczną	43
7.1	Energa – Operator SA	43
7.1.1	System zasilania Gminy Smętowo Graniczne	43
7.1.2	Infrastruktura techniczna w zakresie sieci rozdzielczej SN	43
7.1.3	Infrastruktura techniczna niskiego napięcia nn (0,4 kV)	43
7.1.4	Pewność zasilania	44
7.1.5	Linie elektroenergetyczne WN, SN, nN stan na 2021 rok	44
7.1.6	Planowane zadania inwestycyjne dla gminy Smętowo Graniczne ujęte w planie rozwoju Spółki na lata 2020-2025	46
7.1.7	Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A	47
7.1.8	Ocena stanu zasilania gminy Smętowo Graniczne	49
7.1.9	Zużycie energii elektrycznej	49
7.2	Oświetlenie uliczne	49
7.3	Energia elektryczna – ceny	50
8	Zaopatrzenie w paliwa gazowe	51
8.1	PSG sp. z o.o.	51
9	Stan środowiska na terenie gminy	54
9.1	Powietrze	54
9.1.1	Niska emisja	54
9.2	Ocena Jakości Powietrza na terenie Województwa Pomorskiego za rok 2021 na Postawie Państwowego Monitoringu Środowiska	55
9.2.1	Pomiary automatyczne, manualne, opracowanie i interpretacja wyników	56
9.3	Poziomy dopuszczalne	57
9.4	Program ochrony powietrza	61
9.4.1	Ograniczenie emisji substancji z procesu wytwarzania energii cieplnej dla potrzeb ogrzewania i przygotowania ciepłej wody w budynkach i lokalach mieszkalnych i niemieszkalnych w gminach strefy pomorskiej.	62
9.4.2	Edukacja ekologiczna	65

9.4.3	Inwentaryzacja źródeł niskiej emisji – ogrzewania lokali mieszkalnych, handlowych i usługowych oraz użyteczności publicznej w gminach strefy pomorskiej	66
9.4.4	Opracowanie i przyjęcie w gminach strefy pomorskiej szczegółowego harmonogramu rzeczowo-finansowego wdrażania uchwał antysmogowych..	67
9.4.5	Stworzenie przez poszczególne gminy strefy pomorskiej systemu wspierającego mieszkańców we wdrażaniu uchwał antysmogowych ...	67
9.4.6	Koordinowanie przez Samorząd Wojewódzki wdrażania uchwał antysmogowych.....	68
9.5	Uchwała Nr 310/XXIV/20 Sejmiku Województwa Pomorskiego z dnia 28 września 2020 r.....	68
9.5.1	Kontrola przestrzegania wprowadzonych ograniczeń	70
9.5.2	Harmonogram wdrażania uchwały antysmogowej.....	70
9.6	Formy ochrony przyrody na terenie gminy.....	70
10	Adaptacja do zmian klimatu	71
11	Działania racjonalizujące wykorzystanie energii	74
11.1	Ciepło.....	74
11.1.1	Rola audytu energetycznego budynku	74
11.1.2	Etapy tworzenia audytu energetycznego	74
11.1.3	Działania termomodernizacyjne w budynkach	75
11.1.4	Ściany zewnętrzne	75
11.1.5	Stropy, stropodachy nad najwyższą kondygnacją ogrzewaną	77
11.1.6	Strop nad nieogrzewaną piwnicą.....	79
11.1.7	Okna i drzwi balkonowe.....	79
11.1.8	Instalacja wentylacji	80
11.1.9	Instalacja centralnego ogrzewania	80
11.1.10	Problematyka finansowania działań termomodernizacyjnych	81
11.1.11	Publiczne źródła finansowania termomodernizacji budynków	83
11.1.12	Działania racjonalizujące zużycie ciepła w ujęciu gminnym.....	84
11.2	Energia elektryczna	84
11.2.1	Modernizacja oświetlenia ulicznego.....	84
12	Zjawisko ubóstwa energetycznego	85

13	Odnawialne Źródła Energii – możliwości wykorzystania lokalnych zasobów paliw i energii	86
13.1	Biomasa	88
13.1.1	Potencjał biomasy drzewnej z lasów	89
13.2	Biogaz.....	90
13.3	Energetyka wiatrowa.....	92
13.3.1	Ograniczenia rozwoju energetyki wiatrowej.....	93
13.4	Energia słońca	95
13.4.1	Fotowoltaika w Polsce	98
13.4.2	Elektrownia słoneczna w gminie	99
13.5	Energia geotermalna	100
14	Współpraca z gminami sąsiadującymi.....	102
14.1	Rola spółdzielni energetycznych	103
14.2	Klastry energii	105
15	Raportowanie, monitorowanie zmian	106
16	Scenariusze rozwoju	107
16.1.1	Najmniej korzystny.....	108
16.1.2	Optymalny	108
16.1.3	Najbardziej korzystny.....	108
17	Prognozowane zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe	109
17.1	Prognozowane zapotrzebowanie na ciepło.....	109
17.1.1	Przyrost zabudowy mieszkaniowej.....	109
17.1.2	Działania termomodernizacyjne w budynkach	109
17.2	Prognozowane zapotrzebowanie na energię elektryczną w gminie	110
17.3	Prognozowane zapotrzebowanie na paliwa gazowe.....	111
17.4	Bilans energetyczny gminy, emisja z terenu gminy.....	112
18	Podsumowanie	115
	Zaopatrzenie w paliwo gazowe.....	115
	Zaopatrzenie w energię elektryczną.....	115
	Zaopatrzenie w ciepło	116
19	Bibliografia, spis tabel, rysunków.....	117

19.1	Bibliografia.....	117
19.2	Spis tabel.....	119
19.3	Spis rysunków	121

1 Dokumenty strategiczne kształtujące politykę energetyczną kraju

Znaczący wpływ na kształtowanie się krajowej strategii energetycznej ma polityka klimatyczno – energetyczna Unii Europejskiej, oraz długoterminowa wizja dążenia do neutralności klimatycznej UE do 2050 r. Niskoemisyjna transformacja energetyczna możliwa jest do osiągnięcia poprzez realizację celów klimatyczno – energetycznych wyznaczonych na 2020r. oraz 2030r. Celem priorytetowym polityki klimatyczno – energetycznej UE jest dekarbonizacja, w grudniu 2020r. został zatwierdzony przez Radę Europejską wiążący unijny cel, który zakłada ograniczenie emisji netto gazów cieplarnianych do roku 2030 o co najmniej 55 % w porównaniu z poziomem do roku 1990. Zwiększono obowiązujący dotychczas cel redukcyjny wynoszący 40 %. Nowo przyjęty cel redukcyjny określono, jako cel wspólny dla wszystkich krajów członkowskich z uwzględnieniem indywidualnych czynników krajowych takich jak: potencjał redukcyjny, gwarancja bezpieczeństwa energetycznego (w najbardziej racjonalny sposób pod względem kosztów, co przekładać się będzie na zachowanie przystępnych cen energii dla gospodarstw domowych oraz konkurencyjności UE), uwzględnienie zasady sprawiedliwości i solidarności. Ambitne i dynamicznie rozwijające się trendy klimatyczno – energetyczne, stanowiąc będą dla Polski ogromne wyzwanie transformacyjne.

Punktem odniesienia dla długoterminowej transformacji energetycznej są cele, które zostały określone na 2020r. W 2009 roku przyjęto pakiet regulacji określający trzy główne cele przeciwdziałania zmianom klimatu do 2020 r. (tzw. „pakiet 3 x 20 %” lub „20-20-20”), każde z państw członkowskich uczestniczy w realizacji pakietu stosownie do swoich możliwości. Polska zobowiązana jest do:

- zwiększenia efektywności energetycznej, poprzez oszczędność zużycia energii pierwotnej o 13,6 Mtoe w latach 2010-2020 w porównaniu do prognozy zapotrzebowania na paliwa i energię z 2007r.,
- zwiększenia do 15% udziału energii z OZE w końcowym zużyciu energii brutto do 2020 r.,
- kontrybucji w ogólnounijnej redukcji emisji gazów cieplarnianych o 20% (w porównaniu do 1990 r.) do 2020 r. (w przeliczeniu na poziomy z 2005 r.: -21% w sektorach EU ETS i -10% w non-ETS).

W 2014 r. Rada Europejska utrzymała kierunek przeciwdziałania zmianom klimatu i zatwierdziła cztery cele w perspektywie 2030 r. dla całej UE, które po rewizji w 2018 i 2020 r. mają następujący kształt:

- zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych (GHG, ang. *greenhouse gases*) o co najmniej 55% w porównaniu z emisją z 1990 r.,

- co najmniej 32% udział źródeł odnawialnych w zużyciu finalnym energii brutto,

Powyższe cele stanowią wkład UE w realizację porozumień klimatycznych. Istotne znaczenie dla aktualnej polityki i działań ma zawarte w dniu w grudniu 2015r. podczas 21. konferencji stron Ramowej konwencji Organizacji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu (COP21) tzw. **porozumienie paryskie**. Z porozumienia wynika konieczność zatrzymania wzrostu średniej globalnej temperatury na poziomie poniżej 2°C w odniesieniu do poziomów sprzed epoki przemysłowej, należy dokonać wszelkich starań, aby średnia globalna temperatura nie przekraczała 1,5 °C. W czasie trwania 24 konferencji (COP24) w grudniu 2018r. podczas polskiej prezydencji został podpisany tzw. Katowicki pakiet klimatyczny wdrażający porozumienie paryskie, podkreślono fakt, iż wynikająca z porozumienia paryskiego transformacja powinna przebiegać w sposób sprawiedliwy i solidarny. W roku 2019 zakończono prace nad pakietem regulacji Czysta energia dla wszystkich Europejczyków, który wskazuje sposób realizacji unijnych celów klimatyczno – energetycznych na 2030r. W roku 2019 Komisja Europejska opublikowała komunikat w sprawie **Europejskiego Zielonego Ładu (EZŁ, ang. European Green Deal)**, EZŁ to strategia rozwoju, której celem jest przekształcenie Unii Europejskiej w obszar neutralny klimatycznie do roku 2050r. Program Infrastruktura i Środowisko 2014 – 2020 oraz jego następca w nowej perspektywie finansowej na lata 2021 – 2027 w znaczny sposób przyczynią się do realizacji założeń głównych elementów Europejskiego Zielonego Ładu:

- dostarczenie czystej i bezpiecznej energii,
- wdrażanie gospodarki o obiegu zamkniętym,
- budynki o niższym zapotrzebowaniu na energię,
- przyspieszenie przejścia na zrównoważoną i inteligentną mobilność,
- ochrona i odbudowa ekosystemów oraz bioróżnorodności,
- przystosowanie się do zmian klimatu,
- ochrona zdrowia.

W ramach EZŁ powstaje pierwsze w historii Europejskie Prawo Klimatyczne, a efektami wprowadzenia Europejskiego Prawa Klimatycznego będzie:

- obowiązkiem prawnym UE stanie się redukcja emisji gazów cieplarnianych do 2050 r.,
- gwarancja nieodwracalności przejścia na neutralność klimatyczną,
- stworzenie przewidywalnego otoczenia biznesowego dla przemysłu i inwestorów,

Europejski Zielony Ład jest szansą dla Polski na przejście na gospodarkę niskoemisyjną i odejście od gospodarki pochłaniającej nieodnawialne zasoby naturalne. Transformacja energetyczna Kraju będzie wymagać zaangażowania

wielu podmiotów i poniesienia znacznych nakładów finansowych, oszacowanych na około 1 600 mld zł. Inwestycje w sektorach paliwowo – energetycznych angażować będą środki w wysokości ok. 867 – 890 mld zł, nakłady finansowe w sektorze wytwórczym energii elektrycznej będą sięgać ok. 320 –342 mld zł, z czego 80 % zostanie przeznaczone na moce bezemisyjne (OZE, energetyka jądrowa). Należy zaznaczyć, że na skutek ww. przekształceń sektora paliwowo – energetycznego może następować wzrost kosztów energii. Istotne jest, aby sposób przeprowadzania transformacji zapewniał akceptowalne dla społeczeństwa ceny energii i nie pogłębiał ubóstwa energetycznego w kraju. Na krajową transformację energetyczną kraju do 2030r. zostanie przeznaczone 260 mld zł (na podstawie szacunków Ministerstwa Klimatu i Środowiska) w ramach różnych mechanizmów:

- I. Polityki Spójności (ok. 79 mln zł¹),
- II. Instrumentu na rzecz Odbudowy i Zwiększania Odporności (ok. 97,8 mln zł²),
- III. Funduszu na rzecz Sprawiedliwej Transformacji (alokacja dla Polski ok. 15,6 mln zł),
- IV. ReactEU (ok. 1,8 mln zł³),
- V. Pozostałych instrumentów (np. programy priorytetowe NFOŚiGW oraz środki Wspólnej Polityki Rolnej około 20 mld zł),
- VI. Nowych instrumentów, które będą wspierać transformację systemu energetycznego w Polsce, np. Funduszu Modernizacyjnym oraz krajowym funduszu celowym, zasilanym środkami ze sprzedaży uprawnień do emisji CO₂ tj. Funduszu Transformacji Energetyki (dla którego wstępne szacunki wskazują na ponad 47,6 mld zł⁴) [1].

1.1 Polityka Energetyczna Polski

Dokument Strategiczny, jakim jest Polityka Energetyczna Polski został przyjęty przez rząd 2 lutego 2021 roku, wyznacza on kierunki rozwoju sektora paliwowo – energetycznego kraju. Zastąpił on obowiązujący wcześniej dokument strategicznych „Polityka Energetyczna Polski do 2030 r.” PEP2040 zawiera diagnozę stanu i uwarunkowań sektora energetycznego kraju.

¹ Całkowita alokacja dla Polski wynosi ok. 66,8 mld EUR. W ramach Polityki Spójności na działania związane z klimatem należy przeznaczyć 30% środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego i 37% środków Funduszu Spójności, tj. ok. 17,7 mld EUR.

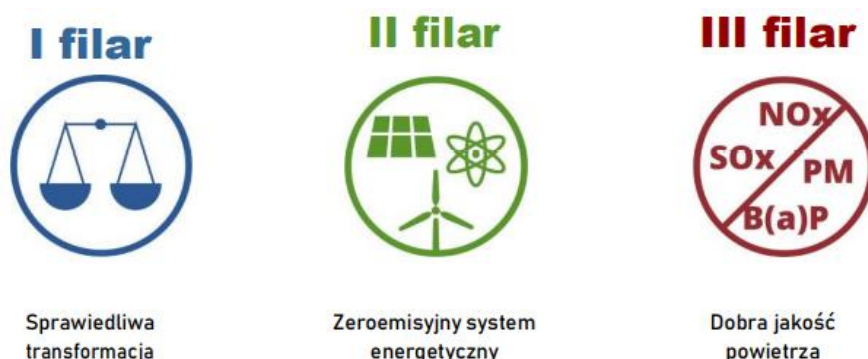
² W cenach bieżących w ramach tego mechanizmu dla Polski alokacja wynosi ok. 24,9 mld EUR dotacji bezzwrotnej i 34,2 mld EUR w formie pożyczek, co w sumie daje ok. 59,1 mld EUR. Z tego 37% należy wykorzystać na cele klimatyczne, tj. ok. 21,9 mld EUR.

³ Brak jest aktualnie ostatecznych przesądzeń w odniesieniu do ReactEU. Szacuje się, że dla Polski alokacja wynosić może ok. 2 mld EUR, Zakłada się, że dla sektora energetycznego będzie przeznaczonych ok. 20% z tych środków, co daje ok. 0,4 mld EUR

⁴ Na podstawie szacunków Ministerstwa Klimatu i Środowiska

1.1.1 Trzy filary transformacji energetycznej

W dokumencie wyróżniono trzy filary, na których opierać się będzie polityka energetyczna, na podstawie trzech głównych filarów (Rys.1.) określono 8 celów szczegółowych.



Rysunek 1. Główne filary PEP2040 [1].

Trzy filary transformacji energetycznej:

1. **Sprawiedliwa transformacja** – oznacza zapewnienie nowych możliwości rozwoju dla regionów Polski najbardziej dotkniętych negatywnymi skutkami przekształceń wynikających z niskoemisyjnej transformacji energetycznej (zapewnienie nowych miejsc pracy, tworzenie nowych gałęzi przemysłu. Podjęte zostaną działania skierowane do rejonów węglowych, do których zostanie skierowane duże wsparcie finansowe. Indywidualny odbiorca energii również będzie brał aktywny udział w procesie transformacji, co pozwoli na jego ochronę przez wzrostem cen nośników energii i ma na celu zachętę do aktywnego udziału w rynku energii. Takie rozwiązania pozwolą na sprawiedliwą transformację energetyczną kraju, dając jednocześnie blisko 300 tysięcy miejsc pracy w sektorze, energetyki odnawialnej, elektromobilności, energetyki jądrowej czy termomodernizacji.
2. **Zeroemisyjny system energetyczny** – jest to kierunek długo terminowy, zakładający zmniejszenie emisyjności z sektora energetycznego, poprzez wprowadzenie w kraju energetyki jądrowej i energetyki wiatrowej na morzu. Nastąpi zwiększenie udziału technologii energetycznych opartych na paliwach gazowych, przy jednoczesnym zachowaniu bezpieczeństwa energetycznego.
3. **Dobra jakość powietrza** – to cel, którego skutki zaliczane są do najbardziej zauważanych, stopniowe odchodzenie od paliw kopalnych poprzez inwestycje w sektorze ciepłownictwa, promowania budownictwa pasywnego i zeroemisyjnego, wykorzystanie odnawialnych technologii oraz zwiększenie świadomości społecznej. Jakość powietrza w dużym stopniu ma wpływ na stan naszego zdrowia, zanieczyszczenia znajdujące się w powietrzu oddziałują na układ oddechowy człowieka, powodując liczne dolegliwości.

1.1.2 Cele szczegółowe PEP2040

Ustawowym celem polityki energetycznej państwa jest zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego kraju⁵, przy jednoczesnym zapewnieniu konkurencyjności gospodarki, efektywności energetycznej i redukcji oddziaływania sektora na środowisko (Rys.2). Cele szczegółowe (Rys.3) określają cały mechanizm dostaw energii, od wydobycia surowców, wytwarzanie i dostawy energii po sposób jej wykorzystania oraz sprzedaży.



Rysunek 2. Cele polityki energetycznej państwa [1].

Bezpieczeństwo energetyczne kraju, stanowi fundamentalny cel w realizowaniu polityki energetycznej, oznacza zdolność do zaspokojenia aktualnych i przyszłych potrzeb odbiorców na paliwa i energię, w technologicznie możliwy sposób zachowując poszanowanie dla środowiska. Jednostkowy koszt energii stanowi odzwierciedlenie w każdym działaniu i produkcji gospodarki, dlatego też ceny energii stanowią odzwierciedlenie w konkurencyjności całej gospodarki. Zanieczyszczenia emitowane do środowiska w procesie produkcji energii oddziałują na środowisko naturalne, dlatego ważne jest, aby proces tworzenia bilansu energetycznego kraju powinien odbywać się zgodnie z poszanowaniem środowiska, uwzględniając szereg innych czynników klimatycznych i przyrodniczych.

⁵ Zgodnie z ustawą – Prawo energetyczne, bezpieczeństwo energetyczne oznacza stan gospodarki umożliwiający pokrycie bieżącego i perspektywicznego zapotrzebowania odbiorców na paliwa i energię w sposób technicznie i ekonomicznie uzasadniony, przy zachowaniu wymagań ochrony środowiska

CEL SZCZEGÓŁOWY 1. Optymalne wykorzystanie własnych zasobów energetycznych	CEL SZCZEGÓŁOWY 2. Rozbudowa infrastruktury wytwórczej i sieciowej energii elektrycznej	CEL SZCZEGÓŁOWY 3. Dywersyfikacja dostaw i rozbudowa infrastruktury sieciowej gazu ziemnego, ropy naftowej i paliw ciekłych
PROJEKT STRATEGICZNY 1. Transformacja regionów węglowych	Rynek mocy, PROJEKT STRATEGICZNY 2B. Wdrożenie inteligentnych sieci elektroenergetycznych	PROJEKT STRATEGICZNY 3A. Budowa Baltic Pipe PROJEKT STRATEGICZNY 3B. Budowa drugiej nitki Rurociągu Pomorskiego
CEL SZCZEGÓŁOWY 4. Rozwój rynków energii	CEL SZCZEGÓŁOWY 5. Wdrożenie energetyki jądrowej	
PROJEKT STRATEGICZNY 4A. Wdrażanie Planu działania (mającego służyć zwiększeniu transgranicznych zdolności przesyłowych energii elektrycznej) PROJEKT STRATEGICZNY 4B. Hub gazowy, PROJEKT STRATEGICZNY 4C. Rozwój elektromobilności	PROJEKT STRATEGICZNY 5. Program polskiej energetyki jądrowej	
CEL SZCZEGÓŁOWY 6. Rozwój odnawialnych źródeł energii	CEL SZCZEGÓŁOWY 7. Rozwój ciepłownictwa i kogeneracji	CEL SZCZEGÓŁOWY 8. Poprawa efektywności energetycznej
PROJEKT STRATEGICZNY 6. Wdrożenie morskiej energetyki wiatrowej	PROJEKT STRATEGICZNY 2A. Rozwój ciepłownictwa systemowego	PROJEKT STRATEGICZNY 8. Promowanie poprawy efektywności energetycznej

Rysunek 3. Cele szczegółowe PEP2040 [1].

2 Polityka energetyczna – dokumenty wojewódzkie

2.1 Strategia Rozwoju Województwa Pomorskiego do 2030 r.

Dokument jakim jest Strategia Rozwoju Województwa Pomorskiego 2030 (SRWP 2030) został przyjęty Uchwałą nr 376/XXXI/21 Sejmiku Województwa Pomorskiego z dnia 12 kwietnia 2020 r. W dokumencie tym zaprezentowano scenariusze (optymistyczny, neutralny oraz pesymistyczny) rozwoju województwa pomorskiego w perspektywie 2030 roku, zaproponowano trzy główne megatrendy, stanowiące bazę modelowanych scenariuszy:

1. Zmiany klimatyczne,
2. Postęp technologiczny,
3. Zmiany demograficzne,

Wymienione wyżej megatrendy przekładać się będą na wszystkie obszary życia społeczno- gospodarczego województwa. Ramę scenariuszy w zakresie oddziaływania megatrendów wyznaczają:

- stan środowiska, bezpieczeństwo energetyczne i przestrzeń,
- dostępność usług publicznych,

- kapitał społeczny,
- konkurencyjność gospodarki.

W dokumencie określono również cele strategiczne takie jak Trwałe Bezpieczeństwo, z którego wynika:

- bezpieczeństwo środowiskowe,
- bezpieczeństwo energetyczne.

W interesie województwa leży zapewnienie bezpieczeństwa zamieszkujących je mieszkańców

w wymiarze środowiskowym, energetycznym, zdrowotnym i cyfrowym poprzez:

- przeciwdziałanie negatywnym skutkom kryzysu klimatycznego (zanieczyszczeniu wód oraz deficytom w zakresie jakości powietrza),
- zaspokojenie potrzeb energetycznych regionu zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju oraz dążeniem do neutralności klimatycznej do 2050 r. (główny cel Europejskiego Zielonego Ładu) poprzez rozwój gospodarki niskoemisyjnej, ze szczególnym uwzględnieniem (dobrych warunków województwa) odnawialnych źródeł energii a także poprawę efektywności energetycznej i rozwój energetyki prosumencie.

2.2 Program Ochrony Powietrza dla strefy pomorskiej

Program Ochrony Powietrza dla strefy pomorskiej, w której został przekroczony poziom dopuszczalny pyłu zawieszonego PM₁₀ oraz poziomu docelowego benzo(a)pirenu w powietrzu", został przyjęty uchwałą nr 414/XXXIV/21 Sejmiku Województwa Pomorskiego z dnia 28 Września 2021 r. Program ochrony powietrza wraz z planem działań krótkoterminowych dla strefy pomorskiej ze względu na przekroczenie poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM₁₀ i poziomu docelowego benzo(a)pirenu" opracowany został dla strefy pomorskiej – kod strefy: PL2202, w związku ze stwierdzeniem w ramach rocznej oceny jakości powietrza w województwie pomorskim za rok 2018 przekroczenia poziomu docelowego benzo(a)pirenu.

Program ochrony powietrza jest dokumentem, który wskazuje istotne powody (źródła) wystąpienia przekroczeń poziomów normatywnych substancji w powietrzu, a także określa skuteczne i możliwe do zrealizowania działania, których wdrożenie spowoduje przywrócenie poziomu docelowego lub istotne obniżenie stężeń benzo(a)pirenu. Realizację zaproponowanych działań naprawczych, w oparciu o zweryfikowany harmonogram rzeczowo-finansowy, przewidziano do końca 2026 r.

2.3 Regionalny Program Strategiczny w zakresie bezpieczeństwa środowiskowego i energetycznego

Regionalny Program Strategiczny w zakresie bezpieczeństwa środowiskowego i energetycznego został przyjęty Uchwałą nr 756/271/21 Zarządu Województwa Pomorskiego z dnia 29 lipca 2021 r. W omawianym dokumencie wyznaczono cel

główny – zapewnienie trwałego bezpieczeństwa w wymiarze środowiskowym i energetycznym.

- Bezpieczeństwo w zakresie środowiskowym oznacza zrównoważone wykorzystanie zasobów naturalnych jak i walorów przyrodniczych i krajobrazowych przy jednoczesnym dążeniu do poprawy jakości powietrza i stanu wód śródlądowych jak i morskich. Do wyzwań strategicznych zalicza się:
 - Adaptację do zmian klimatu poprzez realizowanie projektów przeciwdziałających skutkom ekstremalnych zjawisk naturalnych,
 - Przeciwdziałanie negatywnym skutkom kryzysu klimatycznego poprzez budowanie odporności regionu na skutki zmian klimatu,
 - Dążenie do neutralności klimatycznej oraz transformacji w kierunku gospodarki o zamkniętym obiegu.
- Bezpieczeństwo w wymiarze energetycznym oznaczać będzie zwiększenie generacji energii elektrycznej, w szczególności ze źródeł odnawialnych, poprawę jakości powietrza w związku z wytwarzaniem energii z jednoczesnym zmniejszaniem zapotrzebowania na energię w wyniku poprawy efektywności energetycznej, co prowadzić będzie do zwiększania bezpieczeństwa energetycznego.

Cele szczegółowe:

1. Bezpieczeństwo środowiskowe:
 - Priorytet 1.1 Odporność na zmiany klimatu,
 - Priorytet 1.2 Różnorodność biologiczna i krajobraz,
 - Priorytet 1.3 Gospodarka odpadami jako element gospodarki w obiegu zamkniętym,
 - Priorytet 1.4 Woda pitna i ścieki
2. Bezpieczeństwo energetyczne:
 - Priorytet 2.1 Czysta energia

Rozwój odnawialnych źródeł energii, tworzenie wysp energetycznych, klastrów energii, spółdzielni oraz społeczności energetycznych, wsparcie energetyki rozproszonej, rozwój efektywnych energetycznie oraz inteligentnych systemów przesyłu, dystrybucji, magazynowania paliw i energii, oświetlenia zewnętrznego.

- Priorytet 2.2 Poprawa jakości powietrza

Szereg działań dotyczących poprawy jakości powietrza poprzez rozwój gospodarki niskoemisyjnej w sektorze publicznym, mieszkalnictwie oraz energetyce zawodowej (kogeneracja i trigeneracja wraz z miejskimi systemami ciepłowniczymi oraz poprawa komfortu termicznego w budynkach) oraz w przedsiębiorstwach.

3 Planowanie energetyczne na stopniu gminnym

3.1 Założenia do Planu Zaopatrzenia w Ciepło, Energii Elektryczną i Paliwa Gazowe

Zarządzanie energią w gminie jest zadaniem niełatwym. Efektywne planowanie w zakresie energetyki wymaga podjęcia wielu działań interdyscyplinarnych zachowując przy tym aspekty finansowe, związane z ochroną środowiska, zmianami klimatu oraz rozważnym (w zależności od priorytetów) planowaniem budżetu w gminie. Istnieje wiele czynników mających wpływ na kształtowanie się „wewnętrznej” polityki energetycznej w każdej gminie. Zaliczyć do nich można przemysł, migracje ludności do miast, demografię, zasób budowlany gminy oraz wiele innych czynników. Ogromny wpływ na kształtowanie się właściwych zachowań ma świadomość społeczna elementarna wiedza z zakresu ekologii, ochrony powietrza, zagadnień dotyczących zmian klimatu czy efektywności energetycznej. Równie istotną rolę odgrywa tutaj zaangażowanie ze strony władz, tak, aby realizacja opracowań strategicznych umożliwiała płynną wymianę informacji niezbędnych do opracowania dokumentu. Gospodarowanie energią na terenie miast i gmin nie jest zadaniem wyizolowanym. Każda gmina czy miasto powinna zapewnić bezpieczeństwo energetyczne społeczności lokalnej, zapewniając dbałość o środowisko naturalne. Ważna jest również ochrona mieszkańców przed wysokimi kosztami energii. Sporządzając „założenia” należy podejść do tematu całościowo. Nie jest to zadanie łatwe, bowiem nie ma jasno określonego modelu rozwoju gospodarczego miasta czy gminy. [2] Opracowanie Założeń do Planu Zaopatrzenia w Ciepło, Energię Elektryczną i Paliwa Gazowe wynika z Ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo Energetyczne (Art.18 – Art. 20).

Zgodnie z **Art. 18** (Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo Energetyczne do zadań własnych gminy w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną, ciepło oraz paliwa gazowe należy:

1. Planowanie i organizacja zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na obszarze gminy.
2. Planowanie i organizacja działań mających na celu racjonalizację zużycia energii i promocję rozwiązań zmniejszających zużycie energii na obszarze gminy,
3. Ocena potencjału wytwarzania energii elektrycznej w wysokosprawnej kogeneracji oraz efektywnych energetycznie systemów ciepłowniczych lub chłodniczych na obszarze gminy.

Art. 19. 1. Wójt (burmistrz, prezydent miasta) opracowuje projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, zwany dalej „projektem założeń”.

2. Projekt założeń sporządza się dla obszaru gminy, co najmniej na okres 15 lat i aktualizuje, co najmniej raz na 3 lata.

3. Projekt założeń powinien określać:

1) Ocenę stanu aktualnego i przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe;

2) Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych;

3) Możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii, z uwzględnieniem energii elektrycznej i ciepła wytwarzanych w instalacjach odnawialnego źródła energii, energii elektrycznej i ciepła użytkowego wytwarzanych w kogeneracji oraz zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych;

3a) Możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu art. 6 ust. 2 ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej;

4) Zakres współpracy z innymi gminami.

Przedsiębiorstwa energetyczne udostępniają nieodpłatnie wójtowi (burmistrzowi, prezydentowi miasta) plany, o których mowa w art. 16 ust. 1, w zakresie dotyczącym terenu tej gminy oraz propozycje niezbędne do opracowania projektu założeń.

5. Projekt założeń podlega opiniowaniu przez samorząd województwa w zakresie koordynacji współpracy z innymi gminami oraz w zakresie zgodności z polityką energetyczną państwa.

6. Projekt założeń wyklada się do publicznego wglądu na okres 21 dni, powiadamiając o tym w sposób przyjęty zwyczajowo w danej miejscowości.

7. Osoby i jednostki organizacyjne zainteresowane zaopatrzeniem w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na obszarze gminy mają prawo składać wnioski, zastrzeżenia i uwagi do projektu założeń.

8. Rada gminy uchwała założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, rozpatrując jednocześnie wnioski, zastrzeżenia i uwagi zgłoszone w czasie wyłożenia projektu założeń do publicznego wglądu [3]

Art. 20 1. W przypadku, gdy plany przedsiębiorstw energetycznych nie zapewniają realizacji założeń, o których mowa w **art. 19 projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe** ust. 8, wójt (burmistrz, prezydent miasta) opracowuje projekt planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, dla obszaru gminy lub jej części. Projekt planu opracowywany jest na podstawie uchwalonych przez radę tej gminy założeń i winien być z nim zgodny.

2. Projekt planu, o którym mowa w ust. 1, powinien zawierać:

1) Propozycje w zakresie rozwoju i modernizacji poszczególnych systemów zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, wraz z uzasadnieniem ekonomicznym;

1a) Propozycje w zakresie wykorzystania odnawialnych źródeł energii i wysokosprawnej kogeneracji;

1b) Propozycje stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu art. 6 *środki poprawy efektywności energetycznej* ust. 2 ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej;

2) Harmonogram realizacji zadań; 3) przewidywane koszty realizacji proponowanych przedsięwzięć oraz źródło ich finansowania;

4) Ocenę potencjału wytwarzania energii elektrycznej w wysokosprawnej kogeneracji oraz efektywnych energetycznie systemów ciepłowniczych lub chłodniczych na obszarze gminy.

3. (uchylony)

4. Rada gminy uchwala plan zaopatrzenia, o którym mowa w ust. 1.

5. W celu realizacji planu, o którym mowa w ust. 1, gmina może zawierać umowy z przedsiębiorstwami energetycznymi.

6. W przypadku, gdy nie jest możliwa realizacja planu na podstawie umów, rada gminy – dla zapewnienia zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe – może wskazać w drodze uchwały tę część planu, z którą prowadzone na obszarze gminy działania muszą być zgodne.

Ustawa Prawo energetyczne nie definiuje szczegółowo procedury sporządzania planu, wskazuje jedynie niezbędne elementy opracowania (opisane w Art. 19).

3.2 Uniwersalne cele w procesie planowania energetycznego

Do uniwersalnych celów związanych z zaopatrzeniem w energię można zaliczyć:

- Zapewnienie wysokiej, jakości środowiska naturalnego,
- Bezpieczeństwo energetyczne,
- Akceptacja społeczna działań gminy w zakresie energetyki, utworzenie warunków dla zdrowego życia mieszkańców, dogodne koszty zaspokajania potrzeb energetycznych,
- Zachęcanie do aktywizacji lokalnej społeczności.

Planowanie energetyczne powinno doprowadzić do wyboru odpowiedniego scenariusza zaopatrzenia w energię. Scenariusza charakteryzować się powinien wysokim stopniem bezpieczeństwa energetycznego, niskimi kosztami i aktywizacją

lokalnej gospodarki, zachowując przy tym minimalizowanie negatywnego oddziaływania na środowisko [4].

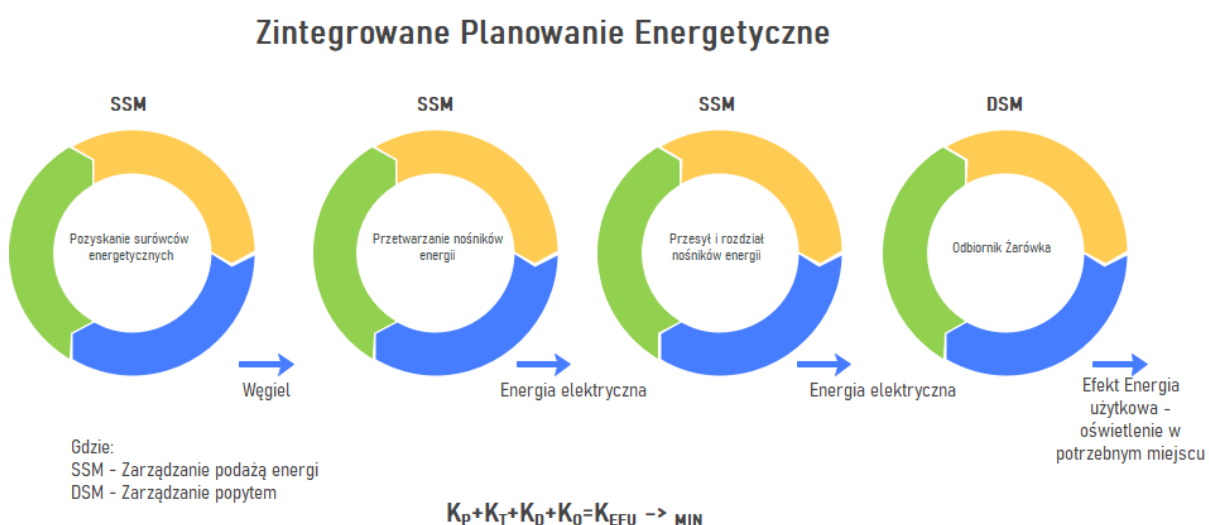
3.3 Zintegrowane planowanie energetyczne

Potrzeby energetyczne odbiorcy końcowego możliwe są do zaspokojenia dzięki funkcjonowaniu systemu energetycznego, rozpatrywanego dla np. pojedynczego budynku, grupy budynków, osiedla, miasta czy kraju. Osobami planującymi, według założeń tradycyjnej koncepcji lokalnego systemu energetycznego powinni być: konsument (użytkownicy energii) oraz producent energii (np. przedsiębiorstwo energetycznej lub jego właściciel).

Zintegrowane planowanie gospodarki energetycznej (z ang. Integrated Resources Planning) lub bliskie temu pojęciu planowanie rozwoju usług energetycznych po najmniejszych kosztach (z ang. Least Cost Planning) to proces planistyczny i realizacyjny zasobów energii (podażowych i popytowych), w którym:

- Łączne traktuje się stronę podażową i popytową energii, celem głównym stają się najniższe koszty zaspokojenia potrzeby finalnej użytkownika energii.

Zintegrowane planowanie gospodarki energetycznej w idealnej formie prowadzi do minimalnych kosztów zaspokojenia zapotrzebowania na energię, zjawisko przedstawiono na przykładzie oświetlenia – końcowej usługi energetycznej (EFU).



Rysunek 4. Przykład zintegrowanego planowanie energetycznego [5].

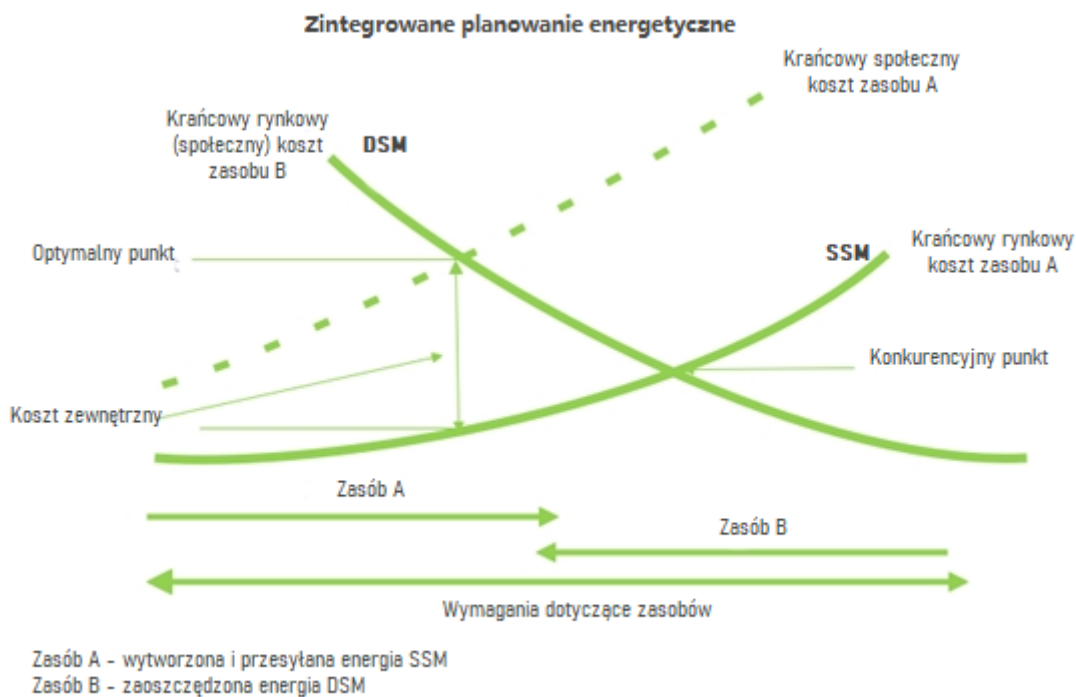
W celu uzyskania najmniejszego kosztu końcowego usługi energetycznej (oświetlenia w omawianym przypadku), poszukuje się w zintegrowanym planowaniu minimalnej wartości kosztu końcowej usługi energetycznej K_{EFU} poprzez składowe wpływające na koszty:

- Pozyskanie surowców energetycznych K_P (koszty wydobycia i transportu węgla),
- Przetwarzanie nośników energii K_T (koszty wytworzenia energii elektrycznej),

- Przesył oraz rozdział nośników energii K_0 (koszt dostarczenia energii elektrycznej do odbiornika),
- Spełnienia potrzeby końcowej użytkownika energii K_0 (koszt punktu świetlnego ze źródłem światła).

Do zasobów A/podażowych SSM zaliczyć można: zdolności wytwórcze i przesyłowe ciepła w elektrociepłowniach, ciepłowniach, stacjach i sieciach ciepłowniczych, aż do węzłów cieplnych u odbiorców ciepła. Do zasobów B/popytowych zaliczyć można możliwości zmniejszenia zużycia ciepła zachowując pożądaną jakość usługi energetycznej. Jeżeli dla danej jednostki (obszaru, przedsiębiorstwa) dla zaspokojenia potrzeb cieplnych potrzeba 50 GW, to to zapotrzebowanie może zostać pokryte przez:

- ✓ W części przez zasoby A/podażowe – SSM,
- ✓ W części przez zasoby B/popytowe – DSM (zmniejszające zapotrzebowanie/zużycie energii cieplnej).



Rysunek 5. Mechanizm zintegrowanego planowania energetycznego [5].

Przecięcie się krzywych krańcowych kosztów zasobu A i B daje zrównoważony ekonomicznie i minimalny koszt pokrycia zapotrzebowania na ciepło w całym cyklu żywotności urządzeń strony A i B. Wyróżnia się dwa minima:

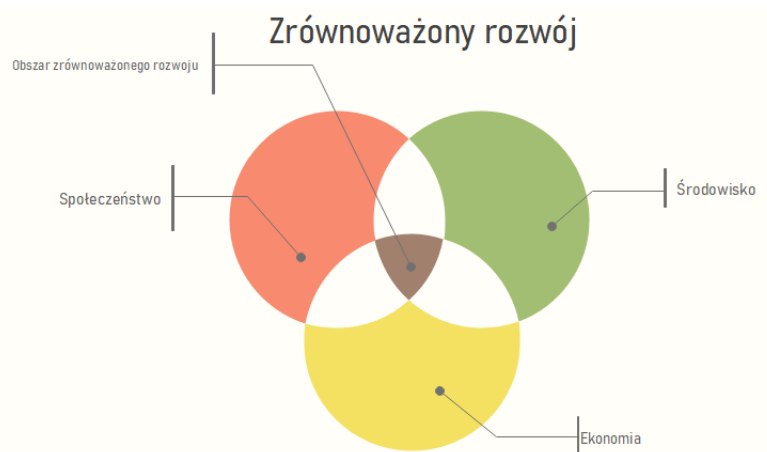
- Rynkowej alokacji zasobów – punkt konkurencyjny
- Społecznej alokacji zasobów – punkt optymalny

Krańcowy społeczny koszt zasobów A otrzymuje się uwzględniając dodatkowy koszt ponoszony przez społeczeństwo wynikający z istnienia zasobów A, mogą to być koszty:

- Lokalne (zanieczyszczenia kancerogenne, metale ciężkie, pyły zawieszone, koszty miejsc pracy itp.)
- Regionalne (kwaśne deszcze, gazy SO_2 , NO_x , HCL , HF),
- Globalne (gazy cieplarniane, CO_2 , CH_4 , CFC).

Zauważalnym jest, że społeczna alokacja zasobów energii stymuluje większe wykorzystanie zasobów B strony popytowej. Mechanizmy rynkowe nie dążą do równowagi kosztów strony podaźowej i popytowej w punkcie konkurencyjnym, tym bardziej nie zachodzi równowaga w punkcie optymalnym. W tradycyjnym podejściu do planowania energetycznego użytkownik jak i producent energii kierować się będzie antagonistycznymi celami planowania. Ze strony użytkownika pożądanym efektem jest minimalizowanie kosztów jednostkowych energii, z punktu widzenia producenta maksymalny zysk. Zestawiając zamierzenia według klasycznego podejścia planowania energetycznego z tzw. ideą zrównoważonego rozwoju pokazuje rozbieżność poświadanych efektów na drodze konsument – producent, dlatego też istotną rolę stanowi zintegrowanie planowanie energetyczne, które pozwala na znalezienie odpowiedniej struktury podaźowej zapewniającej pokrycie zapotrzebowania na energię uwzględniając: koszty całkowite, aspekty ekologiczne, bezpieczeństwo dostaw energii, aspekty ekonomiczne i społeczne [5].

Polityka energetyczna Unii Europejskiej, wszelkie akty prawne jak i dyrektywy dotyczące sektora energetycznego mają na celu realizowanie swoich założeń w oparciu o ideę zrównoważonego rozwoju, stawiając na rozwój nowoczesnych technologii, odnawialnych źródeł energii, działań zwiększających efektywność energetyczną, a także układów kogeneracyjnych i trigeneracyjnych. Realizacja działań powinna odbywać się z poszanowaniem środowiska, uwzględnieniem kwestii ekonomicznych i społecznych w myśl idei zrównoważonego rozwoju.



Rysunek 6. Idea zrównoważonego rozwoju [6].

3.4 Zadania i obowiązki gminy

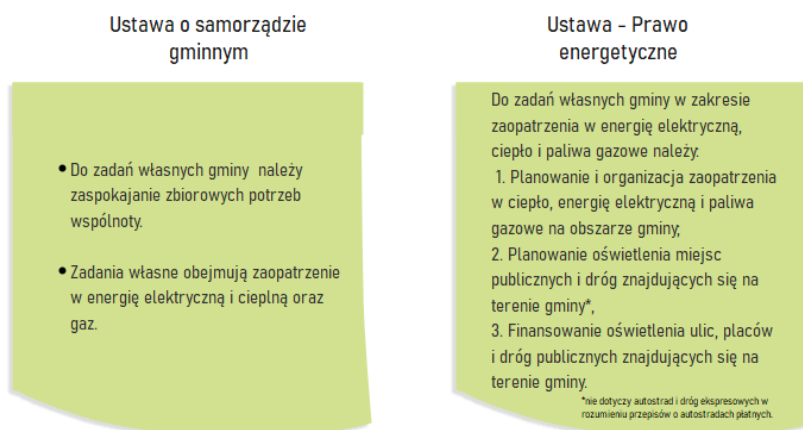
Zadania gminy można przypisać do dwóch sfer, do pierwszej z nich należą zadania własne, czyli zadania o znaczeniu lokalnym (zadania, które nie zostały zastrzeżone przez akty normatywne na rzecz innych podmiotów (art. 6 Ustawy z dnia 8 marca 1990

r. o samorządzie terytorialnym (gminnym) (Dz. U. nr 16, poz.95) z późniejszymi zmianami. Zadania te obejmują sfery, w których gmina działa samodzielnie i niezależnie od innych władz publicznych. Druga sfera zadań gminy obejmuje realizację zadań administracji rządowej. Realizując tę grupę zadań gmina podlega polityce rządowej. Zadania własne gmin określono we wspomnianej wyżej o Ustawie o samorządzie terytorialnym gminnym, (art. 7 ust 1) określa cztery główne grupy zadań własnych gminy:

- Zadania dotyczące infrastruktury technicznej (np. drogi, ulice, wodociągi, kanalizacja, zaopatrzenie w energię itp.),
- Zadania z zakresu świadczeń społecznych i usług niematerialnych (szkoły, żłobki, przedszkola, zakłady opieki zdrowotnej, pomoc społeczna),
- Zadania z zakresu porządku i bezpieczeństwa publicznego,
- Zadania dotyczące ładu przestrzennego i ochrony środowiska (m. in. zagospodarowanie przestrzenne, ochrona środowiska, gospodarka terenami).

W pierwszej grupie zadań wymieniono zadania związane z infrastrukturą techniczną – zaopatrzeniem w energię. Szczegółowo, obowiązki gminy w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe określa Ustawa Prawo energetyczne (art.18–20) należą do nich zadania przedstawione na grafice poniżej. Realizacja zadań winna odbywać się zgodnie z założeniami polityki energetycznej państwa, miejscowymi planami zagospodarowania przestrzennego oraz zapisami określonymi w studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy.

Obowiązki gminy



Rysunek 7. Obowiązki i zadania gminy [6].

Zaopatrzenie gminy w energię jest określonym ustawowo zadaniem własnym gminy. Jego realizacja wymaga opracowania założeń i planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, a obowiązek ten spoczywa na zarządzie gminy. Opracowanie i realizacja założeń do planu i planu zaopatrzenia gminy w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, uzgodnionego ze wszystkimi uczestnikami rynku energii pozwala na uzyskanie optymalnych rozwiązań w ramach osiągniętego

uprzednio konsensusu przez wszystkie zainteresowane strony, opracowanie takiego dokumentu pozwala na stworzenie ładu energetycznego na terenie gminy i pozwala na możliwie najlepszy rozwój lokalnej gospodarki i społeczności. Do osiągnięcia ww. celów niezbędne jest przestrzeganie pewnych zasad:

- Zasada zrównoważonego rozwoju społeczno – gospodarczego gminy w odniesieniu do systemu energetycznego,
- Zasada dążenia do konkurencyjnego rynku energii,
- Zasada zapewnienia swobodnego dostępu użytkowników (indywidualnych i zbiorowych) do poszczególnych nośników energii, lecz regulowanego ze względów technicznych, społecznych, ekonomicznych itp.
- Zasada zapewnienia bezpiecznych, niezawodnych i odpowiedniej jakości dostaw energii,
- Zasada wyboru dostawców energii według uznania użytkowników, tam gdzie jest to możliwe,
- Zasada zintegrowania planów i współdziałania pomiędzy wytwórcami (dostawcami) energii a jej odbiorcami,
- Zasada ograniczenia negatywnego wpływu gospodarki energetycznej gminy na środowisko[7].

3.5 Dokumenty planistyczne, strategie, programy w Gminie Smętowo Graniczne

W trakcie pracy nad niniejszym dokumentem dokonano analizy istniejących dokumentów strategicznych aktualnie obowiązujących na terenie gminy, do których należą:

- ✓ Strategia Rozwoju Gminy Smętowo Graniczne do 2030 roku,
- ✓ Program Ochrony Środowiska dla Gminy Smętowo Graniczne na lata 2016-2019 z perspektywą na lata 2020-2023.

W ustawie Prawo energetyczne (art. 19, art.20) zdefiniowano dwa dokumenty planistyczne:

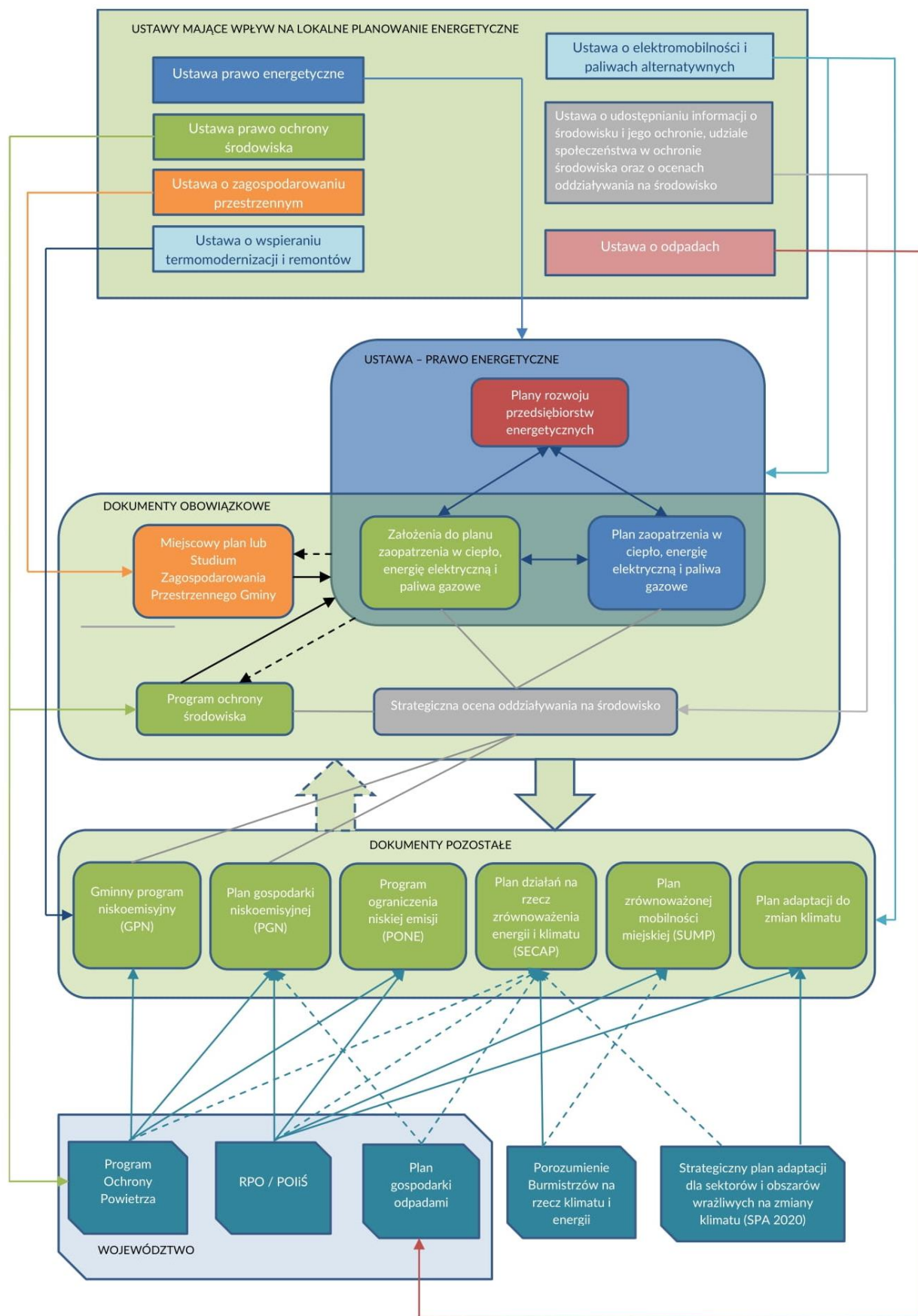
1. Art. 19 opisuje „Projekt założeń do Planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe”, zwany dalej „projektem założeń”. Dokument ten sporządza się dla obszaru gminy, co najmniej na okres 15 i aktualizuje, co najmniej raz na 3 lata.
2. Art. 20 opisuje „Projekt Planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe”. Dokument ten należy sporządzić w sytuacji, gdy plany przedsiębiorstw energetycznych nie zapewniają realizacji założeń, o których mowa w art. 19 ust 8. Projekt planu opracowywany jest na podstawie uchwalonych przez radę gminy założeń [8].

Na rysunku 8 pokazano wynikający z Ustawy Prawo Energetyczne zakres założeń zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe. Warto podkreślić, że ustawa nie określa sposobu wykonania opracowania.

Projekt założeń powinien określać:

- 01** Ocenę stanu aktualnego i przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe,
- 02** Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych,
- 03** Możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw 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.
3a) możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu art. 6 ust. 2 ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej;
- 04** Zakres współpracy z innymi gminami.

Rysunek 8. Zakres opracowania [6].



Rysunek 9. Powiązania między dokumentami planistycznymi gminy [4].

3.5.1 Strategia Rozwoju Gminy Smętowo Graniczne do roku 2030

W strategii Rozwoju Gminy Smętowo Graniczne do roku 2030, wydzielono wiele obszarów rozwojowych gminy. Jednym z głównych celów strategicznych jest : „Transformacja przestrzenna i ekologiczna”. Dla omawianego obszaru wyznaczono następujące cele operacyjne:

1. Rozbudowa i modernizacja układu komunikacyjnego gminy,
2. Dbłość o stan środowiska naturalnego.

W ramach realizacji drugiego celu operacyjnego wyróżnia się działania ukierunkowane na modernizację i rozbudowę infrastruktury sieciowej i systemu gospodarki odpadami oraz szeroko pojętą poprawę jakości powietrza i kondycji środowiska w gminie. Działaniem mającym na celu poprawę jakości powietrza poprzez stopniową wymianę niskosprawnych źródeł zaopatrzenia w ciepło. Przewiduje się dalsze wsparcie dla inwestycji termomodernizacyjnych oraz dla OZE.

Kierunki działań:

- Wzmacnianie świadomości ekologicznej mieszkańców ,
- Wymiana oświetlenia ulicznego na energooszczędne oraz wymiana opraw,
- Wsparcie procesu wdrażania OZE w gospodarstwach indywidualnych oraz obiektach użyteczności publicznej,
- Ograniczenie niskiej emisji poprzez promocje i wsparcie wymiany źródeł grzewczych w gospodarstwach domowych na nowoczesne i ekologiczne,
- Termomodernizacja obiektów użyteczności publicznej.

4 Charakterystyka gminy

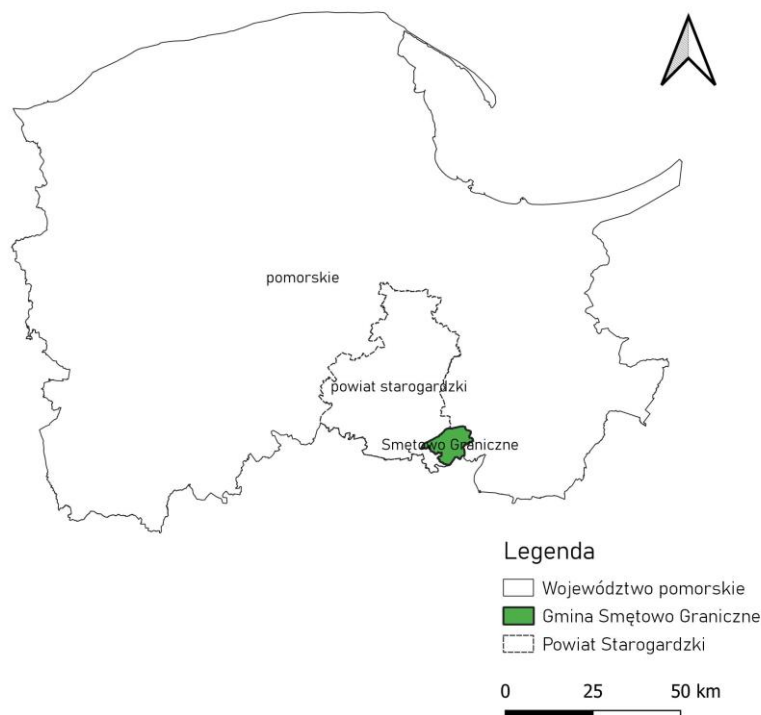
4.1 Położenie

Gmina Smętowo Graniczne to gmina wiejska, zlokalizowana w południowej części województwa pomorskiego w południowej części powiatu starogardzkiego. Gminę Smętowo Graniczne obejmuje 16 miejscowości zgrupowanych w 12 sołectwach. Miejscowości Smętowo Graniczne jest siedzibą gminy Smętowo Graniczne i pełni funkcje ośrodka administracyjnego oraz gospodarczego w gminie. W 2021 roku gminę zamieszkiwało 5 123 osoby (2 600 mężczyzn oraz 2 523 kobiety). Gmina Smętowo Graniczne sąsiaduje:

- od północy gminami Skórcz oraz Morzeszczyn,
- od zachodu z gminą Osiek,
- od południa z gminą Nowe,
- od wschodu z gminą Gniew.

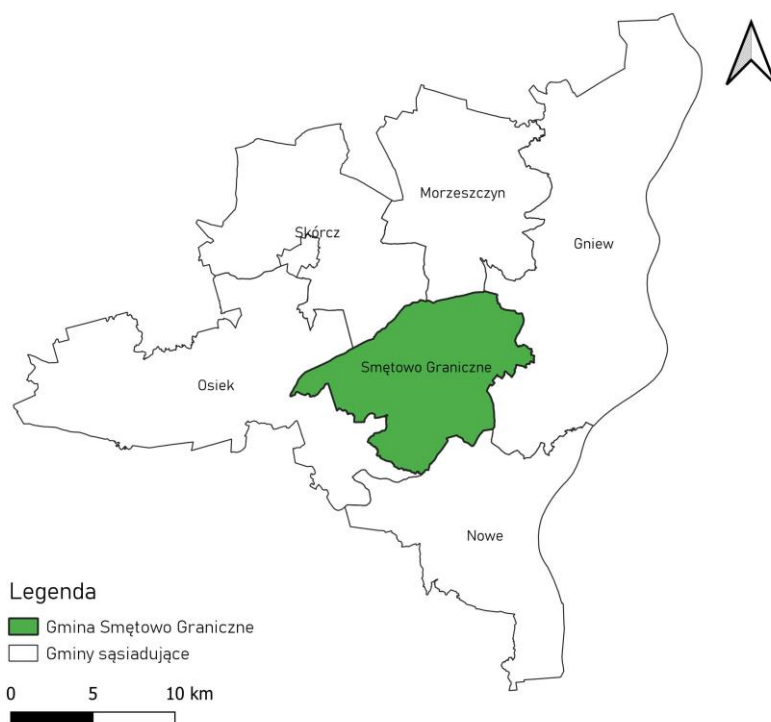
Obszar gminy wynosi 8 601 [ha], co odpowiada ok. 76 km², powierzchnia gminy stanowi 6,39 % powierzchni powiatu starogardzkiego. Aktualne dane GUS dotyczące struktury produktywności mieszkańców gminy Smętowo Graniczne w 2021 roku przedstawiają się następująco: 19,6% ludzi w wieku przedprodukcyjnym, 60,8% ludzi w wieku produkcyjnym oraz 19,6% ludzi w wieku poprodukcyjnym.

Położenie Gminy Smętowo Graniczne na tle województwa oraz powiatu starogardzkiego



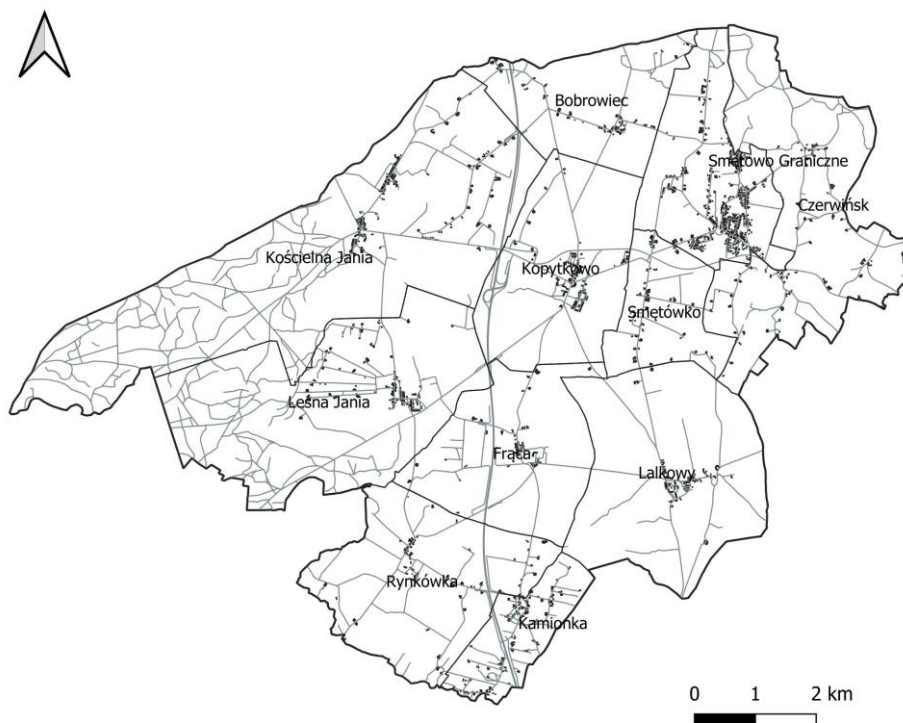
Rysunek 10. Położenie gminy [6].

Gmina Smętowo Graniczne wraz z gminami sąsiadującymi



Rysunek 11. Gminy sąsiadujące z Gminą Smętowo Graniczne [6].

Mapa poglądowa zabudowy na terenie gminy oraz lokalizacja dróg



Rysunek 12. Mapa poglądowa zabudowy w gminie oraz lokalizacja dróg.
źródło:[9]

Tabela 1. Powierzchnia obrębów w Gminie Smętowo Graniczne.

Lp.	Obręb	Powierzchnia [ha]
1	Bobrowiec	497,4368
2	Czerwińsk	959,6317
3	Frąca	637,8603
4	Kamionka	260,2000
5	Kopytkowo	685,4003
6	Kościelna Jania	1813,3943
7	Lalkowy	933,3917
8	Leśna Jania	1154,0820
9	Rynkówka	763,2605
10	Smętowo Graniczne	576,5351
11	Smętówko	320,4728
Razem:		8601,0123

źródło: [10]

4.2 Ludność, dane statystyczne

4.2.1 Dane ogólne

Według danych Głównego Urzędu Statystycznego (stan na dzień 31.12.2021r.), liczba mieszkańców w gminie Smętowo Graniczne wynosiła 5 123 osoby. W 2021 roku gminę zamieszkiwały 2 523 kobiety oraz 2 600 mężczyzn. Współczynnik feminizacji (określający relację między liczbą kobiet i mężczyzn tj. liczba kobiet przypadająca na 100 mężczyzn) wynosił 97. Gęstość zaludnienia gminy wynosi 60 osoby/km².

4.2.2 Struktura wiekowa – aktywność zawodowa

W tabeli poniżej przedstawiono strukturę aktywności zawodowej mieszkańców, według stanu na 2021 r.. Najbardziej liczną grupę stanowili mieszkańcy w wieku produkcyjnym (3 266 osób, tj. 60,8 %). Znaczna liczba osób w wieku produkcyjnym, jest istotnym czynnikiem determinującym rozwój społeczno – ekonomiczny regionu. Liczba osób w wieku produkcyjnym określa wielkość zasobów pracy, co przekłada się na rozmiar zatrudnienia na analizowanym obszarze.

Tabela 2. Struktura produkcyjności w gminie.

	Ludność w wieku	Liczba osób	%
1	Przedprodukcyjnym	1 005	16,8
2	Produkcyjnym	3 113	60,8
3	Poprodukcyjnym	1 005	16,8
Razem:		5 123	-

źródło: [11].

4.2.3 Przyrost naturalny, migracje ludności

Przyrost naturalny to różnica pomiędzy liczbą urodzeń, a liczbą zgonów w danym okresie czasu. W 2021 roku liczb urodzeń na terenie gminy wynosiła 46 osób, zmarło 66 osób. Przyrost naturalny w 2020 roku był dodatni i wynosił 126, w perspektywie najbliższych 20 lat przyrost naturalny w kraju będzie ujemny, co wynika z wielu trendów demograficznych.

Kolejnym czynnikiem wpływającym na liczbę ludności oraz jej rozmieszczenie są migracje. Migracje wewnętrzne (w granicach kraju) są najczęściej obserwowane u młodych mieszkańców gminy, zmieniających miejsce zamieszkania w celach zarobkowych, naukowych oraz wielu innych aspektów. Dla gminy Smętowo Graniczne saldo migracji jest ujemne (-28 osób), saldo migracji zagranicznych wynosi 0.

W przyszłości demograficzna wizja kraju objawiać się będzie poprzez stopniowy ubytek liczby ludności oraz znaczące zmiany struktury według wieku. Oba te zjawiska są wynikiem pomiędzy natężeniem urodzeń i zgonów, a stanem ludności [12].

4.2.4 Bezrobocie

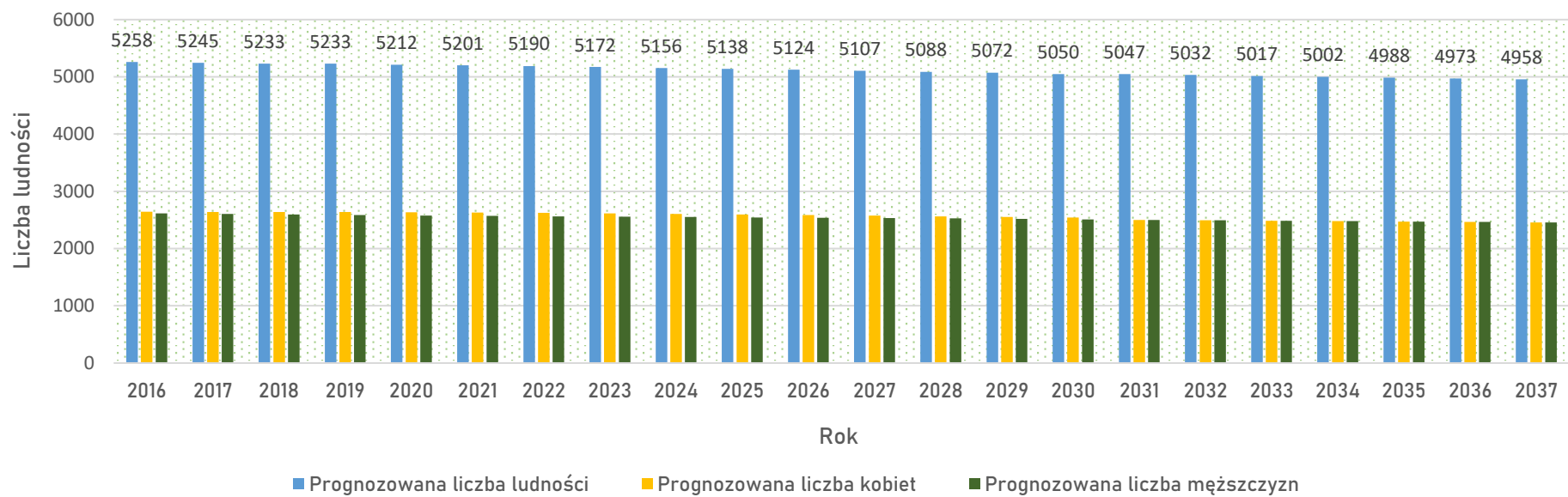
Na koniec roku 2021 liczba osób bezrobotnych wynosiła 134 osoby, w tym 83 kobiety z terenu gminy oraz 51 mężczyzn, w ogóle grupy osób bezrobotnych było 11 osób w wieku do 25 lat, 28 osób w wieku do 30 lat oraz 36 osoby powyżej 50 roku życia. Liczba osób długotrwale bezrobotnych wynosiła 83 osób [13].

4.2.5 Prognoza liczby ludności

Jak wynika z najnowszych analizy Głównego Urzędu Statystycznego liczba ludności Polski w najbliższych 35 latach będzie się zmniejszać. Do 2050 roku liczba ludności kraju ma zmniejszyć się o 11,6 %. W ostatnich latach zauważalne są pewne zjawiska, które znacznie wpłynęły na charakterystykę polskiego społeczeństwa, zaliczyć do nich można:

- rosnący udział osób w wieku poprodukcyjnym,
- zmniejszający się udział osób w wieku przedprodukcyjnym i produkcyjnym,
- wydłużanie się trwania życia.

Prognozuje się spadek liczby ludności w Gminie Smętowo Graniczne w 2037 roku do poziomu 4 958 osób. Liczbę ludności oszacowano na podstawie prognozy GUS oraz prognozy własnej. Modelową prognozę liczby ludności dla Gminy Smętowo Graniczne pokazano na wykresie poniżej.



Rysunek 13. Prognoza liczby ludności w gminie Smętowo Graniczne do 2037 r.

źródło: [6]

5 Energetyczne jednostki bilansowe w gminie

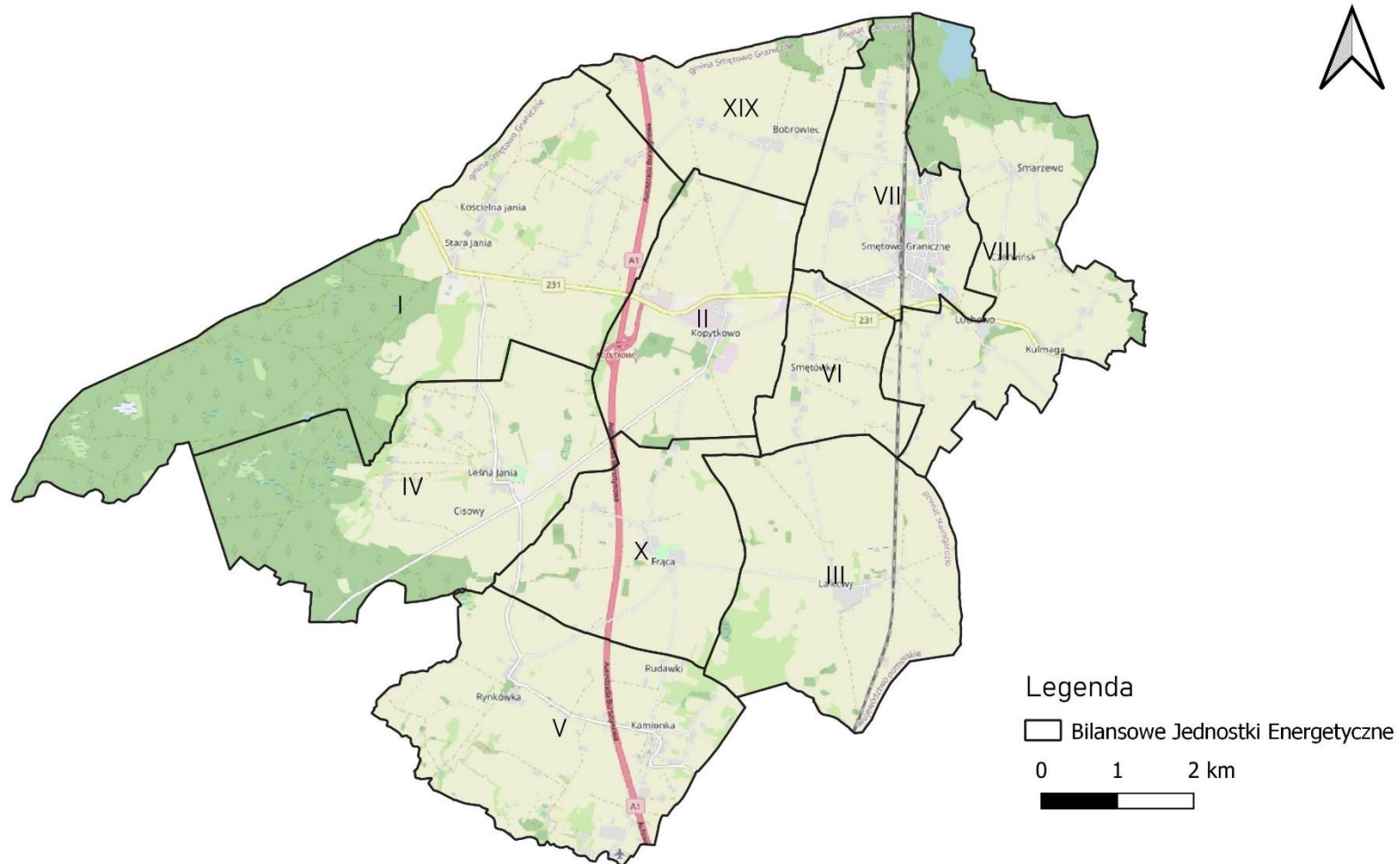
Dla gminy obszarem analiz rynku ciepła, energii elektrycznej oraz paliw gazowych są jej granice administracyjne. Podział obszaru gminy na mniejsze jednostki bilansowe ułatwia planowanie energetyczne na obszarze jednostki, ale i na terenie całej gminy.

Obszar gminy podzielono na Energetyczne jednostki bilansowe (EJB) – jednostki bilansowe gminy, o podobnym tempie rozwoju, podobnym ukształtowaniu terenu, funkcji oraz przeznaczeniu. W trakcie kształtowania obszarów bilansowych kierowano się:

- Przynależnością obszaru do m.in. pomocniczej jednostki gminy (sołectwa, osiedla),

Dokonano podziału gminy na 10 jednostek bilansowych przedstawionych na mapie poniżej.

Podział gminy na Bilansowe Jednostki Energetyczne



Rysunek 14. Podział gminy na bilansowe jednostki energetyczne[9].

5.1 Szczegółowy opis Bilansowych Jednostek Energetycznych (BJE)

Tabela 3. Opis bilansowych jednostek energetycznych.

BJE 1
Jednostka ta obejmuje obszar miejscowości Kościelna Jania oraz Stara Jania. Powierzchnia jednostki bilansowej wynosi ok. 18 [km ²]. Zabudowa na terenie analizowanej jednostki jest zwarta w północno – wschodniej jej części. Pozostały obszar analizowanej jednostki stanowią tereny otwarte: użytki rolne oraz lasy.
BJE 2
Jednostka ta obejmuje obszar miejscowości Kopytkowo. Powierzchnia jednostki bilansowej wynosi ok. 7 [km ²]. Zabudowa na terenie analizowanej jednostki jest zwarta w centralnej części jednostki. Pozostały obszar stanowią tereny otwarte: użytki rolne oraz lasy. Sieć gazowa na terenie analizowanej jednostki jest w fazie projektowej, zaleca się w przypadku gazyfikacji jednostki podłączenie do sieci gazowej odbiorców nowych, jak i tych którzy obecnie wykorzystują indywidualne źródła ciepła.
BJE 3
Jednostka ta obejmuje obszar miejscowości Łalkowy. Powierzchnia jednostki bilansowej wynosi 9 [km ²]. Zabudowa na terenie analizowanej jednostki jest zwarta głównie w centralnej części. Pozostały obszar stanowią tereny otwarte: użytki rolne oraz lasy.
BJE 4
Jednostka ta obejmuje obszar Leśna Jana oraz Cisowy. Powierzchnia jednostki bilansowej wynosi 12 [km ²]. Zabudowa na terenie analizowanej jednostki jest zwarta w południowo wschodniej. Pozostały obszar stanowią tereny otwarte: użytki rolne oraz lasy.
BJE 5
Jednostka ta obejmuje obszar obrębu Rynkówka i Kamionka. Powierzchnia jednostki bilansowej wynosi 10 [km ²]. Zabudowa na terenie analizowanej jednostki jest zwarta w północnej, wschodniej oraz w południowej części. Pozostały obszar stanowią tereny otwarte.
BJE 6
Jednostka ta obejmuje obszar miejscowości Smętówko. Powierzchnia jednostki bilansowej wynosi 3 [km ²]. Zabudowa na terenie analizowanej jednostki jest zwarta wzdłuż zachodniej części jednostki.
BJE 7
Jednostka ta obejmuje obszar miejscowości Smętowo Graniczne. Powierzchnia jednostki bilansowej wynosi 6 [km ²]. Zabudowa na terenie analizowanej jednostki jest zwarta w północno wschodniej części oraz w pasie od południowego zachodu do północnego zachodu. Pozostały obszar stanowią tereny otwarte. Sieć gazowa na terenie analizowanej jednostki jest w fazie projektowej, zaleca się w przypadku gazyfikacji jednostki podłączenie do sieci gazowej odbiorców nowych, jak i tych którzy obecnie wykorzystują indywidualne źródła ciepła.
BJE 8
Jednostka ta obejmuje obszar miejscowości Smarzewo, Czerwińsk oraz Kulmaga. Powierzchnia jednostki bilansowej wynosi 10 [km ²]. Zabudowa na terenie analizowanej jednostki jest zwarta rozproszona na terenie całej jednostki.
BJE 9
Jednostka ta obejmuje obszar miejscowości Bobrowiec. Powierzchnia jednostki bilansowej wynosi 5 [km ²]. Zabudowa na terenie analizowanej jednostki jest zwarta w centralnej części jednostki.
BJE 10
Jednostka ta obejmuje obszar miejscowości Frąca. Powierzchnia jednostki bilansowej wynosi 6 [km ²]. Zabudowa na terenie analizowanej jednostki jest zwarta w centralnej części jednostki

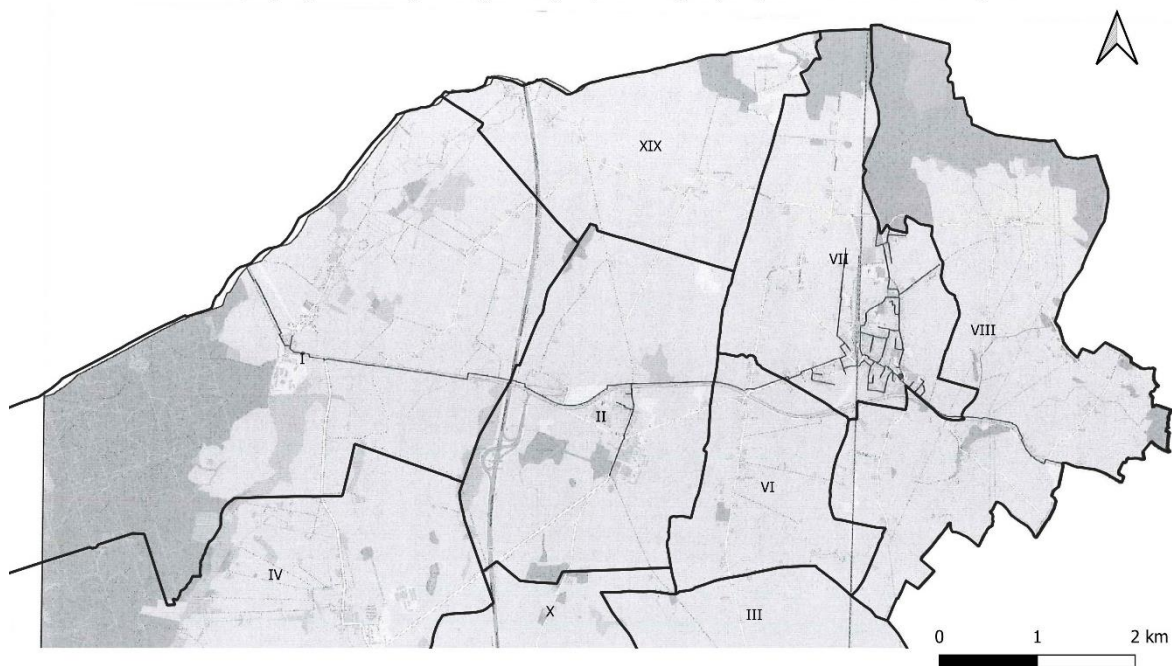
źródło: [6].

Na rysunku poniżej zestawiono budynki w bilansowych jednostkach energetycznych gminy.



Rysunek 15. Budownictwo w Gminie Smętowo Graniczne – mapa poglądowa.
źródło: [6]

Mapa projektowanej sieci gazowej w poszczególnych jednostkach bilansowych.



Rysunek 16. Mapa projektowej sieci gazowej w poszczególnych jednostkach bilansowych.
źródło: [9]

5.2 Budynki użyteczności publicznej w gminie Smętowo Graniczne.

W tabeli poniżej zestawiono budynki użyteczności publicznej oraz komunalnych w gminie Smętowo Graniczne.

Tabela 4. Budynki użyteczności publicznej w gminie Smętowo Graniczne .

Lp.	Budynek	Adres	Sposób ogrzewania	Opis źródła ciepła
1.	Urząd Gminy	ul. Dworcowa 10	Kocioł olejowy	54 kW/2009
2.	Hydrofornia	ul. Wybudowania 5	Ogrzewanie elektryczne	20 kW
3.	Budynek gospodarczy	ul. J. Kosznickiego 3	Kocioł na drewno	Poniżej 3 klasy, 35 kW
4.	Szkoła podstawowa	ul. Gdańska 23	Kocioł na węgiel, Kocioł olejowy, Kocioł gazowy	Klasa 5, 150 kW; 170 kW 50 kW
5.	Świetlica/Remiza	ul. Okrężna 1	Kocioł na węgiel	Bezklasowy
6.	Przedszkole	Ul. Brzozowa 3	Kocioł na węgiel	Poniżej 3 klasy
7.	Lokal mieszkalny	ul. Jana Kosznickiego 1/1	Kocioł na węgiel	Bezklasowy
8.	Biblioteka oraz dwa lokale mieszkalne	Ul. Jana Kosznickiego 1, 1/2, 1/3	Kocioł olejowy	50 kW
9.	GOSiR	Ul. Sportowa 7	Kocioł na węgiel z automatycznym podajnikiem	Poniżej 3 klasy, moc 20 kW.
10.	Budynek mieszkalny komunalny	Ul. Wybudowania 8	Kocioł na węgiel i drewno	Poniżej 3 klasy
11.	Budynek mieszkalny komunalny	Ul. Wybudowania 13/3	Kocioł na węgiel i drewno	Poniżej 3 klasy
12.	Budynek mieszkalny komunalny	Ul. Wybudowania 13/5	Piec kaflowy, trzon kuchenny na węgiel oraz drewno	Poniżej 3 klasy
13.	Szkoła Podstawowa	Kopytkowo 18	Sieć ciepłownicza	-
14.	Dwa lokale mieszkalne	Kopytkowo 18	Sieć ciepłownicza	-
15.	Oczyszczalnia ścieków	Kopytkowo 44	Ogrzewanie elektryczne	7 kW
16.	Ośrodek Zdrowia	Kopytkowo 24	Kocioł na węgiel z automatycznym podajnikiem	Poniżej 3 klasy
17.	Lokale mieszkalne	Kopytkowo 24/1, 24/2, 24/3, 24/4	Kocioł na węgiel	Wspólne źródło ciepła z ośrodkiem
18.	Lokal mieszkalny	Luchowo 4/2	Piec kaflowy, trzon kuchenny na węgiel oraz drewno	Poniżej 3 klasy
19.	Lokal mieszkalny	Smętówko 14/1	Piec kaflowy, trzon kuchenny na	Poniżej 3 klasy

			węgiel oraz drewno	
20.	Świetlica	Smętówko 17	Ogrzewanie elektryczne	-
21.	Lokal mieszkalny	Smarzewo	Piec kaflowy opalany węglem i drewnem	Poniżej 3 klasy
22.	Remiza/świetlica	Leśna Jania 14A	Kocioł gazowy	-
23.	Hydrofornia	Leśna Jania	Ogrzewanie elektryczne	7,5 kW
24.	Świetlica	Stara Jania 30a	Ogrzewanie elektryczne	-
25.	Świetlica	Kościelna Jania 37	Kocioł na węgiel	Poniżej 3 klasy, moc 38 kW
26.	Kuźnia	Lalkowy 33a	Kocioł na drewno	Poniżej 3 klasy
27.	Budynek socjalny	Lalkowy 10	Kocioł na węgiel	Poniżej 3 klasy, moc 74 kW
28.	Centrum historyczno-edukacyjne	Frąca 26a	Pompa ciepła	-
29.	Świetlica	Bobrowiec 15	Kocioł na węgiel	Poniżej 3 klasy, moc 25 kW
30.	Lokal mieszkalny	Kamionka 11	Kocioł na drewno	Klasa 3
31.	Szkoła	Kamionka 11	Kocioł gazowy	Klasa 3
32.	Remiza/świetlica	Kamionka 61	Kocioł na węgiel	Poniżej 3 klasy, 38 kW
33.	Świetlica	Rynkówka 3	Ogrzewanie elektryczne	-

źródło: [14]

W tabeli poniżej zestawiono dane dotyczące zużycia paliw w budynkach użyteczności publicznej w Gminie Smętowo Graniczne.

Tabela 5. Zużycie paliwa w budynkach użyteczności publicznej.

Lp.	Budynek	Zużycie
1.	Świetlica Stara Jania	Ogrzewanie elektryczne
2.	Świetlica Frąca	Pompa ciepła
3.	Świetlica Rynkówka	Ogrzewanie elektryczne
4.	Świetlica Smętówko	Ogrzewanie elektryczne
5.	Świetlica Lalkowy	Ekogroszek- 26 t
6.	Świetlica Leśna Jania	Gaz - 817 m ³
7.	Świetlica Kamionka	Ekogroszek- 7,8 t
8.	Świetlica Kościelna Jania	Węgiel - 9,5 t
9.	Świetlica Bobrowiec	Węgiel - 3,5 t
10.	Urząd Gminy Smętowo Graniczne, ul. Dworcowa 10	Olej opałowy- 6000 l.
11.	Remizo-świetlica Smętowo Graniczne, ul. Okrężna	Olej opałowy- 4030 l.

źródło: [14]

5.2.1 Zużycie energii elektrycznej w budynkach użyteczności publicznej.

Lp.	Budynek	Adres/ulica	Zużycie [kWh]
1.	Przepompownia ścieków	Kopytkowo	617
2.	Budynek gospodarczy	Ul. Kosznickiego	2 349
3.	Świetlica wiejska	Bobrowiec	304
4.	Remiza OSP	Kamionka	2 672
5.	Świetlica wiejska	Rynkówka	1 337
6.	Remiza OSP	Leśna Jania	2 961
7.	Świetlica/Remiza	Smętowo Graniczne	2 999
8.	Izba Tradycji Kociewskiej	Lalkowy	64
9.	Centrum Historyczno-Edukacyjne	Frąca	17 513
10.	Zlewnia ścieków	Kopytkowo	7 722
11.	Urząd Gminy		25 905
12.	Świetlica wiejska	Stara Jania	9 874
13.	Świetlica wiejska	Leśna Jania	517
14.	Przepompownia – Tłocznia ścieków TS 5	ul. Starogardzka	734
15.	Przepompownia – Tłocznia ścieków TS 3	Smętówko	9 298
16.	Przepompownia – Tłocznia ścieków TS 4	Smętówko	438
17.	Przepompownia – Tłocznia ścieków TS 6	ul. Ogrodowa	729
18.	Hydrofornia	Leśna Jania	38 149
19.	Centrum Integracyjne	Kościelna Jania	6 479
20.	Zasilanie Oczyszczalni	Kościelna Jania	1 694
21.	Zasilanie Oczyszczalni	Leśna Jania	759
22.	Zasilanie Oczyszczalni OZO w Lalkowych	Lalkowy	1 214
23.	Przepompownia ścieków PS 8	ul. Sportowa	1 259
24.	Przepompownia ścieków PS 7	ul. Jana Kosznickiego	427
25.	Oczyszczalnia Ścieków	Kopytkowo	188 496
26.	Klatka Schodowa+Poddasze	Wybudowania	129
27.	Klatka schodowa	Smarzewo	174
28.	Klatka Schodowa ,Świetlica	Smętówko	4 248
29.	Mieszkanie	Smarzewo	466
30.	Biblioteka	Kopytkowo	79
31.	Przepompownia ścieków - tłocznia	Smętowo Graniczne	9 110
32.	Budynek socjalny	Kopytkowo	2 053
33.	Budynek socjalny	Smętówko	1 910
34.	Budynek socjalny	Lalkowy	2 430
35.	Szkoła	Kamionka 12	5 528

36.	Budynek socjalny	Kopytkowo 18	11 850
37.	Budynek socjalny	Kopytkowo 18	420
38.	Szkoła	Kopytkowo 18	12 270
39.	Przedszkole	Smętowo Graniczne	11 614
40.	Szkoła	Smętowo Graniczne	40 586
41.	Gminny Ośrodek Kultury, Sportu i Rekreacji im. Stanisława Muchy	ul. Sportowa 7	4 997
Suma [MWh]			432,374

źródło: [14]

5.2.2 Odnawialne źródła energii w budynkach użyteczności publicznej

Na budynkach użyteczności publicznej znajdują się kolektory słoneczne do ogrzewania ciepłej wody użytkowej. Liczba kolektorów dla poszczególnych budynków została podana w tabeli poniżej.

Tabela 6. Liczba kolektorów słonecznych w BUP.

Lp.	Budynek	Ilość [szt.]
1.	Budynek Urzędu Gminy w Smętowie Granicznym	3
2.	Budynek Remizo-świetlicy w Smętowie Granicznym	3
3.	Budynek Szkoły Podstawowej w Smętowie Granicznym	32
4.	Budynek Rehabilitacji w Kopytkowie	4
5.	Budynek Szkoły Podstawowej w Kopytkowie	5
6.	-Budynek Świetlicy wiejskiej w Łalkowych	4
7.	Budynek świetlicy w Kościelne Janii	4

źródło:[14]

6 Zaopatrzenie w ciepło

Na terenie gminy Smętowo Graniczne wyróżnić można następujące typy zabudowy: budownictwo mieszkaniowe jednorodzinne, jednorodzinne zagrodowe oraz wielorodzinne. Zasób budowlany mieszkań w gminie obejmuje 1 499 mieszkań o łącznej powierzchni ok. 127 tys. m². Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalny wynosi 140 tys. m². W 2021 roku gminę zamieszkiwały 5 123 osoby. Mieszkania na terenie gminy ogrzewane są głównie z indywidualnych źródeł ciepła. Największa liczba budynków zlokalizowana jest w miejscowości Smętowo Graniczne -474 budynki w pozostałych miejscowościach liczba budynków wynosi: Bobrowiec- 47, Czerwińsk- 12, Frąca-45, Kamionka-94, Kopytkowo- 65, Kościelna Jania-45, Kulmaga-14, Łalkowy-5, Leśna Jania-81, Luchowo-25, Rudawki-19, Rynkówka-45, Smarzewo-18, Smętówko-50, Stara Jania-55. W miejscowości Kopytkowo funkcjonuje wspólny system grzewczy – ogrzewanie szkoły oraz sali gimnastycznej. W lokalnej kotłowni w Kopytkowie wytwarzane jest ciepło do budynków o numerach 37,38,39,40,41, w kotłowni zlokalizowane są dwa kotły na ekogroszek firmy Pleszew każdy o mocy 750 kW (1 kocioł na cele c.o. oraz 1 kocioł na cele c.w.u). Wiek kotłów

wynosi 20 lat. Szkolnictwo w gminie Smętowo Graniczne realizowane jest w budynkach oświatowych lub ich filiach zlokalizowanych na terenie gminy w miejscowościach: Smętowo Graniczne, Kopytkowo, Kościelna Jania, Kamionka, Lalkowy. W miejscowościach Kopytkowo oraz Smętowo Graniczne funkcjonują ośrodki zdrowia. Na obszarze całej gminy funkcjonują świetlice wiejskie remizy OSP, biblioteka oraz Urząd Gminy. Powierzchnie budynków oświatowych i użyteczności publicznej oszacowano na ok 11 tys. m². Budynki użyteczności publicznej ogrzewane są przy użyciu indywidualnych źródeł ciepła, głównie przy użyciu kotłów węglowych. W celu dokonania analizy potrzeb cieplnych na terenie gminy, dokonano podziału zasobu budowlanego według następujących grup:

1. Zabudowa mieszkaniowa,
2. Handel oraz usługi,
3. Budynki komunalne (użyteczności publicznej),
4. Oświata

Grupa budynków	Liczba obiektów	Powierzchnia	Liczba mieszkańców
Zabudowa mieszkaniowa	1 146	139 658	5 123
Handel oraz usługi	58	8 599	-
Budynki komunalne	9	2 219	-
Oświata	9	8 785	-

źródło:[14]

6.1 Metodyka szacowania zapotrzebowania na ciepło w gminie

W celu określenia całkowitego zapotrzebowania na ciepło dla wszystkich budynków na terenie gminy, dokonano analizy zapotrzebowania na ciepło dla 4 głównych grup odbiorców z terenu gminy tj. zabudowa mieszkaniowa, handel oraz usługi, budynki komunalne oraz oświatowe. Dokonano szacunku zapotrzebowania mocy oraz zużycia energii cieplnej na potrzeby centralnego ogrzewania, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz na cele bytowe (przygotowanie posiłków w gospodarstwach domowych). Szacunkowe zapotrzebowanie na ciepło w budynkach mieszkalnych, z uwagi na zróżnicowanie stopnia energochłonności budynków oraz realizacji działań termomodernizacyjnych oszacowano na podstawie wskaźników jednostkowych.

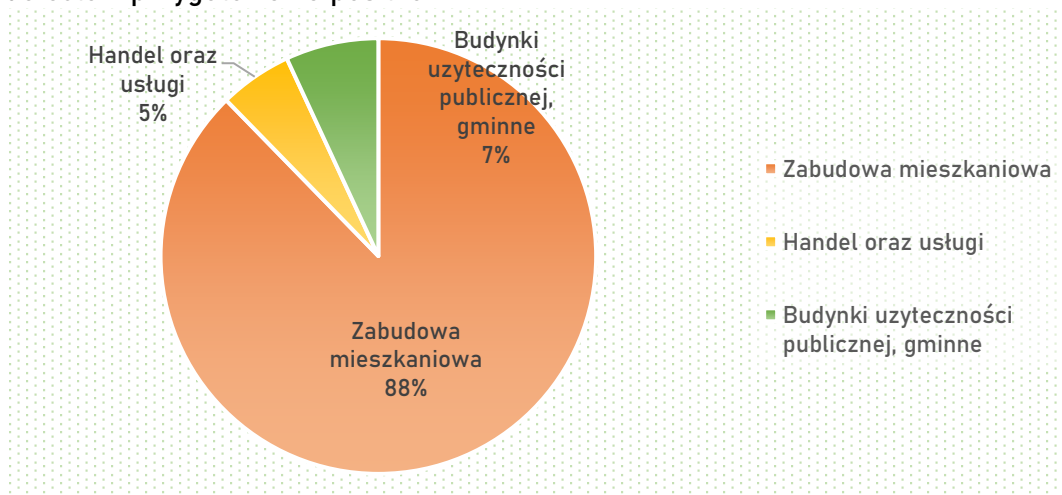
Tabela 7. Szacunkowe zapotrzebowanie mocy grzewczej oraz energii w gminie.

Typ odbiorcy	Dane							Suma Energii
	Q _{co}	Q _{cwu}	Q _{byt}	E _{co}	E _{cwu}	E _{byt}	Suma Mocy	
Jednostka	[kW]			[GJ/rok]			[kW]	[GJ/rok]
Zabudowa mieszkaniowa	13 966	1 382	6 285	125 683	25 137	10055	21 633	160 874
Handel oraz usługi	860	36	86	7 738	464	387	982	8 590
Budynku użyteczności publicznej, gminne	1 100	60	100	7 996	1 425	7	1 260	9 428
Suma	15 926	1 479	6 470	141 417	27 026	10 449	23 875	178 891

źródło:[9]

Objaśnienia do tabeli:

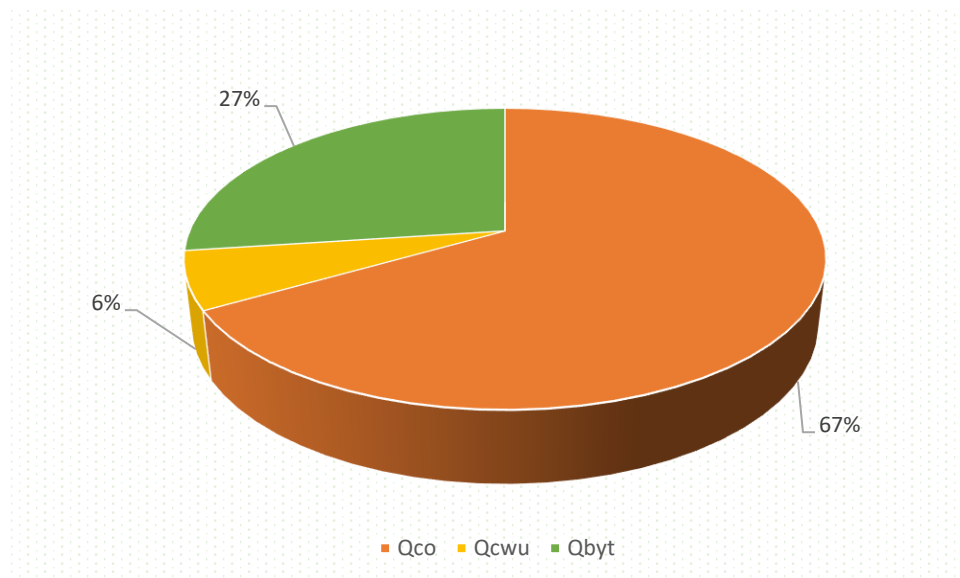
- Q_{co}, E_{co} – szacunkowa moc oraz energia do celów grzewczych,
- Q_{cwu}, E_{cwu} – szacunkowa moc oraz energia na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej,
- Q_{byt}, E_{byt} – dla budownictwa mieszkaniowego oznacza szacunkową moc oraz energię do celów przygotowania posiłków.



Rysunek 17. Struktura zapotrzebowania na moc ciepłą według grup odbiorców.

źródło:[9]

Zabudowa mieszkaniowa na terenie gminy stanowi 88% potrzeb ciepłych w gminie, sektor usług oraz handlu odpowiada za 5% udział zapotrzebowania natomiast budynki użyteczności publicznej odpowiadają za 7% potrzeb ciepłych w gminie.



Rysunek 18. Udział poszczególnych składników bilansu ciepłego w gminie.

źródło:[9]

6.2 Źródła ciepła na terenie gminy

Źródła ciepła na terenie gminy cechują się dużym zróżnicowaniem. Aktualnymi nośnikami energii na terenie może być energia elektryczna, paliwo gazowe, paliwa

stałe oraz olej opałowy. Na terenie gminy nie funkcjonują scentralizowane systemy ciepłownicze. Od stycznia 2022 roku paliwo gazowe z sieci gazowej pobiera jeden odbiorca zakwalifikowany do grupy taryfowej W-5.1. W przyszłości planuje się rozbudowę sieci gazowej według mapy zawartej w rozdziale 8. W miejscowości Kopytkowo wykorzystuje się kotłownię osiedlową, pracująca na potrzeby związane z ogrzewaniem i przygotowaniem ciepłej wody. Obecnie potrzeby ciepłe są zaspokajane przez:

- Lokalne kotłownie na paliwo węglowe, olejowe, gaz LPG,
- Lokalne indywidualne źródła ciepła na biomasę, paliwo węglowe, gaz LPG, olej opałowy oraz elektryczne urządzenia grzewcze.

W rozdziale 5 w punkcie drugim zestawiono budynki użyteczności publicznej w gminie Smętowo Graniczne, w budynkach tych dominującym paliwem wykorzystywanym na cele grzewcze jest paliwo węglowe, oraz olej opałowy. W budynkach typu remizy osp oraz świetlice wiejskie najczęściej wykorzystuje ogrzewanie elektryczne, na paliwo gazowe oraz paliwa węglowe (z uwagi na okazjonalne użytkowanie lub konieczność utrzymania odpowiednich temperatur w celu niezamarznięcia sprzętu ratunkowego).

6.2.1 Źródła indywidualne na terenie gminy

Znaczna część budynków na terenie gminy wykorzystuje do ogrzewania budynków indywidualne źródła ciepła. Wybór odpowiedniego nośnika grzewczego spalane w indywidualnych źródłach ciepła uzależniony jest od kosztu jednostkowego paliw, co uzależnione jest możliwości finansowych mieszkańców. Źródła indywidualne z terenu gminy to w większości małe systemy grzewcze o mocy do ok. 25 kW i sprawności rzędu 50-55%, na terenie gminy wykorzystuje się również trzony kuchenne oraz piece kaflowe o sprawności 40-50%, które opalane są drewnem oraz węglem kamiennym. W miejscowości kopytkowo funkcjonuje kotłownia osiedlowa. Kotłownia wyposażona jest w dwa kotły KTM Pleszew, każdy o mocy 750 kW. Kotłownia pracuje na potrzeby centralnego ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej dla 8 budynków wielorodzinnych na terenie gminy oraz budynek szkoły wraz z halą sportową. Szacunkowa ilość zużywanego paliwa węglowego w kotłowni wynosi ok. 700 ton rocznie.

6.3 Realizacja Programu Czyste Powietrze, gminnego programu dopłat

W 2021 roku zrealizowano następujące inwestycje w wyniku realizacji programu „Czyste Powietrze”.

Tabela 8. Realizacja programu Czyste Powietrze.

Inwestycja	Ilość
Zakup i montaż nowego źródła ciepła - kocioł gazowy kondensacyjny	1
Zakup i montaż nowego źródła ciepła - kocioł na biomasę	1
Kocioł na ekogroszek	12
Kocioł na pellet drzewny	2
Pompa ciepła powietrze/woda	3

źródło:[14]

W Gminie Smętowo Graniczne funkcjonuje własny gminny program dotacyjny wymiany starego źródła ciepła z budżetu gminy, możliwa kwota dotacji wynosi do 2 tys. zł. W roku 2020 udzielono 9 dotacji na kwotę 17 340,00 zł, a w roku 2021 udzielono 20 dotacji na kwotę 39 094,00 zł.

7 Zaopatrzenie w energię elektryczną

Gmina Smętowo Graniczne jest zasilana w energię elektryczną z krajowego systemu elektroenergetycznego (KSE). Poniżej scharakteryzowano infrastrukturę techniczną na terenie gminy oraz odbiorców.

7.1 Energa – Operator SA

Dystrybucją energii elektrycznej na terenie gminy Smętowo Graniczne zajmuje się Energa-Operator SA Oddział w Gdańsku.

7.1.1 System zasilania Gminy Smętowo Graniczne

Gmina zasilana jest ze stacji elektroenergetycznej 110/15 kV GPZ Majewo, który zlokalizowany jest na terenie gminy Morzeczyn.

7.1.2 Infrastruktura techniczna w zakresie sieci rozdzielczej SN

Infrastruktura techniczna w zakresie sieci rozdzielczej SN na terenie gminy obejmuje:

- Linie kablowe SN, pochodzące głównie z lat 80 i 90 ubiegłego wieku. W ostatnim 10-leci przeprowadzono gruntowną wymianę linii kablowych najbardziej awaryjnych. Obecnie długość linii kablowych w gminie wynosi 4,7 km. Stan techniczny linii należy określić jako dobry.
- Linie napowietrzne SN- ich długość wynosi 66,1 km. Stan techniczny linii napowietrznych ocenia się jako dobry.
- Stacje transformatorowe 15/0,4 kV (SN/nn) są obiektami określanymi jako stacje słupowe, wieżowe oraz wnętrzowe. Większość stacji, jako obiekty budowlane, pochodzi z lat 80 i 90, natomiast wyposażenie stacji jest systematycznie unowocześniane i przystosowywane do wykonywania zdalnego sterowania i wykonywania przetęczeń z jednego punktu dyspozytorskiego tj. Regionalnej Dyspozycji Mocy w Gdańsku. Stan techniczny stacji ocenia się jako dobry.

7.1.3 Infrastruktura techniczna niskiego napięcia nn (0,4 kV)

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

- Linie kablowe nn wraz ze złączami kablowymi i szafkami pomiarowymi. Długość linii kablowych nn wynosi 16,3 km,
- Linie napowietrzne nn wraz z konstrukcjami i słupami. Długość tych linii wynosi 91,4 km.

Część tych linii stanowi wspólną infrastrukturę z instalacjami oświetlenia ulicznego zarządzanymi przez inny podmiot z Grupy Energa. Linie napowietrzne oraz przyłącza

nn są od wielu lat modernizowane. Stan całej infrastruktury sieci nn należy określić jako dobry.

Jednocześnie prowadzone są planowane i interwencyjne prace eksploatacyjne polegające na oględzinach sieci, wykonywaniu pomiarów elektrycznych, realizacji zabiegów specjalistycznych. Jednym z podstawowych zadań jest zachowanie w bezpiecznych odległości gałęzi drzew od przewodów. Wykonywanie wycinek zadrzewienia w pasie bezpieczeństwa linii elektroenergetycznych jest realizowane przez firmy zewnętrzne.

7.1.4 Pewność zasilania

Stacje 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, wyłączeni planowe oraz awarie, które mogą być następstwem żywiołów, awarii eksploatacyjnych oraz uszkodzeń mechanicznych. Zaspakajanie potrzeb energetycznych gminy jest na właściwym poziomie a jakość dostarczanej energii elektrycznej jest monitorowana na bieżąco.

7.1.5 Linie elektroenergetyczne WN, SN, nN stan na 2021 rok

Tabela 9. Dane dotyczące sieci elektroenergetycznej.

Linia	Napowietrzna [km]	Kablowa [km]
SN 15 kV	4,7	66,1
Ogółem	70,8	
nN 0,4 kV	16,3	91,4
Ogółem	107,7	

źródło: [15]

Tabela 10. wykaz stacji transformatorowych Sn/nn na terenie Gminy Smętowo Graniczne.

Lp.	Numer stacji	Nazwa stacji	Wykonanie	Rok budowy	Moc stacji (kVA)
1	60173	Kościelna Jania Wybudowanie	Stupowa	1972	75
2	T341265	Smętowo Osiedle Przylesie	Stupowa	1987	100
3	T340707	Smętowo Wieś	Stupowa	1967	100
4	T340817	Kopytkowo Wybudowanie	Stupowa	1970	0
5	T340690	Bobrowiec II	Stupowa	1967	100
6	60048	Kopytkowo GS (A)	Stupowa	1990	100
7	60481	Kornatka	Stupowa	1971	50
8	60429	Smętowo II	Stupowa	1963	100
9	60699	Smętówko II [T340699]	Stupowa	1967	100
10	60528	Frąca Kolonia	Stupowa	1969	50
11	61770	Rynkówka Bagno	Stupowa	1999	63
12	T340112	Kopytkowo	Stupowa	1910	400
13	61616	Smętówko Wybudowanie	Stupowa	1995	63
14	60833	Lalkowy Luchowo	Stupowa	1969	250
15	60840	Luchowo	Wieżowa	1912	63

16	T340527	Frąca Wieś	Stupowa	1969	160
17	60116	Frąca	Wieżowa	1914	200
18	T340120	Smarzewo	Wieżowa	1911	100
19	60119	Smętowo Dworzec	Wnętrzowa	1985	250
20	61615	Smętówko Szosa	Stupowa	1995	63
21	T340816	Rudawka	Stupowa	1970	63
22	T340128	Lalkowy Wieś	Stupowa	1969	100
23	60047	Leśna Jania Wybudowanie	Stupowa	1970	40
24	60113	Leśna Jania	Wieżowa	1910	160
25	61025	Leśna Jania Ferma (A)	Wieżowa	1970	250
26	T340685	Leśna Jania Wieś	Stupowa	1967	63
27	T340046	Stuchacz	Stupowa	1970	75
28	PKP-179	Stacja Trafo PKP	Stupowa	1973	0
29	PKP-196	stacja Trafo PKP	Stupowa	1973	0
30	PKP-157	Stacja Trafo PKP	Stupowa	1995	0
31	PKP-133	Stacja Trafo PKP	Inna	2006	0
32	PKP-172	StacjaTrafo PKP	Stupowa	1967	0
33	60985	Bobrowiec I	Stupowa	2006	160
34	T340409	Kamionka II	Stupowa	2007	100
35	61439	Kościelna Jania Osiedle	Stupowa	1991	63
36	60111	Stara Jania (A)	Stupowa	1998	250
37	T340172	Stara Jania Wieś	Stupowa	1972	75
38	T340110	Kościelna Jania	Stupowa	1976	100
39	61487	Stara Jania PKP	Stupowa	1991	63
40	61488	Stara Jania Pole	Stupowa	1991	63
41	60554	Stara Jania II	Stupowa	1991	100
42	60109	Bobrowiec	Stupowa	2006	160
43	61088	Kopytkowo PGR	Stupowa	1981	160
44	60592	Kopytkowo Wieś	Stupowa	1967	250
45	61014	Kopytkowo Osiedle	Stupowa	1981	250
46	60132	Smętówko	Stupowa	1973	63
47	61029	Smętowo Hydrofornia (A)	Stupowa	1981	250
48	61358	Smętowo Szosa	Stupowa	1989	160
49	60121	Czerwińsk	Stupowa	1973	160
50	60199	Kulmaga	Stupowa	1973	75
51	61126	Kulmaga Leśnictwo	Stupowa	1983	63
52	60274	Smętowo Kolonia	Stupowa	1973	160
53	60114	Rynkówka	Stupowa	1974	100
54	61293	Leśna Jania SKR	Stupowa	1992	100
55	60853	Leśna Jania Żurawki	Stupowa	1976	100
56	61428	Leśna Jania Pole	Stupowa	1990	100
57	61204	Kamionka Trak	Stupowa	1983	63
58	60115	Kamionka	Stupowa	1983	100
59	60855	Rynkówka II	Stupowa	1976	63
60	61203	Kamionka Lisówko	Stupowa	1988	100

61	60117	Lalkowy PGR (A)	Słupowa	1969	125
62	60118	Smętowo Majątek	Słupowa	1978	160
63	61525	Smętowo Ogrodowa	Słupowa	1992	63
64	61351 (A)	SPO Kopytkowo (A)	Słupowa	2006	100
65	61760	Kopytkowo NETTO (A)	Wkomponowana	2013	0
66	61763	Kopytkowo GS II	Słupowa	1976	100
67	61787	Rynkówka Wieża	Słupowa	2013	63
68	61845	Smętowo Gdańska	Słupowa	2014	100
69	T341867	Smętowo Polna	Słupowa	2016	63
70	T341959	Rynkówka - Frąca	Słupowa	2016	100
71	T341978	Frąca pod Kopytkowo	Słupowa	2017	100
72	T341981	ZK SN Kopytkowo	Małogabarytowa	2017	0
73	T341982	Kopytkowo Parking (Ab.)	Wnętrzowa	2017	0
74	T342004	Smętowo SOLAR (Ab)	Kontenerowa	2018	0
75	T342091	Smętowo Wałowa	Słupowa	2021	0

źródło: [15]

Schemat linii elektroenergetycznych na terenie Gminy Smętowo Graniczne przedstawiono na rysunku 21.

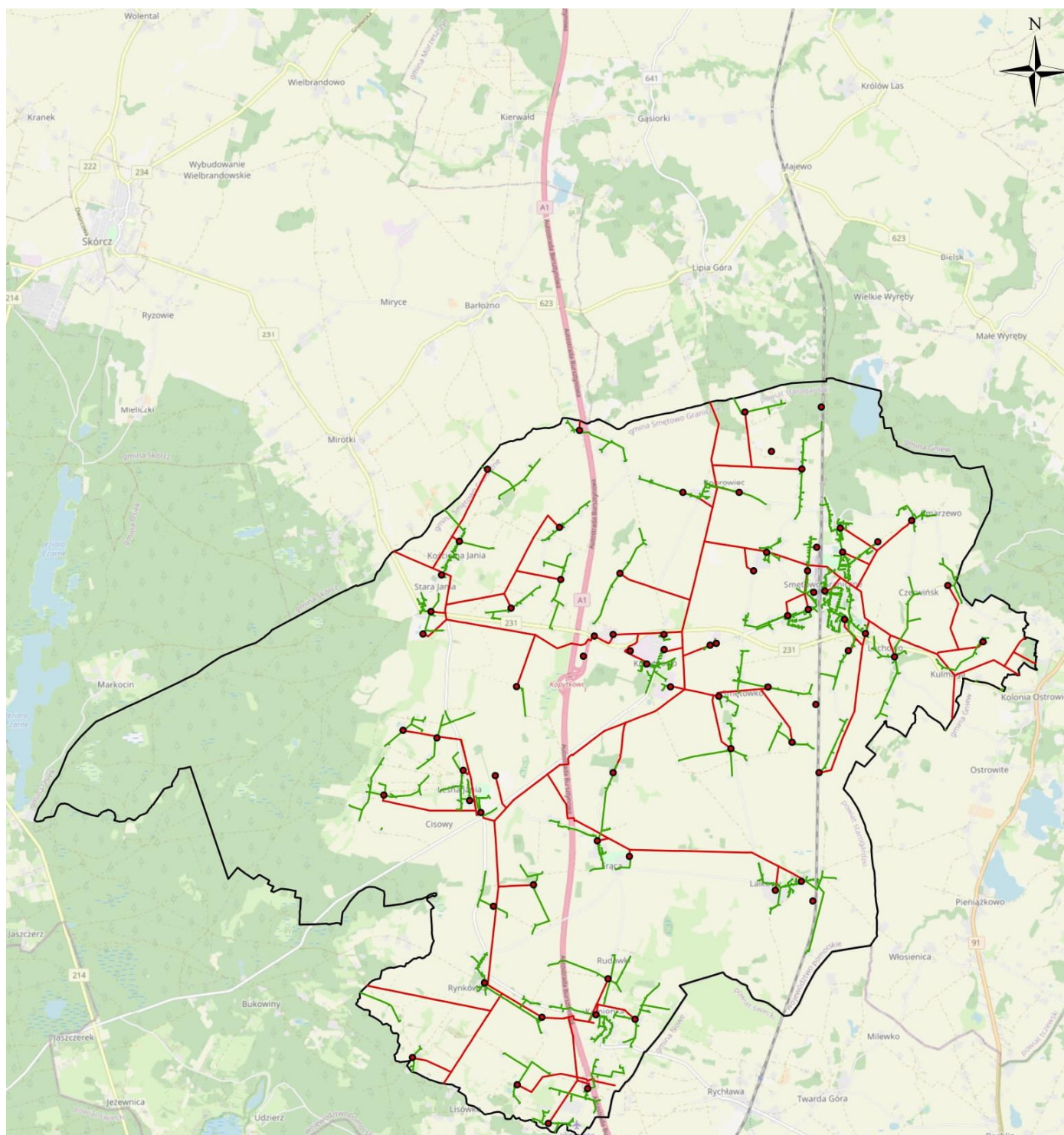
7.1.6 Planowane zadania inwestycyjne dla gminy Smętowo Graniczne ujęte w planie rozwoju Spółki na lata 2020-2025

Zadania związane z przyłączeniem nowych odbiorców:

- Wykonanie przyłącza dla grupy V (kablowe o długości 0,41 km, napowietrzne o długości 0,04 km),
- Przyłączenie: linii napowietrznej nn 0,04 km, linii kablowej SN 0,24 km, linii kablowej 0,93 km, transformatora SN/nn o łącznej mocy 2500 kVA oraz dwóch stacji SN/nn (napowietrznej).

Zadania związane z modernizacją i odtworzeniem majątku:

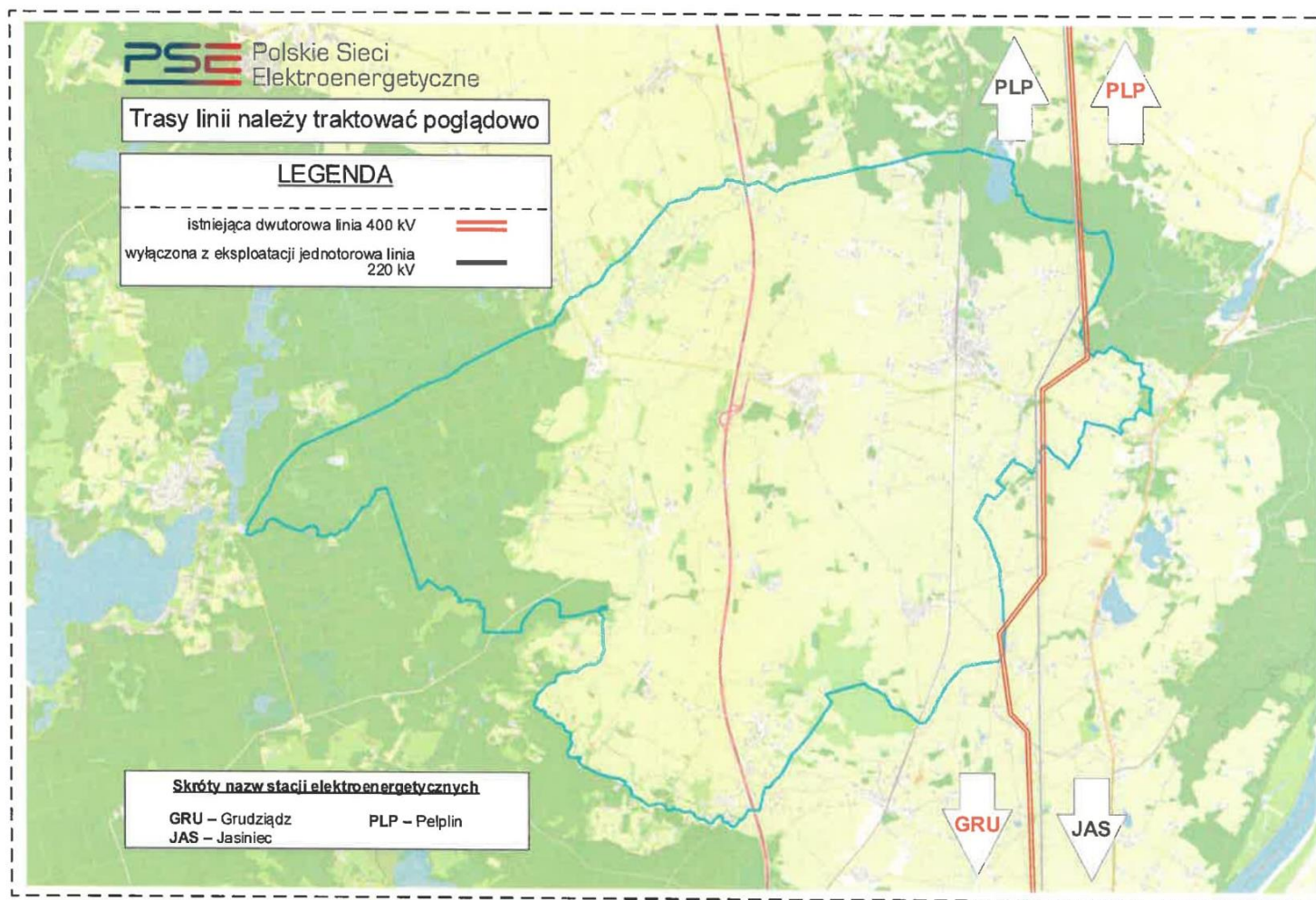
- Wymiana odcinków linii napowietrznych SN przebiegających przez tereny zadrzewione na linię niepełnoizolowaną (Wymiana linii nap. SN 1,33 km 1-torowej o przekroju pomiędzy 35 mm² do 70 mm² włącznie),
- Modernizacja LN SN nr 602702, Gmina Smętowo Graniczne (zasilana z ciągu SN nr 05800-11-602700, wymiana linii nap. SN 1,33 km 1-torowej o przekroju pomiędzy 35 mm² do 70 mm² włącznie),
- Przebudowa stacji elektroenergetycznych w 60481 Kornatka - Modernizacja (wymiana) stacji słupowej SN/nn T-60481 Kornatka.



Rysunek 19 Schemat linii elektroenergetycznych na terenie gminy.
źródło: [15]

7.1.7 Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A

Przez obszar gminy Smętowo Graniczne przebiega należąca do PSE S.A dwutorowa linia 400 kV relacji Grudziądz – Peplin oraz jednotorowa linia 220 kV relacji Jasieniec Peplin. Linia 400 kV została przekazana do eksploatacji w 2021 r., natomiast linia 220 kV została wyłączona z eksploatacji. PSE S.A nie planują prowadzenia działań inwestycyjnych na obszarze gminy Smętowo Graniczne.



Rysunek 20 Schemat sieci przesyłowej PSE S.A na obszarze gminy Smętowo Graniczne.

źródło: [16]

7.1.8 Ocena stanu zasilania gminy Smętowo Graniczne

Stan zasilania gminy Smętowo Graniczne w energię elektryczną ocenia się na zadowalający, aktualnie oraz w perspektywie czasowej wyznaczonej dla dokumentu nie zachodni zagrożenia obniżenia jakości dostaw energii elektrycznej. Przyczynia się do tego dobry stan infrastruktury technicznej oraz realizowane działania po stronie Spółki Energa -Operator S.A. pozytywnie wpływające na bezpieczeństwo energetyczne na terenie gminy. Do głównych przyczyn awarii w systemie zasilania gminy należy zaliczyć uszkodzenia mechaniczne linii napowietrznych powstające na skutek zwarć elektrycznych, do zadań mieszkańców należy monitorowanie stanu drzew w bliskiej odległości od linii elektroenergetycznych. Istotne jest aby w Planie zagospodarowania przestrzennego gminy uwzględnić korytarze techniczne dla mediów energetycznych w przypadku energii elektrycznej, sieci telekomunikacyjnej oraz sieci gazowe, co pozwoli na użycie ciężkiego sprzętu. Umożliwienie swobodnego dostępu pozwoli na uniknięcie dodatkowych kosztów po stronie przedsiębiorstw energetycznych.

7.1.9 Zużycie energii elektrycznej

ENEA-OPERATOR S.A. gromadzi dane dotyczące zużycia energii elektrycznej i ilości odbiorców wyłącznie w podziale na województwa, powiaty oraz miasta w danym powiecie dokonano w sposób szacunkowy zużycia energii elektrycznej w oparciu o aktualne dane statystyczne. W 2020 roku zużycie energii elektrycznej przez 1 mieszkańca obszaru wiejskiego wyniosło 816,8 kWh. Szacunkowe zużycie energii elektrycznej w Gminie Smętowo Graniczne w 2022 roku przez mieszkańców (5 123 osoby) wynosi 4 184,46 MWh.

7.2 Oświetlenie uliczne

Na terenie Gminy Smętowo Graniczne zlokalizowanych jest 1 925 opraw oświetleniowych (1 378 opraw sodowych oraz 547 opraw ledowych).

Tabela 11. Oświetlenie uliczne na terenie gminy.

Smętowo Graniczne	Sumaryczna ilość opraw	Moc oprawy [W]	Sumaryczna moc opraw [kW]
Sodowe	447	150	67,05
Ledowe	85	29	2,46
Razem	532	69 515	69,515

źródło: [10]

Przy założeniu czasu świecenia opraw 4150 godzin/rok oszacowano zużycie energii elektrycznej przez oświetlenie uliczne w Gminie Smętowo Graniczne na poziomie 288,487 MWh rocznie.

W latach 2022-2024 planowana jest wymiana opraw sodowych na oprawy w technologii LED, inwestycja ta przyczyni się do obniżenia zużycia energii elektrycznej na cele oświetlenia ulicznego.

7.3 Energia elektryczna - ceny

Na przełomie roku 2019/2020 zostały zatwierdzone przez prezesa URE wnioski w sprawie wyższych taryf na sprzedaż energii elektrycznej. Kolejne podwyżki cen energii elektrycznej wprowadzono w 2021 roku. Końcem roku 2020 Urząd Regulacji Energetyki zatwierdził nowe taryfy na sprzedaż energii czterem sprzedawcom z urzędu. Dla odbiorców indywidualnych o przeciętnym zużyciu energii elektrycznej - grupy taryfowej G11 dla każdego z czterech sprzedawców energii elektrycznej (Enea, PGE Obrót, Tauron i Energa Obrót) ceny energii elektrycznej wzrosły średnio o 3,5 %, zmiany cen dla czterech sprzedawców energii elektrycznej zaprezentowano w tabeli poniżej.

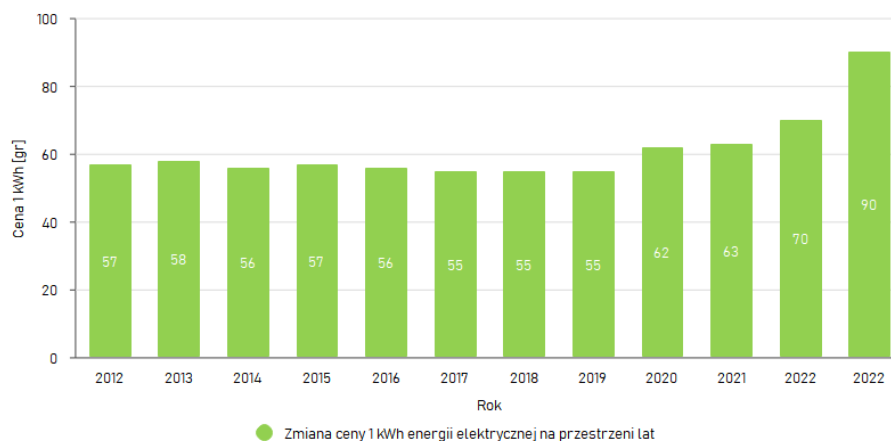
Tabela 12. Zmiana netto płatności od 1 stycznia 2021 roku - grupa taryfowa G11.

Sprzedawca z urzędu	Zmiana na rachunku płaconym (G11)
PGE Obrót	3,6
Enea	3,5
Tauron	3,55
Energa Obrót	3,6

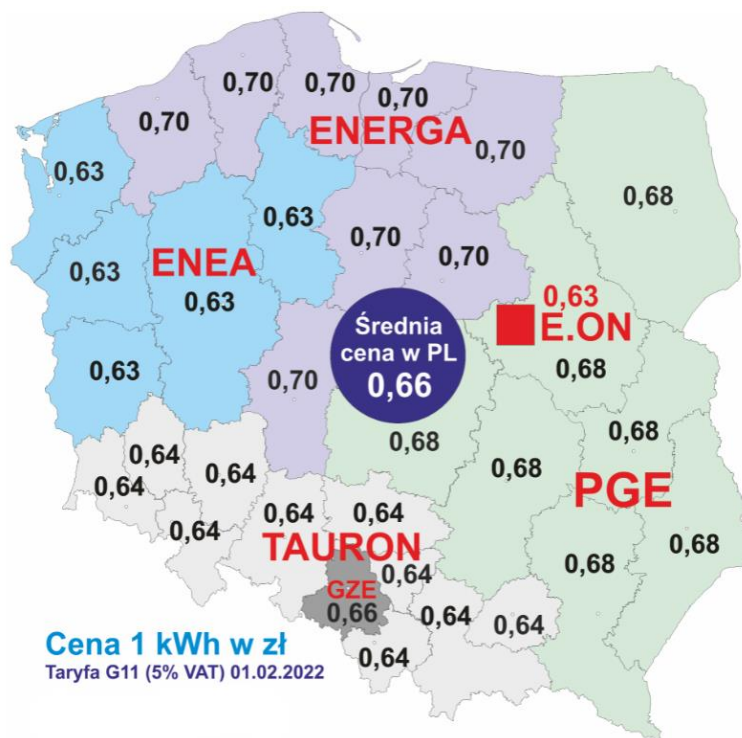
źródło: [17]

W 2021 średnia cena energii elektrycznej dla gospodarstw domowych po wprowadzonych podwyżkach wynosiła średnio 0,63 zł za 1 kWh (taryfa G11, układ 1 - fazowy okres rozliczeniowy 1 miesiąc). Wykres poniżej pokazuje zmianę ceny 1 kWh energii elektrycznej na przestrzeni ostatnich lat, duży wzrost ceny energii elektrycznej zauważalny jest od roku 2019, wtedy też miała miejsce mocna ingerencja władzy w wolny rynek. W perspektywie najbliższych kilku lat za sprawą wyższych kosztów związanych z wydobyciem węgla oraz emisją CO₂ (na przełomie ostatnich 12 miesięcy ceny uprawnień do emisji dwutlenku węgla wzrosły trzykrotnie do poziomu 43 euro za tonę) wyższe ceny energii elektrycznej są nieuniknione. Przedstawiona cena jednostkowa na wykresie poniżej dla roku 2022 zawiera dwie wartości, pierwszą określającą szacunkową cenę jednostkową do III kwartału tego roku, druga prognozowana wartość obowiązywać będzie po III kwartale roku. Mapę cen 1 kWh dla taryfy G11 w Polsce przedstawiono na rysunku poniżej.

Zmiana ceny 1 kWh energii elektrycznej na przestrzeni lat



Rysunek 21. Zmiana ceny 1 kWh energii elektrycznej [17].



Rysunek 22. Orientacyjna cena 1 kWh w Polsce, według dystrybutora [18].

8 Zaopatrzenie w paliwa gazowe

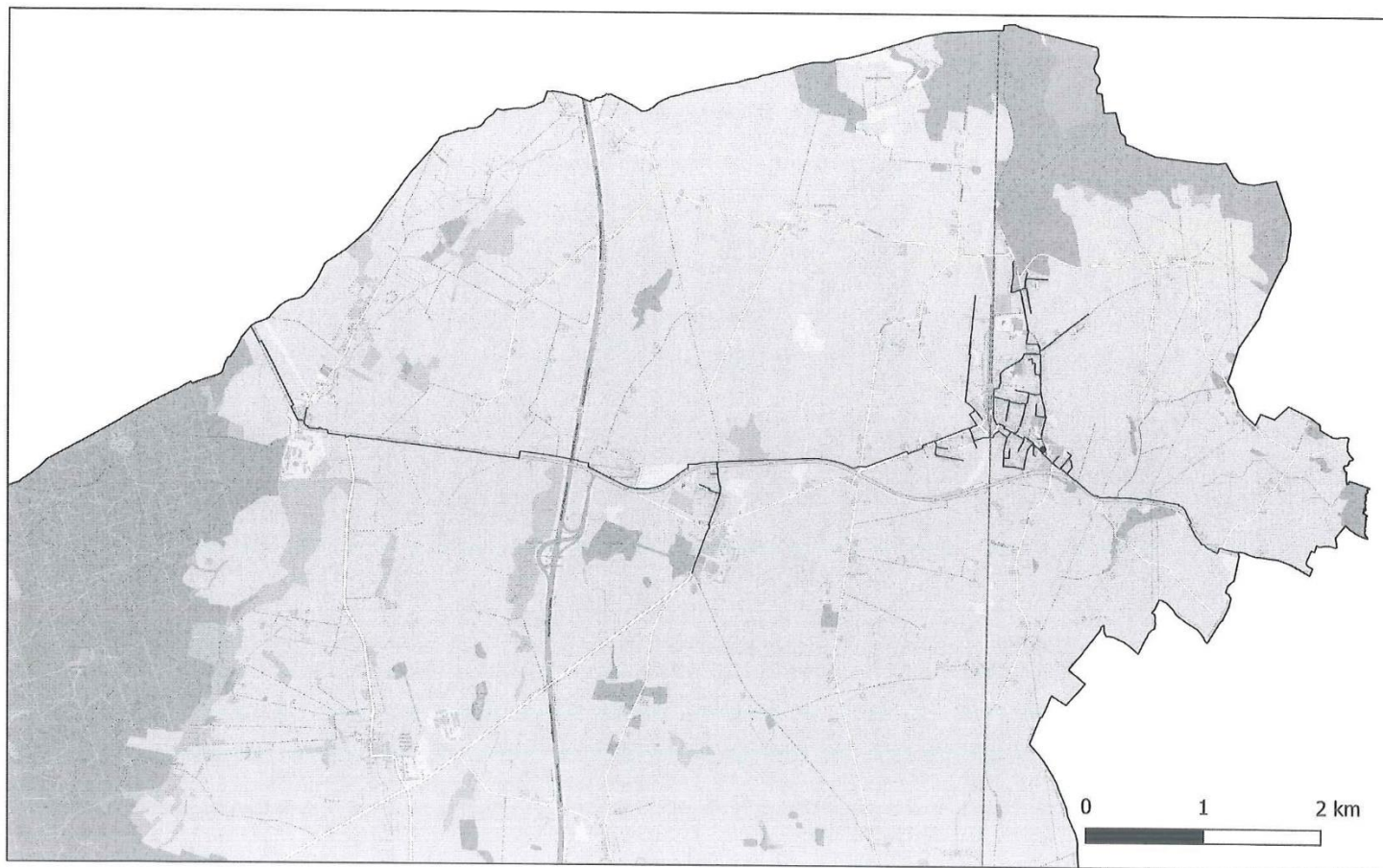
8.1 PSG sp. z o.o.

Przedsiębiorstwem odpowiedzialnym za świadczenie usług dystrybucji paliwa gazowego na terenie gminy Smętowo Graniczne jest Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Gdańsku. Na terenie gminy paliwo gazowe pobiera jeden odbiorca zakwalifikowany do grupy taryfowej W-5.1. Paliwo gazowe pobierane jest ze stacji LNG zlokalizowanej w pobliżu szkoły o przepustowości 100 m³/h. Zużycie paliwa gazowego odbiorcy w okresie styczeń – czerwiec wyniosło 7551

m³ (84926 kWh). Sieć gazowa na terenie analizowanej gminy jest w fazie projektowej, co poglądowo zobrazowano na mapie poniżej, podstawę do gazyfikacji poszczególnych terenów na obszarze gminy stanowić będzie analiza techniczno – ekonomiczna opłacalności inwestycji.

POLSKA SPÓŁKA GAZOWNICTWA SP. Z O.O.
ODDZIAŁ ZAKŁAD GAZOWNICZY W GDAŃSKU
SMĘTOWO GRANICZNE - SIEĆ GAZOWA

- Stacja gazowa LNG
- Sieć gazowa średniego ciśnienia
- Planowana rozbudowa sieci gazowej



Rysunek 23. Poglądowa mapa projektowanej sieci gazowej na terenie Gminy Smętowo Graniczne.
źródło: [19]

9 Stan środowiska na terenie gminy

9.1 Powietrze

9.1.1 Niska emisja

Niską emisję definiuje się jako emisję pyłów oraz gazów (powstających na skutek nieefektywnego spalania paliw: węgla kamiennego, węgla drzewnego, benzyny, oleju napędowego itp.) do atmosfery z emitorów (kominów i innych źródeł emisji) znajdujących się na wysokości do 40 m, w znacznej części emitory znajdują się na wysokości do 10 metrów, tak mała wysokość emitorów (kominów, i innych źródeł emisji), powoduje gromadzenie się zanieczyszczeń w miejscu ich powstania, często w pobliżu zwartej zabudowy mieszkaniowej. Przyczyną powstawania niskiej emisji jest zaspokajanie podstawowych potrzeb ludzkich ogrzewania czy komunikacji samochodowej. Główne rodzaje emisji zanieczyszczeń zestawiono w tabeli poniżej.

Tabela 13. Rodzaje emisji zanieczyszczeń.

Emisja komunikacyjna
Emisję komunikacyjną – emisja związana ze spalaniem paliw płynnych przez pojazdy. Obecnie na drogach z roku na rok przybywa samochodów. Budowa licznych autostrad i obwodnic, oraz zmiany organizacji ruchu poza tereny miejskie przyczyniają się do redukcji korków drogowych, a co za tym idzie do obniżenia ilości zużywanego paliwa przez samochody. Rozwój przemysłu motoryzacyjnego przyczynia się do poprawy stanu środowiska: coraz większa liczba samochodów napędzanych energią elektryczną, zwiększająca się liczba stacji ładujących w miastach czy nieustannie rozwijane technologie paliw wodorowych. Na terenie gminy ruch samochodowy koncentruje na drogach wojewódzkich (nr 332,354 oraz 352) powiatowych oraz gminnych. Dla stanu powietrza atmosferycznego istotne znaczenie ma emisja NO _x oraz metali ciężkich. Duże znaczenie ma również tzw. emisja wtórna z powierzchni dróg, która zależy w dużej mierze od warunków meteorologicznych. Komunikacja jest również źródłem emisji benzenu, benzo(a)pirenu oraz innych związków organicznych. Na wielkość tych zanieczyszczeń wpływa stan techniczny samochodów, stopień zużycia substancji katalitycznych oraz jakość stosowanych paliw.
Emisja przemysłowa
Emisję przemysłową – związaną z procesami odbywającymi się w ramach działalności zakładów przemysłowych. Obecnie zanieczyszczenia przemysłowe nie stanowią większego problemu, na potencjalne źródła emisji zanieczyszczeń nałożono liczne obwarowania prawne, regulujące normy emitowania poszczególnych substancji do atmosfery.
Niska emisja
Emisję z kotłowni lokalnych i palenisk indywidualnych – związaną ze spalaniem paliw na potrzeby ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej. To źródło zanieczyszczeń stanowi obecnie największy problem, wynikający z braku świadomości w zakresie środowiskowym, ekologicznym i zdrowotnym

społeczeństwa. Jakość spalnego paliwa w gospodarstwach domowych oraz rodzaj kotła/pieca ma znaczny wpływ na jakość otaczającego nas powietrza.

Emisja transgraniczna

Zanieczyszczenia napływowe z sąsiednich obszarów – zdecydowanie na to źródło zanieczyszczeń mamy najmniejszy wpływ, w niektórych regionach naszego kraju ma ona istotny wpływ na kształtowanie się zanieczyszczeń powietrza. Istotna jest tutaj rola współpracy międzynarodowej i podejmowania wspólnych działań.

źródło: [20]

9.2 Ocena Jakości Powietrza na terenie Województwa Pomorskiego za rok 2021 na Postawie Państwowego Monitoringu Środowiska

Gmina Smętowo zlokalizowana jest w obrębie strefy pomorskiej o kodzie PL2505. Do przeprowadzenia rocznej oceny jakości powietrza i wynikającej z niej klasyfikacji stref wykorzystano stanowiska pomiarowe spełniające kryteria dotyczące kompletności danych pomiarowych. Wspomniane kryteria opisane są w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 13 września 2012 roku w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu (Dz. U. z 2012 r., poz. 1032).

Tabela 14. Dane dotyczące strefy pomorskiej.

Lp.	Nazwa strefy	Kod	Typ strefy	Powierzchnia strefy [km ²]	Liczba mieszkańców w strefie	Klasyfikacja wg kryteriów dot. ochrony zdrowia [Tak/Nie]	Klasyfikacja wg kryteriów dot. ochrony roślin [Tak/Nie]
1.	Strefa pomorska	PL0202	Reszta województwa	17 909	1 595 611	Tak	Tak

źródło: [21].

Poniżej przedstawiono w formie graficznej podział województwa poszczególne na poszczególne strefy ze względu na ochronę powietrza.



Rysunek 24. Strefy dla celów oceny jakości powietrza w województwie pomorskim w roku 2021r.

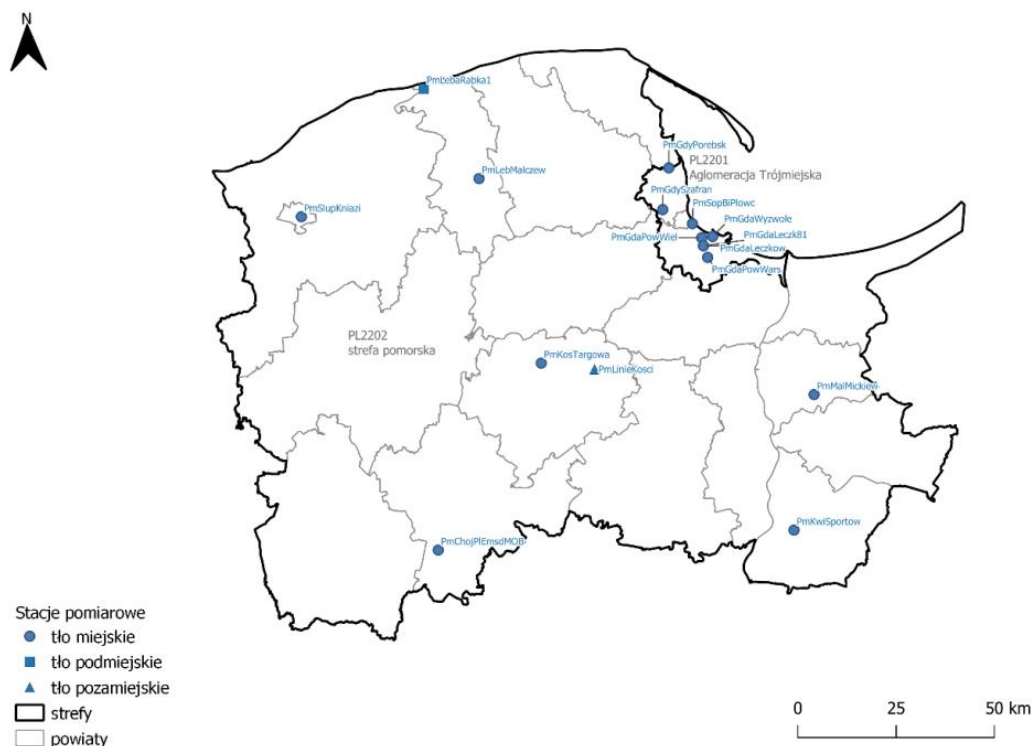
źródło: [21].

9.2.1 Pomiary automatyczne, manualne, opracowanie i interpretacja wyników

Na potrzeby wykonania oceny jakości powietrza wykorzystano wyniki badań z systemu Państwowego Monitoringu Środowiska. Poza badaniami prowadzonymi przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska w ocenie uwzględniono również badania prowadzone przez następujące podmioty i instytucje:

- Agencję Regionalnego Monitoringu Atmosfery Gdańsk-Gdynia-Sopot (ARMAG),
- Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy (IMGW-PIB).

Pomiary były prowadzone na terenie Aglomeracji Trójmiejskiej oraz w wybranych miejscowościach województwa. Sieć monitoringu to 13 stacji automatycznych (6 należących do fundacji ARMAG, 6 należących do GIOŚ, 1 należąca do IMGW-PIB) oraz 3 manualne (należące do GIOŚ). Stacje dzielą się na trzy typy: miejski (14), pozamiejski (1) i pozamiejski (1). Wszystkie miejskie stacje pomiarowe to stacje tła miejskiego, na których pomiary wykonywane były metodami referencyjnymi lub równoważnymi.



Rysunek 25. Stacje pomiarowe na terenie województwa pomorskiego funkcjonujące w 2021 r.

źródło: [21].

Wyniki klasyfikacji strefy pomorskiej pod względem jakości powietrza wynikającej z „Oceny jakości powietrza na terenie województwa pomorskiego za rok 2021” z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony zdrowia ludzkiego oraz ochrony roślin, przedstawiono w poniższych tabelach. W trakcie opracowywania wyników wykorzystano system modelowania matematycznego oraz obiektywnego szacowania. Wyniki odnoszą się do roku 2021 i są to najbardziej aktualne dane dostępne w chwili opracowania niniejszego dokumentu.

9.3 Poziomy dopuszczalne

Tabela 15. Kryteria klasyfikacji stref ze względu na ochronę zdrowia ludzi w zakresie SO₂, NO₂, CO, C₆H₆, PM₁₀, PM_{2,5}, Pb, As, Cd, Ni, BaP, O₃.

Zanieczyszczenie	Normowany poziom	Czas uśredniania	Klasa A	Klasa C
dwutlenek siarki	dopuszczalny	1-godz.	nie więcej niż 24 stężenia 1-godz. S1 > 350 µg/m ³	więcej niż 24 stężenia 1-godz. S1 > 350 µg/m ³
dwutlenek siarki	dopuszczalny	24-godz.	nie więcej niż 3 stężenia 24-godz. S24 > 125 µg/m ³	więcej niż 3 stężenia 24-godz. S24 > 125 µg/m ³
dwutlenek azotu	dopuszczalny	1-godz.	nie więcej niż 18 stężeń 1-godz. S1 > 200 µg/m ³	więcej niż 18 stężeń 1-godz. S1 > 200 µg/m ³
dwutlenek azotu	dopuszczalny	rok	Sa ≤ 40 µg/m ³	Sa > 40 µg/m ³

Zanieczyszczenie	Normowany poziom	Czas uśredniania	Klasa A	Klasa C
tlenek węgla	dopuszczalny	8-godz.	$S8max \leq 10 \text{ mg/m}^3$	$S8max > 10 \text{ mg/m}^3$
benzen	dopuszczalny	rok	$Sa \leq 5 \text{ } \mu\text{g/m}^3$	$Sa > 5 \text{ } \mu\text{g/m}^3$
pył zawieszony PM10	dopuszczalny	24-godz.	nie więcej niż 35 stężeń 24-godz. $S24 > 50 \text{ } \mu\text{g/m}^3$	więcej niż 35 stężeń 24-godz. $S24 > 50 \text{ } \mu\text{g/m}^3$
pył zawieszony PM10	dopuszczalny	rok	$Sa \leq 40 \text{ } \mu\text{g/m}^3$	$Sa > 40 \text{ } \mu\text{g/m}^3$
pył zawieszony PM2,5	dopuszczalny – faza I*	rok	$Sa \leq 25 \text{ } \mu\text{g/m}^3$	$Sa > 25 \text{ } \mu\text{g/m}^3$
ołów	dopuszczalny	rok	$Sa \leq 0.5 \text{ } \mu\text{g/m}^3$	$Sa > 0.5 \text{ } \mu\text{g/m}^3$
arsen	docelowy	rok	$Sa \leq 6 \text{ ng/m}^3$	$Sa > 6 \text{ ng/m}^3$
kadm	docelowy	rok	$Sa \leq 5 \text{ ng/m}^3$	$Sa > 5 \text{ ng/m}^3$
nikiel	docelowy	rok	$Sa \leq 20 \text{ ng/m}^3$	$Sa > 20 \text{ ng/m}^3$
benzo(a)piren	docelowy	rok	$Sa \leq 1 \text{ ng/m}^3$	$Sa > 1 \text{ ng/m}^3$
ozon	docelowy	8-godz.	nie więcej niż 25 dni ze stężeniem $S8max_d > 120 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ (średnio dla ostatnich 3 lat)	więcej niż 25 dni ze stężeniem $S8max_d > 120 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ (średnio dla ostatnich 3 lat)

źródło: [21].

Objaśnienia do tabeli:

Sa- stężenie średnie roczne S1 – stężenie 1-godzinne

S24 – stężenie średnie dobowe

S8max – maksimum ze stężeń średnich ośmiogodzinnych kroczących (obliczanych ze stężeń 1-godzinnych) w ciągu roku kalendarzowego

S8max_d – maksimum dobowe ze stężeń średnich ośmiogodzinnych kroczących obliczanych ze stężeń średnich jednogodzinnych; każdą wartość średnią ośmiogodzinną przypisuje się dobie, w której kończy się ośmiogodzinny okres uśredniania

ołów, arsen, kadm, nikiel, benzo(a)piren – oznaczane w pyłe zawieszonym PM10

* – kryteria klasyfikacji stref dla PM2,5 – faza I – obowiązująca w Polsce do dnia 31 grudnia 2019 r.

Tabela 16. Kryteria klasyfikacji stref dla PM2,5 ze względu na ochronę zdrowia ludzi (faza II – obowiązująca w Polsce od dnia 1 stycznia 2020 r.)

Zanieczyszczenie	Normowany poziom	Czas uśredniania	Klasa A1	Klasa C1
pył PM2,5	dopuszczalny – faza II	rok	$Sa \leq 20 \text{ } \mu\text{g/m}^3$	$Sa > 20 \text{ } \mu\text{g/m}^3$

źródło: [21].

Objaśnienia do tabeli:

Sa- stężenie średnie roczne

Tabela 17. Kryteria dodatkowej klasyfikacji stref dla ozonu O₃ ze względu na ochronę zdrowia ludzi (w odniesieniu do poziomu celu długoterminowego - do osiągnięcia w 2020 r.)

Zanieczyszczenie	Normowany poziom	Czas uśredniania	Klasa D1	Klasa D2
Ozon	cel długoterminowy	8-godz.	S8max ≤ 120 µg/m ³ w ocenianym roku	S8max > 120 µg/m ³ w ocenianym roku

źródło: [21].

Objaśnienia do tabeli:

S8max – maksimum ze stężeń średnich ośmiogodzinnych kroczących (obliczanych ze stężeń 1-godzinnych) w ciągu roku kalendarzowego.

źródło: [21].

Kryteria klasyfikacji stref ze względu na ochronę roślin w zakresie dwutlenku siarki SO₂, tlenków azotu NO_x i ozonu O₃ zamieszczono w tabeli poniżej. Dla ozonu zdefiniowane są kryteria dodatkowej klasyfikacji stref ze względu na ochronę roślin w odniesieniu do poziomu celu długoterminowego (tabela 19.).

Tabela 18. Kryteria klasyfikacji stref ze względu na ochronę roślin w zakresie dwutlenku siarki SO₂, tlenków azotu NO_x i ozonu O₃.

Zanieczyszczenie	Normowany poziom	Czas uśredniania	Klasa A	Klasa C
dwutlenek siarki	dopuszczalny	rok kalendarzowy	Sa ≤ 20 µg/m ³	Sa > 20 µg/m ³
dwutlenek siarki	dopuszczalny	pora zimowa (okres od 01 X do 31 III)	Sw ≤ 20 µg/m ³	Sw > 20 µg/m ³
tlenki azotu	dopuszczalny	rok kalendarzowy	Sa ≤ 30 µg/m ³	Sa > 30 µg/m ³
ozon	docelowy	okres wegetacyjny (1 V – 31 VII)	AOT405L ≤ 18000 µg/m ³ *h (średnia z AOT40 dla ostatnich 5 lat)	AOT405L > 18000 µg/m ³ *h (średnia z AOT40 dla ostatnich 5 lat)

źródło: [21].

Objaśnienia do tabeli:

Sa- stężenie średnie roczne

Sw- stężenie średnie w sezonie zimowym; sezon zimowy obejmuje okres od 1 października roku poprzedzającego rok oceny do 31 marca w roku oceny.

AOT405L –suma różnic pomiędzy stężeniem średnim jednogodzinnym wyrażonym w $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a wartością $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$, dla każdej godziny w ciągu doby pomiędzy godziną 8:00 a 20:00 czasu środkowoeuropejskiego CET, dla której stężenie jest większe niż $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Wartość uśredniona dla kolejnych pięciu lat; w przypadku braku kompletnych danych pomiarowych z pięciu lat dotrzymanie dopuszczalnej częstości przekroczeń sprawdza się na podstawie danych pomiarowych z co najmniej trzech lat.

Tabela 19. Kryteria dodatkowej klasyfikacji stref ze względu na ochronę roślin w zakresie ozonu O_3 (w odniesieniu do poziomu celu długoterminowego – do osiągnięcia w 2020 r.)

Zanieczyszczenie	Normowny poziom	Czas uśredniania	Klasa D1	Klasa D2
ozon	cel długoterminowy	okres wegetacyjny (IV – 31 VII)	$\text{AOT40} \leq 6000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ (w roku podlegającym ocenie)	$\text{AOT40} > 6000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ (w roku podlegającym ocenie)

źródło: [21].

AOT40 – suma różnic pomiędzy stężeniem średnim jednogodzinnym wyrażonym w $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a wartością $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$, dla każdej godziny w ciągu doby pomiędzy godziną 8:00 a 20:00 czasu środkowoeuropejskiego CET, dla której stężenie jest większe niż $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Tabela 20. Wynikowe klasy strefy pomorskiej dla poszczególnych zanieczyszczeń, uzyskane w ocenie rocznej za 2021 r. dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony zdrowia.

Strefa pomorska	Symbol klasy wynikowej											
	A1	NO_2	CO	C_6H_6	O_3	PM10	Pb	As	Cd	PM2,5	Ni	B(a)P
	A	A	A	A	A ⁶ D2 ⁷	A	A	A	A	A1	A	C

źródło: [21].

Tabela 21. Wynikowe klasy strefy pomorskiej dla poszczególnych zanieczyszczeń, uzyskane w ocenie rocznej za 2021 r. dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony roślin

Nazwa strefy	Symbol klasy wynikowej		
	SO_2	NO_2	O_3
Strefa pomorska	A	A	A

źródło: [21].

Na podstawie pomiarów jakości powietrza, zrealizowany w 2021 roku stwierdza się:

⁶ Klasa strefy O_3 wg poziomu celu docelowego,

⁷ Klasa strefy O_3 wg poziomu celu długoterminowego,

- Niski poziom (poniżej dopuszczalnych norm) zanieczyszczenia powietrza: dwutlenkiem siarki, tlenkiem węgla oraz oznaczanymi w pyłe PM10 metalami: ołowiem, kadmem i niklem,
- Wysoki poziom benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10,
- Znacznie wyższy poziom zanieczyszczenia powietrza w sezonie grzewczym niż w pozagrzewczym szczególnie w przypadku wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA) – znaczący wpływ źródeł grzewczych na jakość powietrza.

Stężenia zanieczyszczeń na terenie strefy pomorskiej, ze względu na ochronę roślin nie zostały przekroczone w przypadku tlenków siarki i azotu, a także ozonu. Zestawienie wszystkich wynikowych klas strefy pomorskiej z uwzględnieniem kryterium ochrony roślin zostało przedstawione w powyższych tabelach.

Zgodnie z itp. 91 ustawy Prawo ochrony środowiska dla wszystkich stref, w których stwierdzono przekroczenia poziomów dopuszczalnych i docelowych (strefy w klasie C) należy opracować programy ochrony powietrza, mające na celu osiągnięcie ww. poziomów substancji w powietrzu. Należy pamiętać, iż powyższe wyniki oceny obejmują całą strefę śląską i są wartościami uśrednionymi dla jej obszaru. Aktualny „Program Ochrony Powietrza dla województwa Pomorskiego, w których w 2018 r. zostały przekroczone poziomy dopuszczalne i docelowe substancji w powietrzu wraz z planem działań krótkoterminowych” (uchwała nr 414/XXXIV/21 Sejmiku Województwa Pomorskiego z dnia 28 czerwca 2021 r.) wskazuje działania mające na celu poprawę jakości powietrza na terenie województwa pomorskiego.

9.4 Program ochrony powietrza

Dnia 28 czerwca 2021 r. uchwałą nr 414/XXXIV/21 Sejmiku Województwa Pomorskiego zmieniono uchwałę Sejmiku Województwa Pomorskiego w sprawie Programu ochrony Powietrza dla strefy pomorskiej, w której został przekroczony poziom dopuszczalny pyłu zawieszonego PM10 oraz poziom docelowy benzo(a)pirenu. W programie określono wykaz i opis wszystkich planowanych do realizacji działań naprawczych w strefie pomorskiej.

Program ochrony powietrza jest dokumentem, który wskazuje istotne powody (źródła) wystąpienia przekroczeń poziomów normatywnych substancji w powietrzu, a także określa skuteczne i możliwe do zrealizowania działania, których wdrożenie spowoduje przywrócenie poziomu docelowego lub istotne obniżenie stężeń benzo(a)pirenu. Realizację zaproponowanych działań naprawczych, w oparciu o zweryfikowany harmonogram rzeczowo-finansowy, przewidziano do końca 2026 r.

Tabela 22. Wykaz planowanych działań naprawczych w strefach województwa pomorskiego.

Numer działania	Kod działania	Nazwa działania
1.	WpsPomZSO	Ograniczenie emisji substancji z procesu wytwarzania energii cieplnej dla potrzeb ogrzewania i przygotowania ciepłej wody w budynkach i lokalach mieszkalnych i niemieszkalnych w gminach strefy pomorskiej.
2.	WpsPomEdEk	Edukacja Ekologiczna.
3.	WpsPominZe	Inwentaryzacja źródeł ciepła w budynkach i lokalach mieszkalnych i niemieszkalnych w gminach strefy pomorskiej.
4.	WpsPomHrFi	Opracowanie i przyjęcie w gminach strefy pomorskiej szczegółowego harmonogramu rzeczowo-finansowego wdrażania uchwał antysmogowych.
5.	WpsPomSyPo	Stworzenie przez poszczególne gminy województwa pomorskiego systemu wspierającego mieszkańców we wdrażaniu uchwał antysmogowych oraz jego funkcjonowanie.
6.	WpsPomKoant	Koordinowanie przez Samorząd Wojewódzki wdrażania uchwały antysmogowej.

źródło: [22]

9.4.1 Ograniczenie emisji substancji z procesu wytwarzania energii cieplnej dla potrzeb ogrzewania i przygotowania ciepłej wody w budynkach i lokalach mieszkalnych i niemieszkalnych w gminach strefy pomorskiej.

Działaniem niezbędnym do obniżenia stężeń zanieczyszczeń na terenie strefy pomorskiej, jest ograniczenie emisji pyłu zawieszonego PM 10 oraz beno(a)pirenu. Zanieczyszczenia te powstają między innymi z procesów wytwarzania energii dla celów ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej w lokalach mieszkalnych, handlowych oraz usługowych. Realizacja ww. działania polegać będzie na wymianie bądź likwidacji źródeł ciepła na paliwo stałe (kotłów bezklasowych oraz klasy 3,4 i 5) poprzez zmianę sposobu ogrzewania na:

- Ogrzewanie elektryczne,
- Przyłącze do sieci ciepłowniczej,
- Ogrzewanie gazowe,
- Ogrzewanie olejowe,
- Odnawialne źródła energii,
- Kotły węglowe, zasilane automatycznie spełniające wymagania ekoprojektu⁸,
- Kotły na biomasę⁹, zasilane automatycznie, spełniające wymagania ekoprojektu,

⁸ Spełniające minimalne poziomy sezonowej efektywności energetycznej i normy emisji zanieczyszczeń dla sezonowego ogrzewania pomieszczeń określonych w pkt. 1 załącznika II do rozporządzenia Komisji (UE) 2015/1189 z dnia 28 kwietnia 2015 r. w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla kotłów na paliwo stałe

⁹ ulegającą biodegradacji część produktów, odpadów lub pozostałości pochodzenia biologicznego z rolnictwa, w tym substancje roślinne i zwierzęce, leśnictwa i związanych z nimi przemysłu, w tym rybactwa i akwakultury, przetworzoną biomasę, w szczególności w postaci brykietu, pelletu, torfifikatu i biowęgla, a także ulegającą biodegradacji część odpadów przemysłowych lub komunalnych pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego, w tym odpadów z instalacji do

- Kocioł na pellet, zasilany automatycznie, spełniający wymagania ekoprojektu.

Należy podejmować wszelkie działania dążące do likwidacji i ograniczenia ogrzewania indywidualnego wykorzystującego paliwo stałe i substytuować je ogrzewaniem bezemisyjnym bądź niskoemisyjnym. Na obszarach, na których występuje brak możliwości technicznych przyłączenia do sieci ciepłowniczej lub gazowej, powinna być dopuszczona wymiana na kotły na paliwa stałe spełniające wymagania ekoprojektu. Do ogrzewania bezemisyjnego zalicza się podłączenie do sieci ciepłowniczej, ogrzewanie elektryczne, pompy ciepła (inne źródła energii odnawialnej). Ogrzewanie niskoemisyjne wykorzystuje kotły gazowe lub olejowe. Zgodnie z zapisami programu założono, że Założono, iż w gminach miejskich, w których w ocenie rocznej za rok 2018 wskazano przekroczenia poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM10 w latach obowiązywania Programu roku zostaną wymienione wszystkie kotły na paliwo stałe nie spełniające normy, na spełniające wymagania ekoprojektu. Natomiast w pozostałych gminach strefy pomorskiej założono w latach 2021-2026 wymianę 20% wszystkich funkcjonujących i niespełniających normy ekoprojektu kotłów, oprócz gmin wiejskich Pruszcz Gdański i Kolbudy, w których ze względu na osiągnięcie efektu ekologicznego koniecznego do obniżenia stężeń pyłu PM10 poniżej poziomu dopuszczalnego założono wymianę 30% kotłów.¹⁰ W poniższych tabelach przedstawiono szacunkową liczbę kotłów do wymiany oraz efekt ekologiczny dla Gminy Smętowo Graniczne. Po przeprowadzeniu pełnej inwentaryzacji i sporządzeniu harmonogramu, w gminie powinno być realizowane ww. działanie zgodnie z harmonogramem. Szacunkowy koszt wymiany jednego kotła określono na 18 000 zł.

Tabela 23. Efekt ekologiczny z realizacji działania wskazanego w Tabeli 26

Gmina	Efekt Ekologiczny (obniżenie emisji)					
	Łącznie PM 10 [Mg]	Łącznie B(a)P [kg]	PM10 [Mg] rocznie w latach 2021-2025	PM10 [Mg] rocznie w 2026 r.	B(a)P [kg] rocznie w latach 2021-2025	B(a)P [kg] w 2026 r.
Smętowo Graniczne	14,01	4,93	2,50	1,51	0,88	0,53

źródło: [22]

przetwarzania odpadów oraz odpadów z uzdatniania wody i oczyszczania ścieków, w szczególności osadów ściekowych, zgodnie z przepisami o odpadach w zakresie kwalifikowania części energii odzyskanej z termicznego przekształcania odpadów. Obecnie dostępne na rynku kotły spełniające wymagania ekoprojektu zasilane są zrębkami drzewnymi.

Tabela 24. Szacowana liczba kotłów które powinny zostać wymienione w gminach strefy pomorskiej w ramach realizacji działania WpsPomZSO w latach 2021-2026, szacowany koszt realizacji działania.

Gmina	Jednostka	Szacowana liczba kotłów do wymiany w latach 2021-2026		Łączna liczba kotłów do wymiany w latach 2021-2026	Liczba kotłów do wymiany rocznie w latach 2021-2025	Liczba kotłów do wymiany w 2026 roku	Łączny koszt [tys. zł]	Koszty roczne w latach 2021- 2025 [tys. zł]	Koszt w 2026 r. [tys. zł]
		Zabudowa jednorodzinna	Zabudowa wielorodzinna						
Smętowo Graniczne	Gmina wiejska	156	85	241	43	26	4338	774`46 8	1 170

źródło: [22]

Tabela 25. Wskaźnik efektu ekologicznego [kg/m²] dla wymiany ogrzewania z kotła bezklasowego opalanego węglem kamiennym na niskoemisyjny rodzaj ogrzewania.

Typ nowego kotła	PM10 [kg/m ²]	B(a)P [kg/m ²]
Kocioł węglowy spełniający wymagania ekoprojektu	0,7126	0,0002689
Kocioł spełniający wymagania ekoprojektu opalany peletem lub biomasą	0,74636	0,00027073
Kocioł gazowy (gaz ziemny)	0,7498316	0,0002805
Kocioł olejowy	0,73376	0,00028045
Kocioł opalany gazem LPG	0,749556	0,0002805
Źródła bezemisyjne: ogrzewanie z sieci ciepłowniczej, ogrzewanie prądem lub z wykorzystaniem OZE	0,75	0,0002805

źródło: [22]

Tabela 26. Wskaźnik efektu ekologicznego [kg/m²] dla wymiany ogrzewania z kotła bezklasowego opalanego węglem brunatnym na niskoemisyjny rodzaj ogrzewania.

Typ nowego kotła	PM10 [kg/m ²]	B(a)P [kg/m ²]
Kocioł węglowy spełniający wymagania ekoprojektu	0,8684	0,00047537
Kocioł spełniający wymagania ekoprojektu opalany peletem lub biomasą	0,90216	0,0004772
Kocioł gazowy (gaz ziemny)	0,9056316	0,00048697
Kocioł olejowy	0,88956	0,00048692

Kocioł opalany gazem LPG	0,905356	0,00048697
Źródła bezemisyjne: ogrzewanie z sieci ciepłowniczej, ogrzewanie prądem lub z wykorzystaniem OZE	0,9058	0,00048697

źródło: [22]

Tabela 27. Wskaźnik efektu ekologicznego [kg/m²] dla wymiany ogrzewania z kotła klasy 3 i 4 opalanego węglem kamiennym na niskoemisyjny rodzaj ogrzewania.

Typ nowego kotła	PM10 [kg/m ²]	B(a)P [kg/m ²]
Kocioł węglowy spełniający wymagania ekoprojektu	0,3327	0,00025643
Kocioł spełniający wymagania ekoprojektu opalany peletem lub biomasą	0,36646	0,00025826
Kocioł gazowy (gaz ziemny)	0,3699316	0,00026803
Kocioł olejowy	0,35386	0,00026798
Kocioł opalany gazem LPG	0,369656	0,00026803
Źródła bezemisyjne: ogrzewanie z sieci ciepłowniczej, ogrzewanie prądem lub z wykorzystaniem OZE	0,3701	0,00026803

źródło: [22]

Tabela 28. Wskaźnik efektu ekologicznego [kg/m²] dla wymiany ogrzewania z kotła klasy 3 i 4 opalanego drewnem na niskoemisyjny rodzaj ogrzewania.

Typ nowego kotła	PM10 [kg/m ²]	B(a)P [kg/m ²]
Kocioł węglowy spełniający wymagania ekoprojektu	0,11	0,00001347
Kocioł spełniający wymagania ekoprojektu opalany peletem lub biomasą	0,14376	0,0000153
Kocioł gazowy (gaz ziemny)	0,1472316	0,00002507
Kocioł olejowy	0,13116	0,00002502
Kocioł opalany gazem LPG	0,146956	0,00002507
Źródła bezemisyjne: ogrzewanie z sieci ciepłowniczej, ogrzewanie prądem lub z wykorzystaniem OZE	0,1474	0,00002507

źródło: [22]

9.4.2 Edukacja ekologiczna

Kolejnym działaniem określonym w POP jest edukacja ekologiczna, za realizację tego działania powinny być odpowiedzialne wszystkie samorządy gminne i powiatowe na terenie strefy pomorskiej. Edukacja ekologiczna jest działaniem, które jest istotne w kształtowaniu postaw społecznych i rozwijania wiedzy z zakresu ochrony powietrza, środowiska i klimatu. Z uwagi na złą jakość powietrza w województwie pomorskim konieczna jest edukacja ekologiczna wszystkich warstw społecznych. Ważne jest aby kształtować postawy obywatelskie w perspektywie długoterminowej podejmowanych działań, z bogacającą wiedzę z zakresu odnawialnych źródeł energii, nowoczesnych technologii grzewczych, ze szczególnym naciskiem na kwestie środowiskowe.

W ramach Programu ochrony powietrza przewidziano akcje: w zakresie edukacji ekologicznej, promujące wymianę źródeł ciepła, termomodernizację budynków, dotyczące edukacji ekologicznej oraz ogrzewania indywidualnego. Akcje edukacyjne powinny mieć na celu uświadamianie społeczeństwa i wzbogacanie wiedzy w zakresie: zachowań pogarszających jakość powietrza (np. szkodliwości spalania odpadów w paleniskach domowych; spalania węgla w kotłach bezklasowych), skutków zdrowotnych i finansowych złej jakości powietrza, działań, które można i należy podejmować, aby lokalnie poprawić jakość powietrza, w tym korzyści jakie niesie dla środowiska:

- podłączenie do scentralizowanych źródeł ciepła,
- termomodernizacja budynków,
- nowoczesne niskoemisyjne źródła ciepła,
- korzystanie ze zbiorowych systemów komunikacji lub alternatywnych systemów transportu (rower, poruszanie się pieszo),
- zieleń w miastach;
- Kształtowania właściwych zachowań społecznych poprzez propagowanie konieczności oszczędzania energii cieplnej i elektrycznej;
- Informowanie mieszkańców o możliwości uzyskania dopłat i skorzystania z finansowych programów gminnych, wojewódzkich, ogólnokrajowych.

Nie ma możliwości wyznaczenia wymiernego wskaźnika efektu ekologicznego działania polegającego na edukacji ekologicznej. Jednak wyłącznie świadome skutków (pozytywnych i negatywnych) swoich działań społeczeństwo podejmuje starania w celu wyeliminowania własnych działań przynoszących negatywne skutki dla środowiska i zmiany swoich przyzwyczajeń i zachowań na takie, które nie szkodzą środowisku lub pomagają w poprawie jego stanu. Bez edukacji ekologicznej żadne programy finansowe, czy programy ochrony powietrza nie przyniosą oczekiwanych rezultatów.¹¹

9.4.3 Inwentaryzacja źródeł niskiej emisji – ogrzewania lokali mieszkalnych, handlowych i usługowych oraz użyteczności publicznej w gminach strefy pomorskiej

Za realizację działania odpowiedzialne są samorządy gminne strefy pomorskiej. Gminy, który posiadają już częściową inwentaryzację zobligowane są do jej uzupełnienia w ramach tego działania. Inwentaryzację należy przeprowadzić kompletując informacje niezbędne do zamieszczenia w centralnej ewidencji emisyjności budynków (CEEB). Owa inwentaryzacja powinna określać sposób ogrzewania każdego lokali ogrzewanego indywidualnie: mieszkalnego, użyteczności publicznej oraz lokali, w których prowadzi się działalność handlową i rzemieślniczą.

¹¹ Źródło: „Program Ochrony Powietrza dla strefy pomorskiej, w której został przekroczony poziom dopuszczalny pyłu zawieszonego PM10 oraz poziomu docelowego benzo(a)pirenu w powietrzu” str. 127

Szczegółowe informacje, jakie powinny zostać zgromadzone podczas inwentaryzacji opisano w POP.

9.4.4 Opracowanie i przyjęcie w gminach strefy pomorskiej szczegółowego harmonogramu rzeczowo-finansowego wdrażania uchwał antysmogowych

Inwentaryzacja indywidualnych systemów grzewczych oraz zapisy Programu ochrony powietrza, powinny stanowić podstawę do opracowania harmonogramu rzeczowo- finansowego, który pozwoli na pełną realizację zapisów uchwały antysmogowej.

Działanie zostanie przeprowadzone w następujących etapach:

- etap I – opracowanie i przyjęcie harmonogramu rzeczowo-finansowego wdrażania uchwał antysmogowych w zakresie budynków i lokali użyteczności publicznej oraz komunalnych, bądź innych stanowiących własność gminy,
- etap II – opracowanie i przyjęcie harmonogramu rzeczowo-finansowego wdrażania uchwał antysmogowych w zakresie pozostałych budynków i lokali mieszkalnych i niemieszkalnych, nie stanowiących zasobu gminnego.

9.4.5 Stworzenie przez poszczególne gminy strefy pomorskiej systemu wspierającego mieszkańców we wdrażaniu uchwał antysmogowych

Wsparcie dla mieszkańców gmin powinno polegać na:

- wnioskowaniu o środki finansowe z programów NFOŚiGW oraz innych (np. STOP SMOG) w celu wspierania mieszkańców w realizacji działania WpsPomZSO oraz w miarę potrzeb i możliwości finansowych gminy, udzielaniu dodatkowego wsparcia ze środków własnych,
- w gminach, w których funkcjonują systemy dotacji należy kontynuować sukcesywne ich udzielanie końcowym odbiorcom (odpowiednim podmiotom i osobom fizycznym w tym również MŚP) na wymianę starych niskosprawnych kotłów, pieców i palenisk zasilanych paliwem stałym,
- w gminach, w których do tej pory dotacje nie były przydzielane, należy wdrożyć taki system. Zorganizowany system powinien zapewniać odpowiedni poziom dofinansowania inwestycji w zakresie przekazywanych środków dla zainteresowanych mieszkańców. W miarę potrzeb należy aktualizować regulamin przyznawania dotacji celowych na modernizację budynków mieszkalnych jedno i wielorodzinnych oraz należy podejmować próby zróżnicowania dofinansowania w zależności od poziomu ubóstwa energetycznego.
- prowadzenie doradztwa w gminie obejmującego:
 - informowanie o sposobach zapobiegania zanieczyszczeniom powietrza,
 - informowanie o dostępnych sposobach dofinansowywania wymiany kotłów,
 - w miarę możliwości wspomaganie mieszkańców przy wypełnianiu wniosków o dofinansowanie m.in. w ramach programu „Czyste powietrze”,

- koordynacja realizacji innych programów finansowych, w tym m. in. Programu STOP SMOG, a także programów gminnych, mobilizowanie mieszkańców do włączenia się w działania wdrażające uchwały antysmogowe,
- kontroli wdrażania uchwał antysmogowych.

W ramach udzielonych dotacji i kontroli sposobu wydawania udzielonych funduszy gmina zbiera informacje o ilości i sposobie wymiany źródeł grzewczych. Informacje te należy przekazywać Zarządowi Województwa w ramach corocznych sprawozdań z realizacji Programu.

9.4.6 Koordynowanie przez Samorząd Wojewódzki wdrażania uchwał antysmogowych

Odpowiedzialny za realizację tego zadania Zarząd Województwa Pomorskiego. Dla każdej gminy powinno zostać zorganizowane przynajmniej jedno spotkanie w roku. W trakcie obowiązywania Programu Zarząd Województwa byłby odpowiedzialne za: – propagowanie wiedzy i rozpowszechnianie informacji w zakresie poprawy jakości powietrza – wspomaganie gmin oraz doradców w gminach w koordynacji działań dotyczących poprawy jakości powietrza, – stworzenie ogólnodostępnej platformy internetowej zawierającej bazę wiedzy na temat uchwał antysmogowych i jakości powietrza dla wszystkich obywateli a także dla decydentów poziomu samorządu lokalnego, celem inspirowania do podjęcia działań. Powyższe działania wspomagające realizację uchwał antysmogowych, same w sobie nie przyniosą wymiernego efektu ekologicznego

9.5 Uchwała Nr 310/XXIV/20 Sejmiku Województwa Pomorskiego z dnia 28 września 2020 r.

W roku 2020 Sejmik Województwa Pomorskiego przyjął Uchwałę Nr 310/XXIV/20 z dnia 28 września 2020 r. 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*. Aby zapobiec negatywnemu oddziaływaniu na zdrowie ludzkie i środowisko, w granicach administracyjnych województwa pomorskiego, wprowadza się ograniczenia i zakazy, które obejmują cały rok kalendarzowy. Rodzaje instalacji dla których wprowadzono ograniczenia i zakazy w zakresie ich eksploatacji to takich instalacje, w których następuje spalanie paliw stałych, w myśl art. 3 pkt 3 ustawy dnia 10 kwietnia 1997r. Prawo Energetyczne (Dz.U. z 2021 r. poz. 716 t.j. ze zm.¹²), w szczególności kocioł, kominek i piec, gdy:

1. dostarczają ciepło do systemu centralnego ogrzewania,
2. wydzielają ciepło poprzez bezpośrednie przenoszenie ciepła lub,
3. wydzielają ciepło i przenoszą je do innego nośnika.

W wyżej wymienionych instalacjach zakazuje się stosowania paliw:

¹² Zmiany tekstu jednolitego wymienionej ustawy ogłoszone w Dz. U. z 2018 poz. 650, 685, 1000, 1356;

- a. niesortowanych w rozumieniu ustawy z dnia 25 sierpnia 2006 r. o systemie monitorowania i kontrolowania jakości paliw (Dz. U. z 2018 r. poz. 427 t.j. ze zm.¹³),
- b. mułów i flotokoncentratów węglowych oraz mieszanek produkowanych z ich wykorzystaniem,
- c. węgla brunatnego,
- d. niespełniających wymagań jakościowych określonych w przepisach wydanych na podstawie art. 3a ust. 2 ustawy z dnia 25 sierpnia 2006 r. o systemie monitorowania i kontrolowania jakości paliw (Dz. U. z 2018 r. poz. 427 t.j. ze zm.¹⁴)

4. W przypadku instalacji, o których mowa w § 2 pkt 1, dopuszcza się eksploatację instalacji, które spełniają minimalny standard emisyjny zgodny z 5 klasą pod względem granicznych wartości sprawności cieplnej oraz granicznych wartości emisji zanieczyszczeń normy PN-EN 303-5:2012.

5. Podmiot eksploatujący instalację jest zobowiązany do wykazania spełnienia wymagań określonych w ust. 1 poprzez przedstawienie dokumentów potwierdzających spełnienie tych wymagań, w szczególności:

- a) zaświadczenia zgodności z normą PN-EN 303-5:2012 lub dokumentu równoważnego wydanego przez jednostkę posiadającą w tym zakresie akredytację Polskiego Centrum Akredytacji lub innej jednostki akredytującej w Europie, będącej sygnatariuszem wielostronnego porozumienia o wzajemnym uznawaniu akredytacji EA (European co-operation for Accreditation),
- b) dokumentacji technicznej urządzenia lub instrukcji dla instalatorów i użytkowników, o której mowa w ustępie 2 litera a załącznika II do Rozporządzenia Komisji (UE) 2015/1189 z dnia 28 kwietnia 2015 r. w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu kotłów na paliwo stałe.

6. W przypadku instalacji, o których mowa w § 2 pkt 2 i 3, dopuszcza się wyłącznie eksploatację instalacji, które spełniają minimalne poziomy sezonowej efektywności energetycznej i normy emisji zanieczyszczeń dla sezonowego ogrzewania pomieszczeń określone w ust. 1 i 2 załącznika II do rozporządzenia Komisji (UE) 2015/1185 z dnia 24 kwietnia 2015 r. w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla miejscowych ogrzewaczy pomieszczeń na paliwo stałe.

7. Podmiot eksploatujący instalację jest zobowiązany do wykazania spełnienia wymagań określonych w ust. 1 poprzez przedstawienie dokumentów potwierdzających spełnienie tych wymagań, w szczególności instrukcji dla instalatorów i użytkowników, o której mowa w ustępie 3 litera a załącznika II do Rozporządzenia Komisji (UE) 2015/1185 z dnia 24 kwietnia 2015 r.

¹³ Zmiany tekstu jednolitego wymienionej ustawy ogłoszone w Dz. U. z 2018 poz. 650.

¹⁴ Zmiany tekstu jednolitego wymienionej ustawy ogłoszone w Dz. U. z 2018 poz. 650.

w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla miejscowych ogrzewaczy pomieszczeń na paliwo stałe. punktach 4 i 5 do czasu ustania ich żywotności.

9.5.1 Kontrola przestrzegania wprowadzonych ograniczeń

Uchwała antysmogowa jest aktem prawa miejscowego, osobami uprawnionymi do kontroli mieszkańców są wójtowie, burmistrzowie i prezydenci miast oraz upoważnieni przez nich pracownicy gmin lub straży gminnych. Uprawnienia do przeprowadzania kontroli oraz nakładania mandatów karnych posiada policja, a w przypadku podmiotów prowadzących działalność gospodarczą Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska. Każdy użytkownik urządzenia grzewczego w trakcie kontroli powinien okazać kontrolerom dokumenty potwierdzające, że piec kocioł lub kominek spełnia wymogi określone w ustawie antysmogowej. Jeżeli użytkownik instalacji nie przestrzega przepisów uchwały antysmogowej, może zostać ukarany mandatem w **wysokości do 500 zł**. Osoby kontrolujące mogą również skierować wniosek do sądu o ukaranie karą grzywny w kwocie **do 5 tys. zł**.

9.5.2 Harmonogram wdrażania uchwały antysmogowej

Tabela 29. Harmonogram wdrażania uchwały antysmogowej:

- do 1. września 2024 podlegają wymianie kotły i kominki niespełniające wymogów emisyjnych na poziomie klasy 3. normy PN-EN 303-5:2012 lub nieposiadające żadnych papierów.
- do 1. września 2026 podlegają wymianie kotły i kominki spełniające wymogi emisyjne na poziomie klas 3. i 4. normy PN-EN 303-5:2012.
- do 1. września 2035 podlegają wymianie kotły i kominki spełniające wymogi emisyjne na poziomie klasy 5. normy PN-EN 303-5:2012.

9.6 Formy ochrony przyrody na terenie gminy

Na obszarze gminy Smętowo Graniczne znajdują się następujące formy ochrony przyrody:

- Obszar Chronionego Krajobrazu Borów Tucholskich,
- 10 pomniki przyrody,
- Obszar Natura 2000 Bory Tucholskie.

Tabela 30. Podstawowe dane dotyczące Obszaru Chronionego Krajobrazu Borów Tucholskich.

Obszar chronionego krajobrazu Borów Tucholskich	
Dane podstawowe	
Województwa, w których znajduje się obiekt	Pomorskie
Powierzchnia [ha]	65 780,00

źródło: [23]

Obszar Chronionego Krajobrazu Borów Tucholskich jest płaską równiną sandrową urozmaiconą przez dolinę rzeki Wdy oraz liczne zagłębienia wytopiskowe, "oczka" wodne oraz nieliczne jeziora rynnowe. Obszar ten porastają bory sosnowe z zachowanymi fragmentami starodrzewia np. rezerwat "Czapli Wierch" lub "Krzywe Koło w pętli Wdy". Teren Borów Tucholskich objęto ochroną głównie ze względu na bardzo rozległy i zwarty kompleks borów sosnowych, rosnących na właściwych im siedliskach. Stanowią one miejsce występowania licznych reliktyw roślinności z okresu borealnego.

Tabela 31. Podstawowe dane dotyczące Obszaru Natura 2000.

Obszar chronionego krajobrazu Borów Tucholskich	
Dane podstawowe	
Województwa, w których znajduje się obiekt	Pomorskie
Powierzchnia [ha]	322 535,9
Rodzaj ochrony	dyrektywa ptasia

10 Adaptacja do zmian klimatu

Energetyka, jako obszar wrażliwy na zmiany klimatu została wskazana w *Strategicznym Planie Adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030 (SPA 2020)*. Wrażliwość wyszczególnionych w SPA 2020 sektorów została określona w oparciu o przyjęte scenariusze zmian klimatu, które pokazują, że w prognozowanym okresie największe zagrożenie dla gospodarki i społeczeństw stanowić będą ekstremalne zjawiska pogodowe tj. nawalne deszcze, powodzie, podtopienia, fale upałów, susze, osunięcia ziemi, osuwiska itp., będące pochodnymi zmian klimatycznych.

W SPA 2020 zaproponowano szereg celów i kierunków działań mających na celu adaptację poszczególnych sektorów do zmian klimatu. Działania adaptacyjne będą dążyć do dostosowania się do zaistniałych lub oczekiwanych zmian klimatu oraz ich skutków w celu złagodzenia szkód lub wykorzystania korzystnych możliwości.

Gmina Smętowo Graniczne również będzie doświadczać skutków zmian klimatu. Na przedstawionych poniżej wykresach obserwuje się wzrost temperatury, pomiędzy rokiem 1979 a 2021. Trend ten jest jednoznacznie zwiększający, a ostatnia dekada znacznie cieplejsza niż lata 80-siąte czy 90-siąte ubiegłego stulecia. W dolnej części wykresu dotyczącego temperatur zaprezentowano tzw. paski ocieplenia, które charakteryzują średnią temperaturę dla danego roku. Niebieski kolor oznacza lata chłodniejsze, czerwony zaś lata cieplejsze, w ostatnich latach pasków o kolorze czerwonych jest więcej, w porównaniu do lewej części wykresu zaczynającą się od roku 1979 – tutaj przeważa kolor niebieski oznaczający lata chłodne.

Analizując roczną zmianę opadów na terenie gminy – trend nie jest już tak zauważalny jak w przypadku temperatury, jednak po bardziej szczegółowej analizie wykresu „Roczna zmiana opadów” można zauważyć spadek w ilości rocznych opadów

w ostatnich latach. Trend ten jest niepokojący ze względu na możliwość powstawania niedoborów wody, a co przekłada się na możliwość występowania susz. W dolnej części wykresu znajdują się tzw. paski opadów, które reprezentują sumę opadów w danym roku. Zielony kolor oznacza lata bardziej wilgotne, a brązowy lata bardziej suche. W ostatnich latach obserwuje się okresy neutralne (bez znacznych nadwyżek lub niedoborów opadów) lub suche np. rok 2018 i 2019. Dodatkowo należy podkreślić, że występuje silna korelacja pomiędzy wzrostem temperatur, a wzrostem częstości występowania ekstremalnych susz, wichur, burz, podtopień, powodzi itd. Wynika to między innymi z następujących zjawisk:

- Zwiększone parowanie wody z gleby, roślin i zbiorników wodnych może prowadzić i pogłębiać susze;
- Cieplesza atmosfera może pomieścić więcej pary wodnej, co sprzyja katastrofalnym opadom;
- Ocieplenie powierzchni wód (szczególnie dużych powierzchni wodnych tj. morza i oceany) powoduje zmiany w cyrkulacji atmosferycznej i opadach [24].

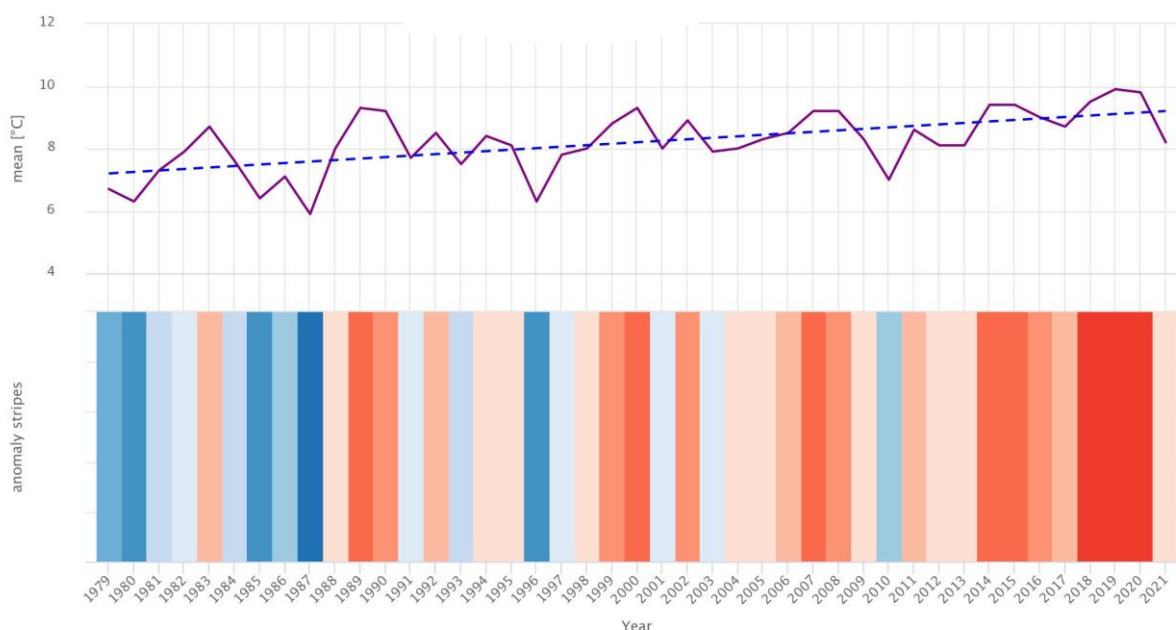
Należy podkreślić, że wpływ warunków klimatycznych oraz ich zmian na sektor energetyki jest zróżnicowany i zależy od rodzaju działalności tzn. produkcji energii, zapotrzebowania na energię elektryczną i ciepło, dystrybucji energii elektrycznej i źródeł wytwarzania energii. Zgodnie z celem nr 1 SPA 2020 (Zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego i dobrego stanu środowiska) oraz z celem nr 6 tego opracowania (Kształtowanie postaw społecznych sprzyjających adaptacji do zmian klimatu) należy podjąć szereg działań adaptacyjnych energetyki na terenie Gminy Smętowów do zmian klimatu.

W ramach niemniejszego „projektu założeń (...)” „proponujemy:

- Wprowadzanie i rozwój systemów akumulacji energii, szczególnie dla powstających i działających instalacji OZE w celu odciążenia sieci przesyłowej.
- Tworzenie i rozwój spółdzielni energetycznych będących częściowo lub całkowicie uniezależnionych od prądu i ciepła sieciowego poprzez wprowadzenie odpowiedniego miksu energetycznego i form magazynowania energii.
- Wzmocnienie i rozwój systemów szybkiego reagowania na awarie wywołane ekstremalnymi zjawiskami pogodowymi tj. jak silne wiatry, burze, powodzie, podtopienia.
- Rozbudowa i modernizacja infrastruktury przesyłowej energii elektrycznej, ciepła oraz paliw gazowych, jako działania przeciwdziałające negatywnym skutkom ekstremalnych zjawisk pogodowych.
- Modernizacja napowietrznych sieci przesyłowych, jako szczególnie narażonych na awarie spowodowane silnymi wiatrami i nadmiernym oblodzeniem.
- Działania na rzecz ochrony zasobów wody w celu chłodzenia bloków energetycznych w okresach niedoborów wody i suszy z równoczesnym

uwzględnieniem potrzeb i ochrony środowiska naturalnego, racjonalne i oszczędne wykorzystywanie zasobów wody.

- Uwzględnienie w planach dotyczących energetyki wiatrowej skutków zmian klimatu tj. zwiększona nieprzewidywalność występowania bardzo silnych wiatrów, huraganów i długich okresów bezwietrznych.
- Uwzględnienie w planach dotyczących instalacji zasilanej biomasą możliwym ograniczeniom związanym z problemami produkcji rolnej ze względu w szczególności na zmniejszenie dostępności wody.
- Przygotowanie systemu energetycznego na fale upałów i związane z nimi większe zapotrzebowanie na energię elektryczną (np. do chłodzenia).
- Redukcja emisji gazów cieplarniowych i presji antropogenicznej na środowisko naturalne w celu zmniejszenia negatywnych skutków zmian klimatu wpływających min. na energetykę.
- Wzmoczone inwestycje w instalacje wykorzystujące promieniowanie słoneczne jako szczególnie perspektywiczne w kontekście zachodzących zmian klimatu.



Rysunek 26. Roczna zmiana temperatury w Gminie Smętowo Graniczne [25].

faktury, umowy na dostawę określonej ilości energii do budynku, rozmowa z właścicielem i lokatorami budynku. Często bywa tak, że część danych audytor musi pozyskać sam, przeprowadzając wizję lokalną, podczas której weryfikuje posiadane już dane, ze stanem faktycznym budynku. Zgromadzenie jak największej ilości danych na tym etapie tworzenia ma kluczowe znaczenie, ponieważ stanowi „bazę” do przygotowania kompletnego opracowania.

2. Ocena stanu istniejącego

Na podstawie zgromadzonych danych w poprzednim etapie, audytor dokonuje oceny stanu istniejącego oraz zużycia energii w budynku tzw. rocznego zapotrzebowania na energię w budynku. Audytor dokonuje obliczenia rocznego zapotrzebowania energii w budynku na podstawie obowiązujących przepisów i norm, wykonując obliczenia w specjalnych programach komputerowych lub w dogodny dla audytora sposób obliczeniowy.

11.1.3 Działania termomodernizacyjne w budynkach

11.1.4 Ściany zewnętrzne

Najczęściej wykonywanym ulepszeniem termomodernizacyjnym jest docieplenie ścian zewnętrznych. Ulepszenie to najczęściej stosuje się w budynkach wielolokalowych, ale i w pozostałych typach budynków, ponieważ:

- W porównaniu do wszystkich przegród budowlanych budynku, to właśnie ściany zewnętrzne cechuje największa powierzchnia, co za tym idzie ilość przenoszonego do otoczenia ciepła przez ściany zewnętrzne z budynku jest największa. Szacuje się, że ilość przenoszonego ciepła przez ściany zewnętrzne wynosi od 25 do 40 % całkowitych strat ciepła do otoczenia w budynku.
- Docieplenie ścian zewnętrznych nie wymaga przez lokatorów udostępnienia pomieszczeń w środku budynku. Prace termomodernizacyjne mogą być wykonywane nie zakłócając miru domowego lokatorów. W porównaniu do rzadko stosowanych rozwiązań w postaci docieplenia ścian od wewnątrz, takie rozwiązanie wymuszało udostępnienie lokali mieszkalnych przez lokatorów, co niejednokrotnie wiązało się z odmowami przez lokatorów.
- Docieplenie ścian zewnętrznych w budynku pozwala na redukcję zapotrzebowania na ciepło we wszystkich pomieszczeniach w budynku,
- Na przestrzeni wielu lat technologia docieplania ścian zewnętrznych uległa dużemu rozwojowi, a obecnie na rynku działa wiele firm specjalizujących się w tego rodzaju ulepszeniach. Warto tutaj dokonując wyboru firmy wykonującej termomodernizację w budynku kierować się kryterium solidności i rzetelności firmy, względy finansowe powinny mieć drugorzędną rolę,
- Docieplenie ścian zewnętrznych zwiększa trwałość elewacji, poprawia walory wizualne budynku.

Obecnie na rynku istnieje wiele metod docieplania ścian zewnętrznych, wspólną cechą wszystkich metod jest mocowanie dodatkowej warstwy izolacji termicznej na zewnętrznej powierzchni. Metody dociepleń ścian zewnętrznych dzieli się na: lekkie mokre i suche, oraz ciężkie mokre. Metoda ciężka mokra została opracowana w Polsce, w latach siedemdziesiątych XX wieku, w celu ochrony ścian budynków wielkopłytowych przed przemarzaniem i przeciekaniem. Metoda ciężka mokra została zastąpiona przez metodę lekką moką, metoda ta polega na przyklejeniu materiału izolacyjnego (styropianu, wełny mineralnej) do ściany, następnie nakłada się warstwę zbrojącą (siatki Ledóchowskiego), i nałożeniu cienkowarstwowego tynku. Pierwsze próby termomodernizacji według tej metody wykonywano w latach siedemdziesiątych i osiemdziesiątych, a latach dziewięćdziesiątych metoda ta zyskała na popularności. Metoda lekka mokra była również inaczej nazywana, jako BSO (Bezspoinowy System Ociepleń) do momentu wprowadzenia instrukcji ITB 447/2009. Obecnie metoda ta funkcjonuje pod nazwą ETICS (ang. External Thermal Insulation Composite System). W latach osiemdziesiątych XX wieku, na rynek wdrożono metodę lekką suchą, w tej metodzie nie wykorzystuje się kleju, zaprawy czy wody. W metodzie tej warstwy łączone są w sposób mechaniczny z użyciem śrub lub zszywek. Izolację termiczną układa się na ścianie budynku, między rusztem konstrukcyjnym z metalowych profili lub drewna, do rusztu mocowana jest warstwa elewacyjna najczęściej siding bądź deski [26].

Systemy ETICS charakteryzuje duża różnorodność w zakresie dostępnych rozwiązań technicznych oraz wykorzystywanych materiałów. Klasyfikacji systemów dokonuje się najczęściej według kryteriów:

- Ze względu na rodzaj materiału termoizolacyjnego:
 - Z płytami styropianowymi EPS,
 - Z płytami z wełny mineralnej MW,
 - Z innymi materiałami (polistyren ekstrudowany XPS, szkło piankowe, płyty z pianki poliuretanowej PIR lub PUR, płyty z piany fenolowej/rezolowej).
- Ze względu na rodzaj materiału termoizolacyjnego:
 - Z płytami styropianowymi EPS,
 - Z płytami z wełny mineralnej MW,
 - Z innymi materiałami (polistyren ekstrudowany XPS, szkło piankowe, płyty z pianki poliuretanowej PIR lub PUR, płyty z piany fenolowej/rezolowej).
- Ze względu na sposób zamocowania materiału termoizolacyjnego:
 - Klejowy,
 - Klejowy z dodatkowym zamocowaniem mechanicznym,
 - Mechaniczny.

Komponenty ETICS to:

- ✓ Masa klejąca do zamocowania płyt materiału termoizolacyjnego,
- ✓ Płyta materiału termoizolacyjnego,
- ✓ Łącznik mechaniczny,
- ✓ Masa klejąca przeznaczona do zatapiania siatki zbrojącej,
- ✓ Siatka zbrojąca,
- ✓ Środek gruntujący,
- ✓ Cienkowarstwowa zaprawa,
- ✓ Farba elewacyjna [27].

W przypadku ulepszenia termomodernizacyjnego w postaci docieplenia ścian zewnętrznych możliwe jest napotkanie pewnych barier prawnych, pierwszą przeszkodą jest wpisanie budynku do rejestru zabytków. Docieplenia ścian zewnętrznych wymaga zgody konserwatora zabytków, jeżeli na budynku znajdują się liczne fasady i elementy dekoracyjne z reguły konserwator nie udziela pozwolenia na wykonanie tego rodzaju robót, sposobem na ograniczenia strat ciepła w budynku jest docieplenie ścian od środka, stanowi to bardzo problematyczne zadanie, konieczny jest dostęp do każdego pomieszczenia w budynku, również powierzchnia użytkowa ulega zmniejszeniu. Drugim ograniczeniem jest lokalizacja ściany zewnętrznej w granicach działki, a zastosowanie dodatkowej warstwy izolacji mogłoby doprowadzić do przekroczenia granicy i usytuowania dodatkowego ocieplenia na posesji sąsiedniego właściciela. W tej sytuacji teren zajęty przez docieplenie powinien zostać odkupiony od właściciela. Również przy docieplaniu ścian zewnętrznych mogą wystąpić pewne bariery techniczne np. gdy okna zlokalizowane są w narożu budynku, niemożliwe jest zastosowanie wówczas odpowiedniej grubości docieplenia. Drugim przypadkiem jest wykonanie dociepleń ścian zewnętrznych na loggiach i balkonach, docieplenie ścian zewnętrznych powodować będzie zmniejszenie ich szerokości ograniczając ich funkcje.

11.1.5 Stropy, stropodachy nad najwyższą kondygnacją ogrzewaną

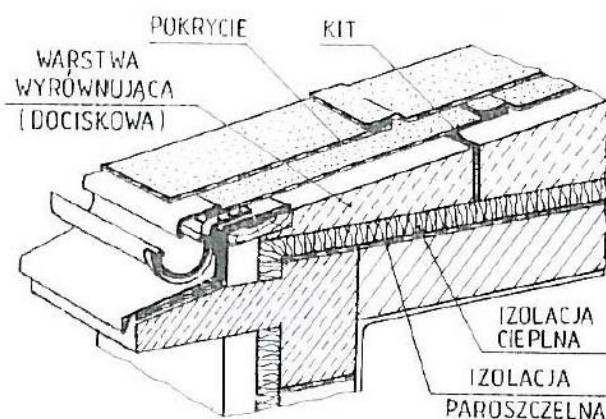
Obecnie w budynkach poddawanych termomodernizacji najczęściej stosowanymi rozwiązaniami technicznymi, które pozwalały na zabezpieczenie od góry pomieszczeń ogrzewanych zlokalizowanych na najwyższych kondygnacjach były:

- Nieogrzewane poddasze.
- Stropodachy:
 - Wentylowany,
 - Płaski

W okresie powojennym oraz w czasach II wojny światowej nieogrzewane poddasza stosowano w budownictwie w znacznej części budynków. Pomieszczenia te spełniały różne funkcje, wielokrotnie służyły do przechowywania rzeczy, które wykorzystywano sezonowo. Samo docieplenie poddasza nie stanowi wyzwania technicznego, ponieważ warstwę izolacji umieszcza się na całej powierzchni podłogi. Nie ma konieczności mocowania warstwy izolacyjnej do podłoża. Problematiczna jest ocena

izolacyjności podłóża w obecnym stanie, w latach powojennych używano takich materiałów, jakie na tamte lata były dostępne na „rynku budowlanym”, dlatego też w wielu budynkach z tamtego okresu można spotkać takie materiały jak różnego rodzaju płyty wiórowe, glinę, torf czy szlakę. Przyjmuje się, iż izolacyjność cieplna stropów poddasza jest tożsama z wiekiem wznoszenia budynku, a współczynnik przenikania ciepła wynosi w granicach $0.9-0,7 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ [28]. Aby osiągnąć standardy obecnie wznoszonych budynków należy zastosować warstwę izolacji o grubości ok 20 cm., Jeżeli poddasze ma nadal spełniać swoje funkcje użytkowe materiału izolacyjny należy zabezpieczyć od góry można to zrobić na dwa sposoby: pierwszy układając warstwy izolacji na legarach oraz drugi stosując wylewkę betonową na materiale izolacyjnym. W przypadku wyboru docieplenia metodą suchą, proces docieplenia jest nieco bardziej skomplikowany, ponieważ legary występują w wysokości około 6-7cm, a często wymagana jest znacznie większa grubość izolacji, dlatego też na legarach prostopadle układa się kolejną warstwę izolacji wykańczając zewnętrzną warstwę podłogową. Takie rozwiązanie konstrukcyjne prowadzi do powstania wielu mostków termicznych, problematyczne jest również określenie liniowych współczynników przenikania ciepła. Dlatego też wielu producentów zaleca, aby dobierać znacznie większą grubość materiału termoizolacyjnego, dochodzącą nawet do 30 cm. Zastosowanie takiego rodzaju docieplenia stropu powoduje również zmniejszenie wysokości poddasza, ograniczając jego funkcje.

Zastosowanie wylewki betonowej na szczelnie ułożonej warstwie izolacji z płyt pozwala ograniczyć możliwości występowania mostków cieplnych. W wielu budynkach stosowano również stropodachy wentylowane, na dolnej części stanowiącej strop nad ogrzewaną kondygnacją układano izolację cieplną. Warstwa pokryciowa stropodachu składa się z płyt korytkowych opartych na ściankach ażurowych. Między docieplonym stropem a płytami korytkowymi przestrzeń jest wentylowana za sprawą otworów w ścianach kolankowych stropodachu. Z uwagi na małą wysokość przestrzeni między stropem a płytami korytkowymi, przestrzeń ta jest nieprzełazowa, co powoduje, że wykonanie prac termomodernizacyjnych w postaci ułożenia przez robotnika dodatkowej warstwy izolacji jest niemożliwa. Istnieje wiele alternatywnych rozwiązań pozwalających docieplić stropodach wentylowany, poprzez wdmuchanie materiału izolacyjnego na powierzchnię stropu, wykorzystując się różnego rodzaju granulaty ekofibry czy granulowaną wełnę mineralną. Technologia ta jest znana od dawna jednak nie uległa aż tak wielkiemu rozpowszechnieniu jak system ETICS, ponieważ panuje powszechne przekonanie, że taki rodzaj ulepszenia termomodernizacyjnego przyczynia się jedynie do ograniczenia strat ciepła w lokalach najwyższej położonych, dlatego też trudno jest przekonać wszystkich właścicieli lokali mieszkalnych do sfinansowania takiej inwestycji. W przypadku stropodachów pełnych izolacje mocują się do górnej warstwy konstrukcyjnej stropu lokalizowanej nad najwyższą ogrzewaną kondygnacją. Warstwę izolacji zabezpiecza się wodoszczelnym pokryciem.



Rysunek 28. Stropodach pełny ocieplony.
źródło: [29]

11.1.6 Strop nad nieogrzewaną piwnicą

Istnieje wiele metod docieplania stropów nad nieogrzewanymi piwnicami, jednym ze sposobów jest doklejenie bądź podwieszenie płyt materiału termoizolacyjnego do podłoża, innym rozwiązaniem jest natrysk materiału termoizolacyjnego. W trakcie realizacji takiego ulepszenia napotkać można wiele problemów technicznych np.: konieczność demontażu przewodów różnego rodzaju instalacji, które mocuje się do stropu, po przeprowadzeniu robót przewody te należy ponownie zamocować, zachowanie wymaganej wysokości piwnic czy udostępnienia komórek lokatorskich do przeprowadzenia robót. Istotną kwestię stanowi również wybór materiały termoizolacyjnego, który musi spełniać kryterium niepalności lub niezapalności, do takich materiałów można zaliczyć wełnę mineralną, płyty cementowo-wiórowe. Decydując się na docieplenie stropów nad nieogrzewanymi pomieszczeniami, oprócz ww. kryteriów należy również kierować się informacjami o współczynniku przenikania ciepła, materiały o lepszych współczynnikach ciepła pozwolą na ograniczeniu grubości warstwy izolacji i ograniczeniu pomniejszenia wysokości pomieszczeń [30].

11.1.7 Okna i drzwi balkonowe

Ten rodzaj ulepszenia termomodernizacyjnego jest również bardzo często stosowany podobnie jak docieplenie ścian zewnętrznych. W latach dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku podejmowano różnego rodzaju próby w zakresie poprawy właściwości izolacyjnych okien poprzez, wymianę szyb pojedynczych na podwójnie szkolone, zwiększaniu pustki powietrznej, czy kitowaniu elementów okiennych. Zastosowane działania ostatecznie nie znalazły powszechnego wykorzystania, ponieważ okna montowane w budynkach w okresie powojennym cechowały się niską, jakością i klasyfikowały się do wymiany. Sama wymiana okien stała się powszechnym działaniem termomodernizacyjnym. Zaostrzenie warunków technicznych, jakim

powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, doprowadziło do tego, iż obecnie należy stosować stolarkę okienną (dla ścian zewnętrznych przestrzeni ogrzewane o temperaturze, co najmniej 16° C), o współczynniku przenikania ciepła wynoszącym 0,9 [W/m²·K] [31]. Wymiana okien w budynkach zabytkowych wymaga zgody konserwatora zabytków, wymieniane okna muszą być takiego samego typu, ramy wykonane z takich samych materiałów jak okna istniejące. Wymiana stolarki okiennej w budynkach zabytkowych zwykle wiąże się, ze znacznie większymi kosztami wymiany okien, które należy wykonać na specjalne zamówienie. Wymiana stolarki okiennej w budynkach wielolokalowych bywa czasami problematyczna, ponieważ do nieruchomości wspólnej należą ściany zewnętrzne budynku i o wykonaniu ich docieplenia decyduje wspólnota mieszkaniowa, natomiast okien nie traktuje się, jako części wspólnej budynku i przynależą do konkretnego lokalu, a o ich wymianie decydują właściciele lokali indywidualnie.

11.1.8 Instalacja wentylacji

Modernizacja instalacji wentylacji w budynku nie należy do zadań prostych (w realizacji tego ulepszenia możliwości są znacznie ograniczone) w budynkach wielolokalowych rzadko spotyka się zmianę rodzaju wentylacji grawitacyjnej, na np. wentylację mechaniczną z odzyskiem ciepła. Straty ciepła w budynku przypadające na wentylację stanowią około 40% całkowitych strat ciepła. W budynkach pasywnych wykorzystywana jest wentylacja mechaniczna, instalacja ta uwzględniana jest na etapie projektowym budynku, natomiast w budynkach już istniejących z instalacją wentylacji grawitacyjnej trudno po latach eksploatacji dokonywać wymiany instalacji wentylacji. Sposobem zabezpieczenia pomieszczeń przed nadmiernym przewietrzaniem pomieszczeń jest wymiana na nowe szczelne okna. Wymiana okien na bardzo szczelne powodować może niezapewnienie odpowiednich warunków higienicznych. Popularnym rozwiązaniem w zakresie wentylacji było wykorzystywanie w latach dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku w oknach tzw. mikrouchyłu. Rozwiązanie to było konstrukcyjnie bardzo łatwym rozwiązaniem, i pozwoliło to na ograniczenie „wietrzenia” mieszkań poprzez otwieranie całych skrzydeł okiennych, problematyczna jest ocena skuteczności takiego rozwiązania. Alternatywnym rozwiązaniem okazało się zastosowanie nawiewników montowanych na górnych częściach skrzydła okiennego, najpierw stosowano nawiewniki regulowane w sposób ręczny, później w sposób automatyczny, a obecnie popularne są nawiewniki hygrosterowalne, które funkcjonują w oparciu o zawartość wilgotności względnej w powietrzu pomieszczenia [28].

11.1.9 Instalacja centralnego ogrzewania

Modernizowanie instalacji centralnego ogrzewania, powinno przenikać się w zakresie innych wykonywanych prac termomodernizacyjnych, wykonanie docieplenia ścian zewnętrznych, stropów połączone z wymianą okien doprowadzić może do znacznego zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w budynku. Wiąże się to z koniecznością doboru kotła lub źródła ciepła o mniejszej mocy. W wielu budynkach

zasilanych z miejskiej sieci ciepłowniczej znajdują się węzły ciepłne, których zadaniem jest rozdział ciepła z sieci do gałęzi odbiorczych. W przypadku węzłów starego typu dochodzi do dużych strat ciepła, wynika to z przestarzałej technologii oraz braku układów regulujących ilość przesyłanego ciepła. W celu poprawy a co za tym idzie zmodernizowania instalacji grzewczej można wykonać:

- Wymian węzła z hydroelewatorem na węzeł z wymiennikiem ciepła efektem, czego będzie efektywna i automatyczna regulacja instalacji,
- Wymiana starego wymiennika ciepła cechującego się niską sprawnością energetyczną na nowy wymiennik ciepła o wyższej sprawności,
- Izolacja armatury,
- Zastosowanie regulatorów ciśnienia i różnicy ciśnień zapewniających stabilne ciśnienie,

W przypadku budynków, które zasilane są w ciepło z własnych kotłowni, które użytkowane są już kilkanaście lat, konieczna jest wymiana starych nieefektywnych i o niskiej sprawności energetycznej kotłów na paliwa stałe, które emitują dużą ilość zanieczyszczeń. Zaleca się wymianę źródeł ciepła, na takie opalane gazem ziemny, propan-butanem czy olejem opałowym o wyższych sprawnościach i mniejszej uciążliwości dla środowiska [32].

Obecnie w czternastu województwach Polski wprowadzono uchwały antysmogowe, które w swych harmonogramach zawierają informację dotyczące ograniczeń w wykorzystywaniu paliwa węglowego i wykorzystywaniu źródeł ciepła. Oszczędności energetyczne w zakresie instalacji centralnego ogrzewania można osiągnąć poprzez:

- Wymianę źródła ciepła,
- Zaizolowanie przewodów w przestrzeni nieogrzewanej,
- Zastosowanie urządzeń do automatycznej regulacji pogodowej,
- Wymianę grzejników.

W wielu budynkach wielolokalowych do dziś występują żeliwne starego typu grzejniki, z zaworami, które uniemożliwiają (na skutek działania rdzy, czy też nieużytkowania), zmianę nastawy zaworu w celu obniżenia mocy grzejnika. W przypadku termomodernizacji instalacji grzewczej ważny jest montaż zaworów termostatycznych, których działanie pozwoli dostosować moc grzejnika do potrzeb lokatorów.

11.1.10 Problematyka finansowania działań termomodernizacyjnych

Już na etapie rozważań w zakresie ewentualnych działań termomodernizacyjnych możemy napotkać wiele barier natury technicznej, finansowej czy informacyjnej wynikającej z niskiej świadomości społecznej.

Bariera finansowa

Działania termomodernizacyjne często wymagają dużych nakładów finansowych, w wielu przypadkach cechuje je również długi okres zwrotu. W wielu przypadkach właściciele budynków nie dysponują określonymi środkami finansowymi na przeprowadzenie prac termomodernizacyjnych, a wiele osób wynajmujących mieszkania, nie planuje działań modernizacyjnych, z uwagi na to iż owe działania remontowe w okresie najmu nie „zwrócą się”. Kolejnym aspektem jest brak długoterminowego, łatwego i niskoprocentowego kredytowania prac termomodernizacyjnych. Warto również tutaj podkreślić, że dla mniejszych ulepszeń termomodernizacyjnych np. dociepleniu tylko ścian zewnętrznych koszty robót (wybór wykonawcy) są bardzo wysokie. Konieczne jest również uwzględnienie zjawiska ubóstwa energetycznego, które w naszym kraju jest powszechne i w ogromnym stopniu koncentruje się na zaspokojeniu podstawowych potrzeb grzewczych mieszkańców. Powoduje to, iż wszelkie działania remontowe czy termomodernizacyjne w ogóle nie są brane pod uwagę przez mieszkańców dotkniętych zjawiskiem ubóstwa energetycznego.

Bariera techniczna

Należy tutaj wspomnieć o złym stanie konstrukcji budynków, co przekłada się na brak możliwości zastosowania konkretnych działań modernizacyjnych w budynku. Warto tutaj wspomnieć o wykonawstwie i jakości wykonywanych usług modernizacyjnych, wielokrotnie firmy budowlane wykonują pracę modernizacyjną nie dostatecznie precyzyjnie, powodując np. odpadanie warstw docieplenia ze ścian zewnętrznych, czy zwiększającą się liczbę mostków cieplnych w budynku, a wykorzystanie nowoczesnych materiałów termoizolacyjnych, które mogłyby zmniejszyć grubość i wagę docieplenia cechują wysokie koszty. Kolejną barierą techniczną są budynki zabytkowe, podlegające ochronie konserwatora zabytków, który ogranicza wachlarz możliwych do wykonania prac modernizacyjnych.

Bariera informacyjna

Kwestie świadomości społecznej w zakresie ochrony środowiska, ochrony powietrza i oszczędności energii dla wielu obywateli są zagadnieniami bliżej nieznanymi. Konieczna jest intensywna edukacja ekologiczna obywateli w zakresie wyżej wymienionych kwestii. Uświadomienie społeczności korzyści wynikających z zakresu wyżej wymienionych działań a także wskazanie możliwych instrumentów finansowania pozwoli na popularyzację działań termomodernizacyjnych i ekologicznych. Warto tutaj podkreślić istotę neutralności klimatycznej, i adaptacji do zmian klimatycznych, te zjawiska dotyczą wielu płaszczyzn naszego życia, a w dłuższej perspektywie konieczna będzie popularyzacja odnawialnych źródeł energii, nowoczesnych technologii oraz dekarbonizacja [33].

11.1.11 Publiczne źródła finansowania termomodernizacji budynków

Bank Gospodarstwa Krajowego

Bank Gospodarstwa Krajowego potocznie zwany „BGK” to państwowy bank rozwoju funkcjonujący od 1924 r. Misją banku jest rozwój społeczno- gospodarczy Polski. Bank Gospodarstwa Krajowego odpowiedzialny jest za funkcjonowanie Funduszu Termomodernizacji i Remontów. Wypłacając z funduszu, (który zasilany jest z budżetu państwa) tzw. premie termomodernizacyjne lub remontowe, stanowiące część kredytu, który został zaciągnięty na realizację działań termomodernizacyjnych lub remontowych. Kredyty na realizację działań termomodernizacyjnych lub remontowych udzielane są przez banki komercyjne, czyli takie, które wcześniej zawarły umowę z BGK.

Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, Wojewódzkie Fundusze Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki wodnej jest instytucją funkcjonującą od 1989 roku. Do głównych obszarów wsparcia udzielanego z funduszu można zaliczyć:

- Ochronę wód,
- Gospodarkę wodną i likwidację nadzwyczajnych zagrożeń,
- Ochronę ziemi,
- Ochronę klimatu,
- Ochronę przyrody,
- Edukację ekologiczną.

NFOŚiGW to instytucja wspierająca działania proekologiczne, również w sektorze budownictwa i efektywności energetycznej. Środki finansowe, którymi zarządza fundusz mają różne źródła pochodzenia (krajowe i zagraniczne). Obowiązująca zasada „zanieczyszczający płaci” pozwala na zasilenie funduszu z:

- Opłat i kar za korzystanie ze środowiska,
- Opłat wynikających z Prawa Energetycznego,
- Przychodu ze sprzedaży jednostek przyznanych jednostek emisji gazów cieplarnianych i ich źródeł.

Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego

Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego (EFRR) stanowi głównym instrument finansowy europejskiej polityki spójności. Misją funduszu jest łagodzenie dysproporcji w rozwoju europejskich regionów i podnoszenie poziomu życia, w regionach, które znajdują się w najmniej korzystnej sytuacji. Fundusz wspiera działania z zakresu efektywności energetycznej, wykorzystaniu OZE w przedsiębiorstwach oraz sektorze publicznym i mieszkaniowym.

Fundusze Norweskie – Program Środowisko, Energia i Zmiany Klimatu

Norweski Mechanizm Finansowy (NMF) oraz Mechanizm Finansowy Europejskiego Obszaru Gospodarczego (MF EOG), są dwoma instrumentami finansowymi Państw Darczyńców (Norwegii, Islandii oraz Lichtensteinu). Mechanizmy finansowe w zamian za korzystanie ze wspólnego rynku UE, finansują wiele programów, w wielu obszarach priorytetowych. Fundusze na działania termomodernizacyjne zostały ujęte w Programie Środowisko, Energia i Zmiany Klimatu. Środki finansowe z programu wspierają m. in. działania modernizacyjne budynków szkolnych oraz modernizację indywidualnych źródeł ciepła [33].

11.1.12 Działania racjonalizujące zużycie ciepła w ujęciu gminnym

Do działań racjonalizujących zużycie ciepła na terenie gminy zaliczyć można:

- Likwidację indywidualnych źródeł ogrzewania poprzez przyłączenie odbiorców do sieci ciepłowniczej lub poprzez zmianę sposobu ogrzewania przy wykorzystaniu ogrzewania zeroemisyjnego lub niskoemisyjnego,
- Wykorzystanie ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych,
- Zachęta mieszkańców do czynnego udziału w programie „Czyste Powietrze” oraz wsparcie w procesie składania wniosków,
- Termomodernizację budynków użyteczności publicznej,
- Modernizację kotłowni lokalnych, poprzez zmianę sposobu ogrzewania przy wykorzystaniu ogrzewania zeroemisyjnego lub niskoemisyjnego,
- Wykonanie analiz techniczno – ekonomicznych pod inwestycje geotermalne,

11.2 Energia elektryczna

Działania energooszczędne mogą być prowadzone na wielu poziomach od dostawcy aż po odbiorcę indywidualnego:

- Modernizacja linii przesyłowych i transformatorów,
- Stosowanie energooszczędnych źródeł światła na poziomie użytkownika domowego,
- Likwidacja bądź ograniczenie użytkowania energochłonnych urządzeń,
- Modernizacja sieci oświetlenia ulicznego,
- Racjonalne użytkowanie urządzeń elektrycznych będące efektem właściwej edukacji społeczeństwa.
- Stosowanie w obiektach użyteczności publicznej energooszczędnych źródeł światła,

11.2.1 Modernizacja oświetlenia ulicznego

Oświetlenie ulic jest ważnym elementem infrastruktury gminy oraz stanowi istotną pozycję w budżecie. System oświetlenia ulicznego powinien funkcjonować w sposób bezawaryjny, powinien być energooszczędny oraz zapewniać bezpieczeństwo w komunikacji wszystkim mieszkańcom gminy. W wielu gminach w Polsce konieczna jest często kompleksowa modernizacja oświetlenia, która wiąże się z dużymi nakładami finansowymi, dlatego też większość miejscowości decyduje się na modernizację stopniową rozłożoną w czasie. Obecne możliwości technologiczne

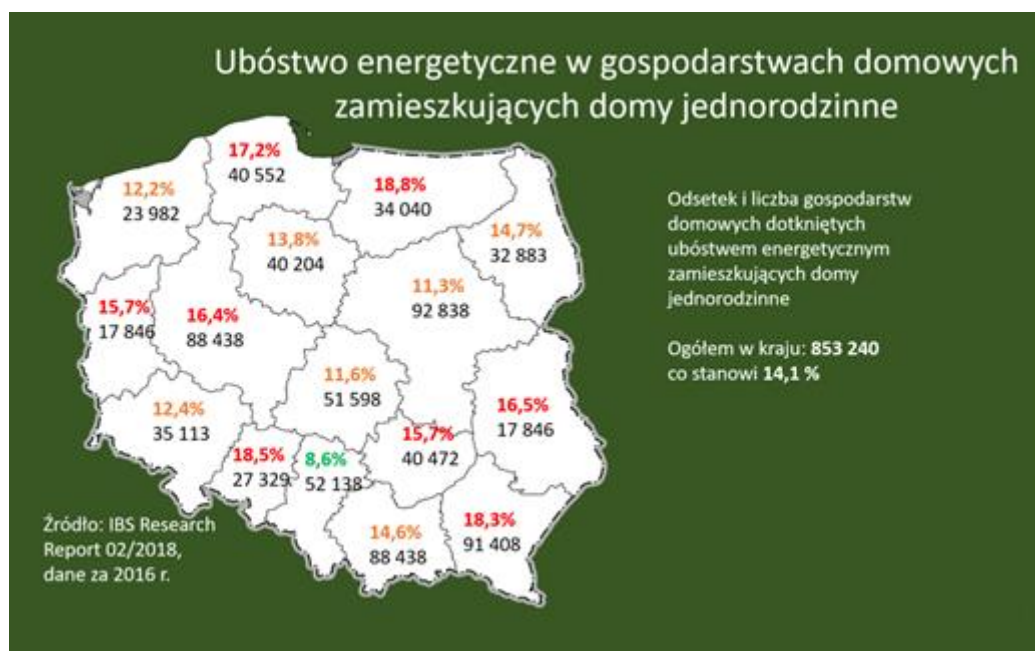
pozwalają na energooszczędne zarządzanie systemem oświetlenia ulicznego, które uwarunkowane jest kondycją finansową gminy. Jednym ze sposobów oszczędności jest zamiana taryfy energii elektrycznej. Kolejnym rozwiązaniem jest modernizacja systemu sterowania poprzez wymianę analogowych fotokomórek na montaż sterowników astronomicznych (tzw. zegarów). Zegary astronomiczne pozwalają oszacować przyszłe koszty zużycia energii elektrycznej, co daje możliwość zaplanowania budżetu. Jest to rozwiązanie nowoczesne, które daje duże oszczędności i pozwala na łatwość w eksploatacji. Sterowniki astronomiczne CPA działają w oparciu o dane pochodzące z tablicy wschodów i zachodów słońca oraz poprawek wprowadzonych przez użytkownika. W przypadku występowania na terenie danej miejscowości opraw starego typu, warto też zastosować energooszczędne oprawy z redukcją mocy. Ostatnim rozwiązaniem jest wymiana starych opraw (sodowych, rtęciowych, żarowo-rtęciowych) na energooszczędne oprawy LED. Zastosowanie takiego rozwiązania wraz z inteligentnym systemem sterowania doprowadzi do znacznego zmniejszenia zużycia energii elektrycznej. Technologia LED cechuje się brakiem emisji szkodliwego promieniowania UV, szybkim osiąganiem pełni jasności, skutecznym działaniem podczas trudnych warunków atmosferycznych oraz dłuższą żywotnością..

12 Zjawisko ubóstwa energetycznego

Zjawisko ubóstwa energetycznego definiuje się, jako zjawisko polegające na doświadczaniu trudności w zaspokojeniu podstawowych potrzeb energetycznych w miejscu zamieszkania za rozsądną cenę, na które składa się utrzymanie adekwatnego standardu ciepła i zaopatrzenie w pozostałe rodzaje energii służące zaspokojeniu w adekwatny sposób podstawowych potrzeb funkcjonowania biologicznego i społecznego członków gospodarstwa domowego.¹⁵ Ubóstwo energetyczne powstaje na skutek niedogrzewania pomieszczeń, w skutek czego prowadzi do rozwoju szkodliwych dla zdrowia drobnoustrojów chorobotwórczych. Zjawisko to w głównej mierze dotyczy funkcjonowania energetycznego gospodarstw domowych, ale i aspektu ekonomicznego w postaci deprywacji dostępu do dóbr materialnych. W 2020 roku jak podaje Polski Instytut Ekonomiczny ubóstwo energetyczne w Polsce wzrosło do 21,4 % (blisko o 14 % w odniesieniu do 2019 roku). Przyczyną nasilenia się tego zjawiska była utrata pracy, spadek zarobków u osób o najniższych i średnich dochodach. Według PIE konieczność korzystania z urządzeń grzewczych i elektrycznych w gospodarstwie domowym przekłada się na wzrost rachunków, co z kolei jest powodem wzrostu ubóstwa energetycznego. Przed okresem pandemii, co najmniej 50 mln mieszkańców Unii Europejskiej i 1 na 4 gospodarstwa domowe doświadczyło ubóstwa energetycznego. Warto dodać, że w Polsce udział wydatków na energię elektryczną, gaz i inne paliwa

¹⁵ Ubóstwo Energetyczne – definicja i charakterystyka społeczna grupy, Dominik Owczarek, Agata Miazga

w strukturze wydatków gospodarstw domowych jest dwukrotnie wyższy niż średnio w UE.

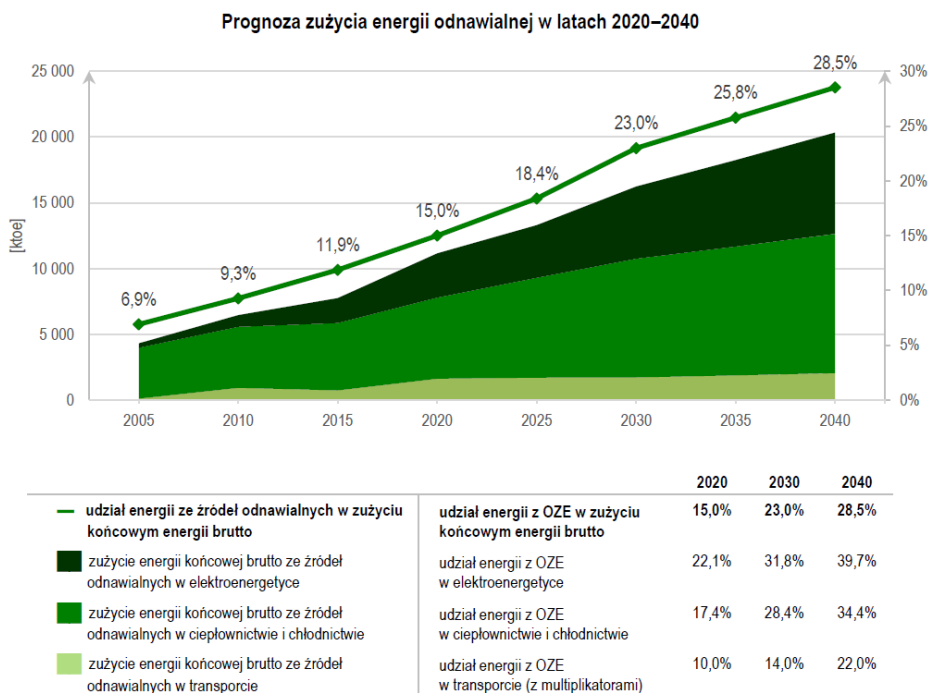


Rysunek 29. Ubóstwo energetyczne w Polsce [34].

13 Odnawialne Źródła Energii – możliwości wykorzystania lokalnych zasobów paliw i energii

Jednym z głównych celów szczegółowych Polityki Energetycznej Polski do roku 2040 r. jest rozwój odnawialnych źródeł energii. Intensyfikacja działań skierowanych na rozwój odnawialnych źródeł energii przyczyni się do obniżenia emisyjności sektora energetycznego, a także pozwoli na dywersyfikację struktury wytwarzania energii. Takie działania w przyszłości pozwolą na ograniczenie wykorzystania paliw kopalnych i zmniejszenia uzależnienia państwa od importu paliw, co znacznie wpłynie na bezpieczeństwo energetyczne kraju. Intensywny rozwój odnawialnych źródeł energii wpisuje się w główne filary Polityki Energetycznej Polski do 2040 r., zmiana miksa energetycznego kraju oraz uzupełnienie go o jednostki wytwarzające energię elektryczną z OZE wpisuje się w filar II Zeroemisyjny System Energetyczny. Działania skierowane w rozwój OZE tożsame są również z filarem I Sprawiedliwą Transformacją poprzez rozwój przemysłu OZE i transformację regionów. Zwiększenie udziału OZE, w końcowym zużyciu energii brutto jest jednym z trzech priorytetowych obszarów polityki klimatyczno – energetycznej UE, a także działaniem skierowanym w zakresie przeciwdziałania zmianom klimatu. W roku 2018 udział Odnawialnych Źródeł Energii w końcowym zużyciu energii brutto w Polsce wyniósł 11,3 %. Największy wolumen energii odnawialnej wykorzystywany jest w: ciepłownictwie i chłodnictwie (14,8 %), elektroenergetyce (13 %) oraz w transporcie (5,6 %). Ogólnounijny cel na 2020

r. wynosi 20 %, zaś na rok 2030 32 %¹⁶. Po uwzględnieniu krajowego potencjału zasobów odnawialnych, konkurencyjności obecnych technologii OZE, a także techniczne możliwości pracy instalacji w KSE, Polska deklaruje osiągnięcie 23 % udziału OZE w końcowym zużyciu energii brutto w 2030 r. (udział ten mierzony, jako łączne zużycie w elektroenergetyce, ciepłownictwie i chłodnictwie oraz na cel transportowe), w ramach udziału z realizacji ogólnounijnego celu na 2030 r. W perspektywie 2040 r. udział OZE szacowany jest, na co najmniej 28,5 %. Na wykresie poniżej przedstawiono prognozę wzrostu wykorzystania energii odnawialnej w podsektorach w perspektywie 2040 r. [1].



Rysunek 30. Projekcja wzrostu wykorzystania energii odnawialnej w podsektorach, ścieżka wzrostu udziału OZE w końcowym zużyciu energii brutto w perspektywie 2040 r. [1].

Do zwiększenia udziału OZE w transporcie przyczyni się wykorzystanie:

- Biokomponentów dodawanych do paliw ciekłych i biopaliw ciekłych stosowanych w transporcie.
- Biopaliw zaawansowanych,
- Energii elektrycznej w transporcie (rozwój elektromobilności),
- Biometanu.

Do zwiększenia udziału OZE w ciepłownictwie i chłodnictwie przyczyni się wykorzystanie:

¹⁶ Indywidualne cele krajowe na 2020 r. określone zostały w załączniku do dyrektywy 2009/27/WE w sprawie promowania wytwarzania energii z odnawialnych źródeł – zgodnie z potencjałem technicznym i ekonomicznym. Cel na 2030 r. jest określony dla UE jako całość, lecz państwa członkowskie określają swoje wkłady samodzielnie, w oparciu o potencjał techniczny i uwarunkowania ekonomiczne oraz biorąc pod uwagę rekomendacje Komisji Europejskiej.

- Energii z biomasy,
- Technologii pomp ciepła,
- Energii słonecznej,
- Energii z biogazu,
- Energii geotermalnej.

Do zwiększenia udziału OZE w elektroenergetyce przyczyni się wykorzystanie:

- Energii wiatru na morzu,
- Energii słonecznej (fotowoltaika),
- Energii wiatru na lądzie,
- Energii z biomasy i biogazu,
- Hydroenergia [1].

13.1 Biomasa

Biomasę stanowią organiczne, niekopalne substancje o pochodzeniu biologicznym, które mogą być wykorzystywane w charakterze paliwa do produkcji ciepła lub wytwarzania energii elektrycznej. Biomasa jest najstarszym, łatwym do pozyskania odnawialnym źródłem energetycznym. Pochodzenie biomasy to głównie rolnictwo, leśnictwo oraz pokrewne gałęzie przemysłu. Obecnie zauważalny jest wzrost zainteresowania paliwem jakim jest Biomasa.

Do najważniejszych rodzajów tego typu paliw należą:

- drewno,
- słoma i odpady pochodzące z produkcji rolniczej,
- odpady organiczne,
- oleje roślinne,
- tłuszcze zwierzęce,
- rośliny szybko rosnące, takie jak:
 - wierzba wiciowa,
 - miskant olbrzymi (trawa słoniowa),
 - słonecznik bulwiasty,
 - ślazier pensylwański,
 - rdest sachaliński.

Biomasa jest obecnie źródłem energii o największym potencjale. Udział paliw takich jak słoma, drewno czy wierzba energetyczna w bilansie energetycznym kraju systematycznie wzrasta. Po odliczeniu areálu upraw do celów spożywczych oraz upraw na potrzeby produkcji komponentów biopaliw, ostateczna powierzchnia możliwa do wykorzystania pod uprawy substratów energetycznych na terenie kraju wynosi około 600-700 tys. ha. Lasy i grunty leśne na terenie gminy Smętowo Graniczne stanowią 18,2 % powierzchni ogólnej gminy. Do celów grzewczych z okolicznych nadleśnictw wykorzystuje się drobnicę opałową. Szacunkowa ilość zużywanego drewna oraz drobnicy opałowej wynosi ok 3 tys. ton rocznie co odpowiada ok 30 TJ energii.

13.1.1 Potencjał biomasy drzewnej z lasów

W celu określenia potencjału dostępnych zasobów drewna do wykorzystania na cele energetyczne w gminie Smętowo Graniczne wykorzystano dane dotyczące powierzchni gruntów leśnych oraz rocznego przyrostu. Obliczenia zasobów drewna z lasów na cele energetyczne dokonano według wzoru:

$$[1] Z_{dl} = A \cdot I \cdot Fw \cdot Fe \text{ [m}^3 \text{ /rok]}$$

gdzie:

Z_{dl} – zasoby drewna z lasów na cele energetyczne,

A – powierzchnia lasów [ha],

I – przyrost bieżący miąższości [m³ /ha/rok],

Fw – wskaźnik pozyskania drewna na cele gospodarcze [%],

Fe – wskaźnik pozyskania drewna na cele energetyczne [%].

Tabela 32. Dane do obliczeń szacunkowych zasobów drewna na cele energetyczne.

Dane dla gminy	
A [ha]	1 563,14
L [m ³ /ha] ¹⁷	8,2
Fw [%]	55
Fe [%]	25

źródło:[35]

Zasoby drewna na cele energetyczne pochodzące z lasów na terenie gminy Smętowo Graniczne wynoszą 1762,44 [m³/rok]. Uwzględniając wartość opałową wynoszącą 8 GJ/m³, szacunkowa ilość energii z drewna wynosi ok. 14 099 GJ.

Wykorzystywanie biomasy w celu pozyskiwania energii należy prowadzić w sposób przemysłowy i zrównoważony, gdyż zgodnie z prognozami Agencji Ochrony Środowiska zaorywanie ziemi pod uprawy roślin energetycznych może przyczynić się do większej produkcji CO₂ do roku 2030 niż preferowane dotychczas spalanie paliw kopalnych. Jak wynika z prowadzonych badań, najbardziej sprzyjające środowisku jest pozyskiwanie energii z odpadów drewna. Uprawa roślin energetycznych niesie ze sobą ryzyko niebezpieczeństwa biologicznego, polegającego na niekontrolowanym rozprzestrzenianiu się gatunków obcych. Podczas produkcji energii z biomasy, należy także pamiętać o niskoemisyjnym sposobie jej produkcji. Województwo śląskie na tle pozostałych województw posiada stosunkowo korzystne warunki dla rozwoju energetyki odnawialnej z biomasy stałej, biogazu i biopaliw. Głównymi czynnikami kształtującymi strukturę rolnictwa w województwie są: duża średnia powierzchnia gospodarstw rolnych, niski odsetek zatrudnionych w rolnictwie oraz działalność ukierunkowana na produkcję roślinną (produkcja zwierzęca w ostatnich latach jest ograniczana).

¹⁷ Raport o stanie lasów w Polsce 2020

13.2 Biogaz

W Art. 2 Ustawy z dnia 23 lutego 2021r. o odnawialnych źródłach energii (Dz. U. 2021 poz. 610) zdefiniowano następujące pojęcia:

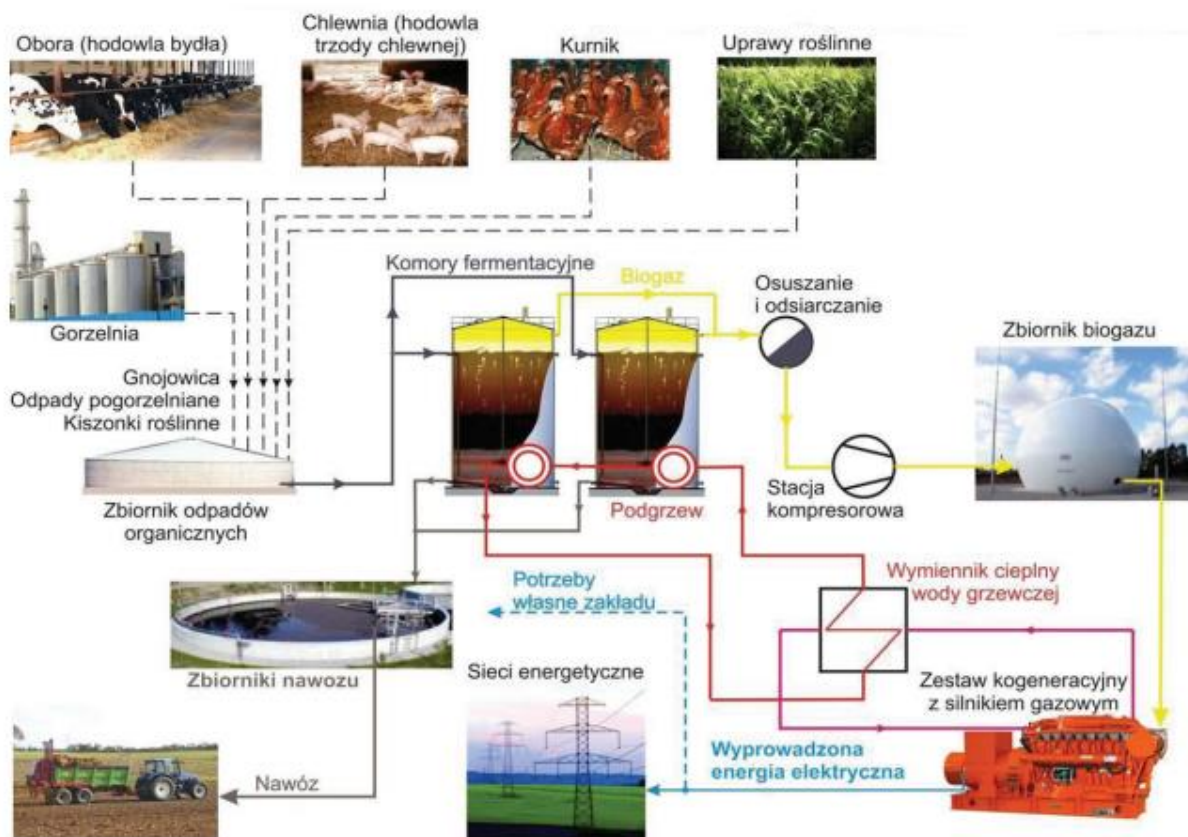
1. Biogaz – gaz uzyskany z biomasy, w szczególności z instalacji przeróbki odpadów zwierzęcych lub roślinnych, oczyszczalni ścieków oraz składowisk odpadów
2. Biogaz rolniczy – gaz otrzymywany w procesie fermentacji metanowej surowców rolniczych, produktów ubocznych rolnictwa, płynnych lub stałych odchodów zwierzęcych, produktów ubocznych, odpadów lub pozostałości z przetwórstwa produktów pochodzenia rolniczego lub biomasy leśnej, lub biomasy roślinnej zebranej z terenów innych niż zaewidencjonowane, jako rolne lub leśne, z wyłączeniem biogazu pozyskanego z surowców pochodzących z oczyszczalni ścieków oraz składowisk odpadów;

W zależności od warunków procesu fermentacji oraz substratów, z jednego grama substancji organicznych możliwe do uzyskania jest 500 cm³ biogazu. Główne składniki biogazu to: metan (40-80%), ditlenek węgla (20-55%), siarkowodór (0-5%) oraz wodór, tlenek węgla azot oraz tlen w śladowych ilościach [36].

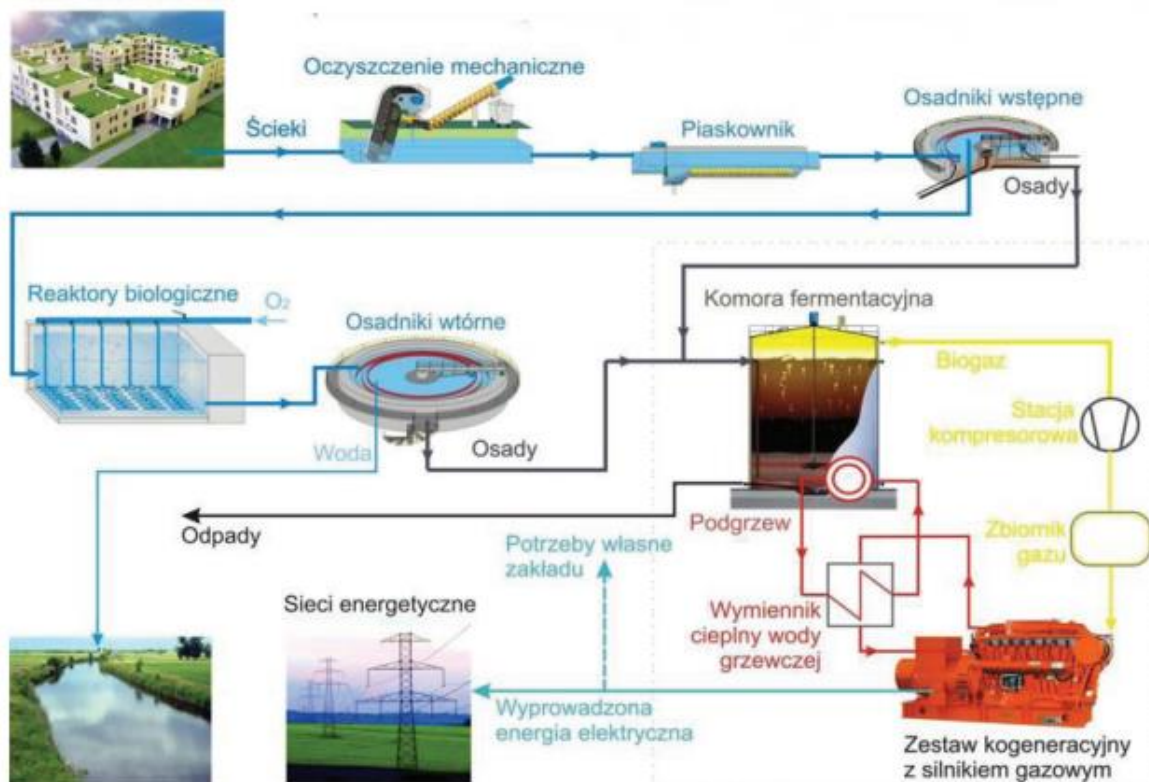
Z biogazu pozyskuje się:

- Energię elektryczną w silnikach iskrowych lub turbinach,
- Ciepło – wytwarzane w kotłach gazowych,
- Energię elektryczną i ciepło- wytwarzane w agregatach kogeneracyjnych, czyli takich, w których energia elektryczną i ciepła wytwarzane są jednocześnie (jest to najpowszechniejsza i jedyna metoda energetycznego wykorzystania biogazu w Polsce) [37].

Wykorzystanie agregatu kogeneracyjnego pozwala uzyskać wysoką sprawność całego układu. Sprawność uzyskiwania energii elektrycznej w nowoczesnych agregatach wynosi ok. 35-40%, natomiast, dla odzysku ciepła sprawność wynosi 40-45%. Zastosowanie nowoczesnych technologii pozwala na uzyskanie całkowitej sprawności (wykorzystywanego paliwa), wynoszącej 75-85% [38].



Rysunek 31. Wykorzystanie biogazu z odpadów organicznych [39].



Rysunek 32. Produkcja energii w biogazowni zlokalizowanej przy oczyszczalni ścieków.

źródło: [39]

W Polsce obecnie funkcjonuje ok. 1700 oczyszczalni przemysłowych oraz ok.1500 oczyszczalni komunalnych, co pokazuje ogromny potencjał produkcji i wykorzystania biogazu z osadów ściekowych [40].

13.3 Energetyka wiatrowa

Zasoby kopalne tj. węgiel kamienny i węgiel brunatny wciąż dominują w krajowym miksie energetycznym, pomimo tego faktu najszybszy wzrost zauważalny jest w sektorze OZE. W roku 2020 po raz pierwszy w historii udział węgla spadł poniżej 70 procent, najwięcej czystej energii produkuje się w lądowych farmach wiatrowych. W 2020 roku, łączna moc zainstalowana instalacji wykorzystujących energię wiatru na lądzie wynosiła 6,35 GW. Produkcja energii elektrycznej z OZE w ubiegłym roku wynosiła blisko 28 TWh, w tym niemalże 16 TWh z energetyki wiatrowej. Alternatywą dla produkcji energii z paliw kopalnych jest tania i czysta energia z wiatru. Wyniki aukcji dowodzą, że w polskich warunkach energia z wiatru jest najtańsza na rynku, i że jej rozwój to szansa na tańszą energię dla Polaków. Obraz dynamiki rozwoju rynku wiatrowego w Polsce przedstawiają dane Urzędu Regulacji Energetyki dotyczące ewolucji mocy zainstalowanej instalacji wykorzystujących energię wiatru na lądzie. Lata 2013 – 2016 były okresem stałego wzrostu mocy wiatrowych. Wejście w życie ustawy odległościowej(minimalna odległość turbin m. in, od zabudowań mieszkalnych wynosi, co najmniej 10-krotność wysokości całej instalacji) znacznie zahamowało rozwój sektora. Z uwagi na wejście w życie ustawy odległościowej w latach 2017- 2019 praktycznie zaniechano wszelkich działań związanych z rozwijaniem nowych projektów wiatrowych. Ramy prawne energetyki wiatrowej istotnie wpływają na rozwój inwestycji [41].

Tabela 33. Dynamika rynku wiatrowego w Polsce.

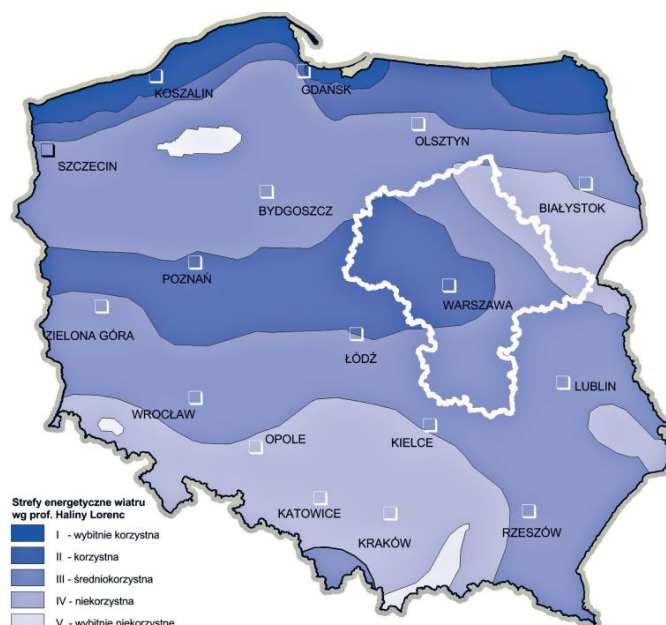
Rok	Moc zainstalowana instalacji wykorzystujących energię wiatru na lądzie [GW]	Wzrost mocy zainstalowanej instalacji wykorzystujących energię wiatru na lądzie [GW]
2013	3,39	-
2014	3,84	0,45
2015	4,58	0,74
2016	5,81	1,23
2017	5,85	0,04
2018	5,86	0,01
2019	5,92	0,06
2020	6,35	0,43
Łącznie	-	2,96

Energię wiatru stanowi energia kinetyczna wiatru wykorzystywana do produkcji energii elektrycznej w turbinach wiatrowych. Potencjał elektrowni wiatrowych jest określany przez możliwości generowania przez nie energii elektrycznej. Tereny o korzystnym potencjale wyznacza się na podstawie badań kierunku, siły oraz częstotliwości występowania wiatrów. Na tej podstawie sporządzono strefy

energetyczne wiatru oraz podzielono powierzchnię kraju zgodnie z potencjałem energetycznym. Według IMGW obszar Polski można podzielić na 5 stref energetycznych warunków wiatrowych:

- Strefa I - wybitnie korzystna,
- Strefa II - bardzo korzystna,
- Strefa III - korzystna,
- Strefa IV - mało korzystna,
- Strefa V - niekorzystna.

Zgodnie z podziałem wprowadzonym przez Ośrodek Meteorologii IMGW, Gmina Smętowo leży w strefie III – średnio korzystnej, co powoduje brak dobrych warunków wietrzności do rozwoju energetyki wiatrowej. Rysunek poniżej przedstawia podział terytorium Polski na strefy energetyczne wiatru. Planując tego typu inwestycję należy wziąć pod uwagę uwarunkowania przyrodnicze, techniczne, środowiskowe (przede wszystkim formy ochrony przyrody oraz obszary cenne przyrodniczo), prawne, ekonomiczne oraz społeczne.



Rysunek 33. Strefy energetyczne warunków wiatrowych [42].

13.3.1 Ograniczenia rozwoju energetyki wiatrowej

Potencjał techniczny rozwoju energetyki wiatrowej uwzględnia istniejące ograniczenia wynikające z:

- Przepisów prawnych,
- Występowaniem form ochrony przyrody,
- Występowaniem korytarzy ekologicznych,
- Ryzyka wystąpienia konfliktów społeczno – środowiskowych.

Wykorzystanie energii wiatru do produkcji energii elektrycznej i związane z nim uciążliwości wiążą się z ryzykiem konfliktów społecznych, których głównym powodem jest lokalizacja farm wiatrowych.

Wpływ na faunę

Użytkowanie farm wiatrowych, może wpływać negatywnie na awifaunę poprzez:

- Utratę lub fragmentację istniejących siedlisk,
- Zmianę dotychczasowych wzorców wykorzystania terenów,
- Prawdopodobieństwem śmiertelnych zderzeń z elementami wiatraków,
- Tworzenie efektu bariery.

Na chiropterofaunę poprzez:

- Utraty tras przelotu,
- Zmiany tras przelotu,
- Śmiertelne kolizje,
- Utratę miejsc żerowania lub kryjówek.

Użytkowanie turbin generuje hałas mechaniczny (emitowany przez przekładnię i generator) oraz szum aerodynamiczny – generowany przez obracające się łopaty wirnika. W związku z tym zaleca się, aby podczas budowy instalacji służących do pozyskiwania energii z energii wiatru:

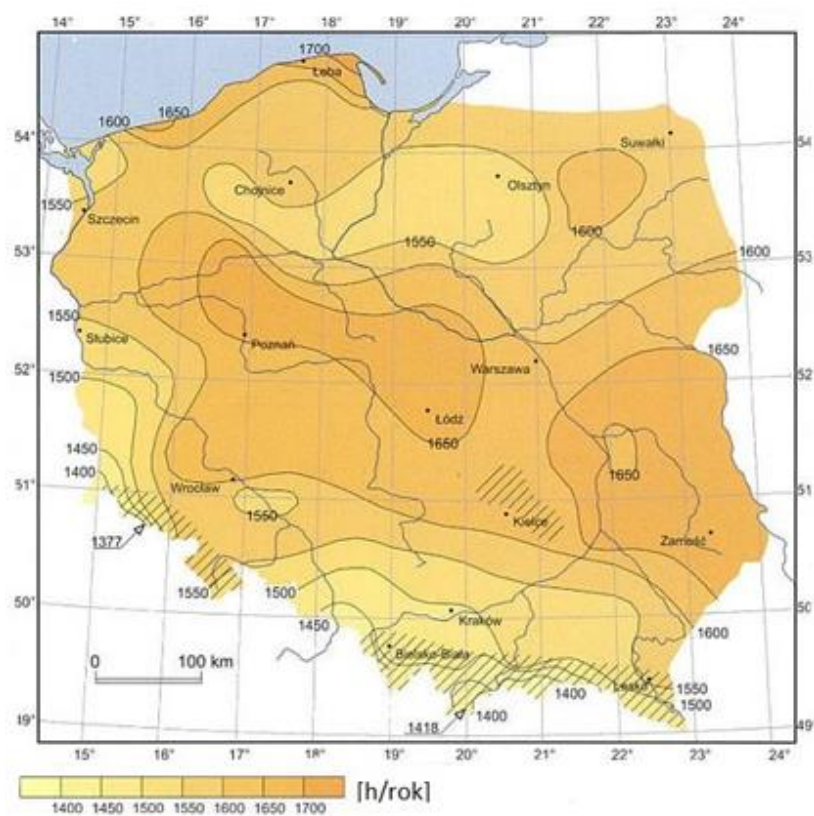
- Dobrze dobrać lokalizację inwestycji, ograniczyć do minimum negatywne oddziaływanie na awifaunę oraz chiropterofaunę,

Prace budowlane prowadzić poza okresem lęgowym ptaków, gdyż zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 12 października 2011 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt zabrania się niszczenia siedlisk i ostoi oraz gniazd gatunków chronionych, natomiast terminy i sposoby wykonywania prac budowlanych muszą być dostosowane w sposób umożliwiający zminimalizowanie ich wpływ na biologię poszczególnych gatunków i ich siedliska.

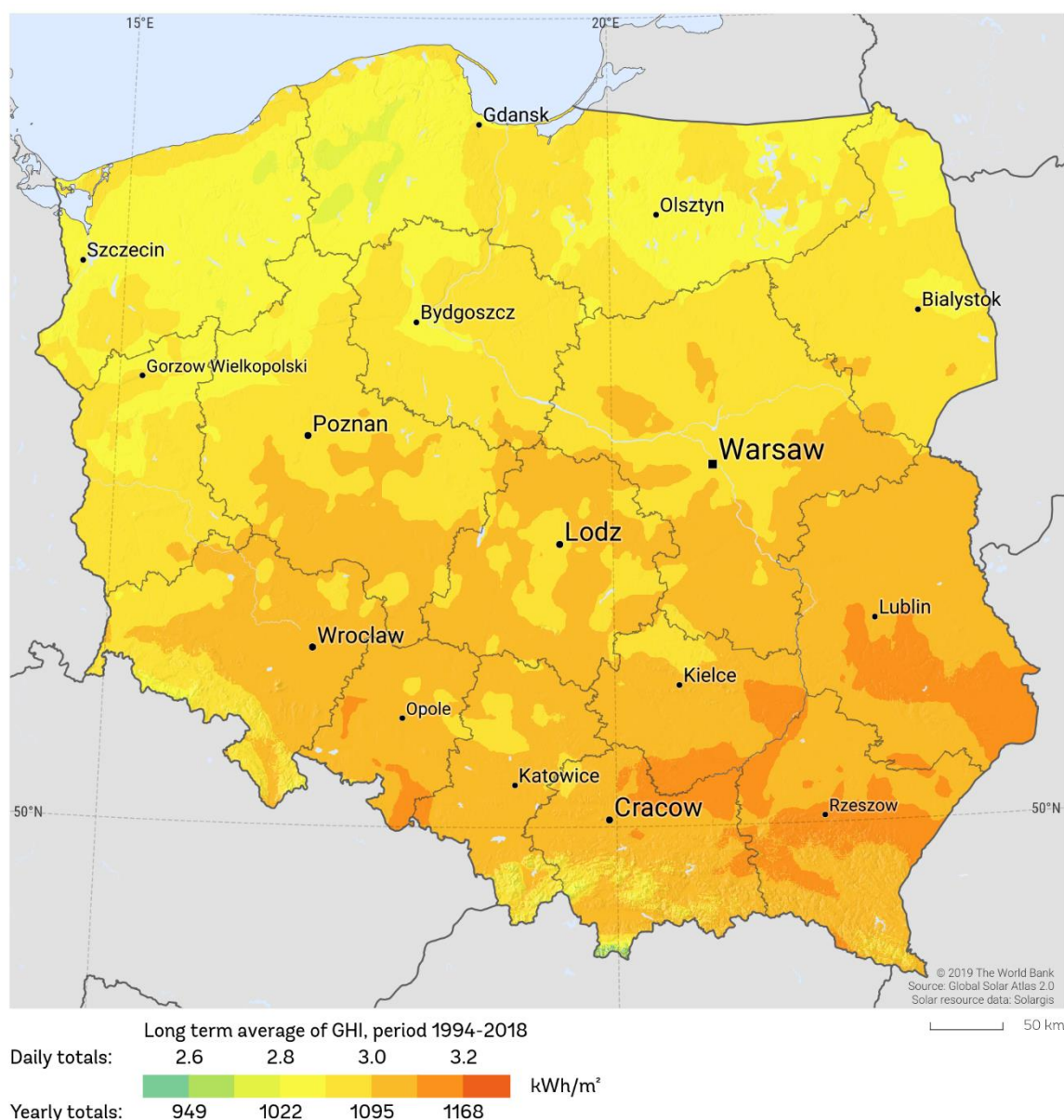
Zgodnie z ustawą z dnia 20 maja 2016 r. o inwestycjach w zakresie elektrowni wiatrowych (Dz.U. z 2016 r., poz. 961) zmienionej ustawą z dnia 7 czerwca 2018 r. o zmianie ustawy o odnawialnych źródłach energii oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. z 2018 r., poz. 1276), instalacje w postaci elektrowni wiatrowych mogą być budowane wyłącznie na podstawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego. Elektrownia może być lokowana w pobliżu budynków mieszkalnych 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 łopatami. Przepis ten dotyczy także lokalizacji elektrowni w pobliżu form ochrony przyrody a także leśnych kompleksów promocyjnych, stanowiących na podstawie odrębnych przepisów. Nowe regulacje zawarte w Ustawie z dnia 20 maja 2016 r. o inwestycjach w zakresie elektrowni wiatrowych (Dz.U. z 2016 r., poz. 961) zmienionej Ustawą z dnia 7 czerwca 2018 r. o zmianie ustawy o odnawialnych źródłach energii oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. z 2018 r., poz. 1276) przyczyniły się do zmniejszenia zainteresowania ze strony inwestorów i w konsekwencji zahamowania rozwoju energetyki wiatrowej w Polsce.

13.4 Energia słońca

Energia promieniowania słonecznego wykorzystywana jest w dwojaki sposób: do produkcji energii elektrycznej bądź ciepła. Ciepło może być pozyskiwane w sposób bierny poprzez nagrzewanie pomieszczeń bezpośrednim promieniowaniem bądź poprzez systemy cieczowych lub powietrznych kolektorów słonecznych służących ogrzewaniu mieszkań, podgrzewaniu wody użytkowej itp. Konwersja promieniowania na prąd elektryczny odbywa się natomiast poprzez zastosowanie ogniw fotowoltaicznych bądź elektrowni termicznych. W strefie klimatycznej, w której leży Polska produkcja energii elektrycznej na szerszą skalę przy pomocy ogniw fotowoltaicznych jest nieopłacalna. Natomiast zastosowanie kolektorów słonecznych może okazać się zasadne już nawet w przypadku użytkowania przez pojedyncze gospodarstwa domowe, w zależności od stopnia zapotrzebowania na ciepłą wodę. Systemy fotowoltaiczne w trakcie swej pracy nie generują hałasu, jak ma to miejsce w przypadku farm wiatrowych. Wybór systemu fotowoltaicznego nie wymaga przekształceń środowiska naturalnego czy zmiany zagospodarowania terenu, niekiedy konieczne jest zastosowanie konstrukcji wsporczych aby zagwarantować najbardziej efektywną pracę wybranego systemu. Obecnie rynek fotowoltaiczny oraz technologie kolektorów słonecznych cechują się dużym dynamizmem rozwoju. Dzięki możliwości pozyskania dofinansowania mikroinstalacji fotowoltaicznych z programu „Mój Prąd” liczba prosumentów w Polsce znacznie wzrosła. Zarówno w przypadku planowania instalacji kolektorów słonecznych jak i systemów fotowoltaicznych dla gospodarstwa domowego czy przedsiębiorstwa, konieczna jest wcześniejsza analiza finansowa oraz analiza powierzchni dachowej pod określoną instalację. Istotnymi parametrami, wpływającymi na prace instalacji są nasłonecznienie oraz średni czas nasłonecznienia w ciągu roku. Rysunki przedstawiają dwa najważniejsze czynniki wpływające na opłacalność inwestycji związanych z wykorzystaniem energii słonecznej.



Rysunek 34. Średni czas nasłonecznienia w ciągu roku na terenie Polski [h/rok] [42].



Rysunek 35. Roczne całkowite natężenie promieniowania słonecznego na powierzchnię poziomą na terenie Polski [40].

Gmina Smętowo Graniczne zlokalizowana jest w strefie gdzie średnioroczna suma promieniowania słonecznego na powierzchnię poziomą wynosi ok 1066 kWh/m²[40]. Wydajność pracy instalacji fotowoltaicznej uwarunkowana jest od wielu czynników, istotnym czynnikiem jest kąt nachylenia paneli fotowoltaicznych. Dla warunków Polski przyjmuję się za optymalny kąt nachylenia paneli wynoszący od 30 do 35 stopni. Powierzchnia główna modułów powinna być skierowana w kierunku słońca (na południe). Największy roczny uzysk energii słonecznej z instalacji nastąpi, gdy instalacja zostanie skierowana w kierunku południowym (pod kątem 38°) – uzysk w przybliżeniu 1 276 kWh/m². W przypadku optymalnego umiejscowienia instalacji potencjał rocznej produkcji energii elektrycznej na terenie Smętowa Granicznego wynosi 1082,9 kWh/m², przy założeniu: wykorzystaniu nowoczesnych falowników,

strat wynikających z zabrudzeń i zaleganiem śniegu na panelach oraz strat w wyniku przesyłu na poziomie 10 %).

Opisane powyżej warunki panujące na terenie gminy określane są, jako korzystne i dają możliwość wykorzystywania energii promieniowania słonecznego do podgrzewania wody użytkowej w budynkach mieszkalnych. Negatywne oddziaływanie na środowisko w przypadku budowy farm fotowoltaicznych dotyczyć będzie głównie dzikich gatunków ptaków oraz owadów. Skala tego oddziaływania, zależna będzie w od lokalizacji inwestycji fotowoltaicznych. W przypadku ptaków zajmowanie terenów rolniczych skutkować będzie bezpośrednią utratą siedlisk lęgowych, głównie dla gatunków gniazdujących na ziemi. Skala problemu będzie mniejsza w przypadku pól uprawnych lub ugorów, natomiast większa w przypadku różnego rodzaju łąk, które charakteryzują się znacznie większą różnorodnością awifauny lęgowej. Negatywne oddziaływanie może mieć miejsce także w przypadku, gdy farmy fotowoltaiczne tworzone będą w sąsiedztwie obszarów mokradłowych lub zbiorników wodnych. Wynika to z faktu, iż na obszarach tych można spodziewać się gniazdowania znacznie większej liczby gatunków ptaków. Należy pamiętać, iż dochodzić tu może także do kolizji ptaków z panelami fotowoltaicznymi, które w skutek odbicia lustrzanego mogą imitować taflę wody. Negatywne oddziaływanie może być także wynikiem konieczności odprowadzenia pozyskanej energii. Tworzenie nowych linii energetycznych na obszarach intensywnie wykorzystywanych przez ptaki może doprowadzić do zwiększenia ich śmiertelności będącej wynikiem kolizji z elementami linii lub porażeniem prądem.

Budowa instalacji przyczyni się do zmiany krajobrazu. W związku z powyższym, zaleca się, aby podczas tworzenia farm fotowoltaicznych:

- Dobrze dobrać lokalizację inwestycji,
- Stosować panele fotowoltaiczne, które wyposażone są w warstwy antyrefleksyjne,
- Prace budowlane prowadzić poza okresem lęgowym ptaków, gdyż zgodnie z rozporządzeniem Ministra z dnia 12 października 2011 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt zabrania się niszczenia siedlisk i ostoi oraz gniazd gatunków chronionych, natomiast terminy i sposoby wykonywania prac budowlanych muszą być dostosowane w sposób umożliwiający zminimalizowanie ich wpływ na biologię poszczególnych gatunków i ich siedliska,
- Odpowiednio planować przebieg linii energetycznych, w celu zminimalizowania śmiertelności ptaków w wyniku porażenia prądem lub kolizji z liniami energetycznymi

13.4.1 Fotowoltaika w Polsce

Jak podaje Agencja Rynku Energii na koniec kwietnia br. Moc zainstalowana fotowoltaiki w Polsce wyniosła 4,7 GW, liczba nowych instalacji w kwietniu wyniosła 27 902 a 11 maja 2021 r. odnotowano rekord produkcji energii elektrycznej

w instalacjach fotowoltaicznych (jak podaje PSE dnia 11 maja 2021 r. w godzinach 12-143 panele PV wyprodukowały 3411 MWh, natomiast przez cały dzień ze źródeł fotowoltaicznych wyprodukowano 30 226,18 MWh). Końcem kwietnia tego roku moc zainstalowana fotowoltaiki wynosiła 4 732,9 MW, co w porównaniu do kwietnia 2020 r. oznacza wzrost o 129 procent, w samym kwietniu moc instalacji fotowoltaicznych zwiększyła się o 257,7 MW. Średnia wielkość instalacji PV wynosiła 9,04 kW. Dla wszystkich rodzajów źródeł (zarówno konwencjonalnych jak i odnawialnych) w kwietniu tego roku stan mocy elektrycznej zainstalowanej wyniósł 51,4 GW, na odnawialne źródła energii przypada 26 % (13,4 GW). W sektorze OZE fotowoltaika zajmuje drugie miejsce (zaraz po elektrowniach wiatrowych) z 35 % udziałem. Polityka energetyczna Polski do roku 2040 przewiduje wzrost mocy zainstalowanej w fotowoltaice, dla roku 2030 o 5-7 GW i ok. 10-16 GW w roku 2040. Duża część potencjału z zakresu technologii solarnych występuje w małych instalacjach dachowych, wzrośnie również liczba prosumentów do 1 mln [43].

13.4.2 Elektrownia słoneczna w gminie

W gminie Smętowo Graniczne zlokalizowana jest elektrownia słoneczna na działce o nr ewidencyjnym 11/3 o powierzchni 10,5567 ha. Całkowita powierzchnia tereny inwestycji wynosi 2,2 ha. Obszar faktycznie zajęty pod zabudowę bezpośrednio przez zespół paneli fotowoltaicznych wraz z infrastrukturą towarzyszącą oraz pozostałą powierzchnię przeznaczoną do przekształcenia (nie wliczając przerw między rzędami paneli, pomiędzy którymi powierzchnia nie będzie przekształcona i pozostanie biologicznie czynna) obejmuje powierzchnię do 1,0 ha. Roczna produkcja energii to ok. 1050 MWh rocznie. Opis inwestycji:

- zespół paneli fotowoltaicznych (funkcja produkcyjna) - do 4000 sztuk paneli fotowoltaicznych. Panele umieszczone w rzędach, między którymi pozostawiony zostanie odstęp od 3 do 10 m. W ramach jednego rzędu, panele zostaną połączone za pomocą stalowych konstrukcji i posadowione na podporach – słupkach wkręconych (lub wbitych) w grunt na głębokość około 1,5 – 2,50 m. Średnia wysokość, na której usytuowany jest panel fotowoltaiczny wynosi około 0,5 m nad gruntem. Wysokość panelu w rzucie bocznym wraz ze słupkiem nie przekroczy 5 m. Panele skierowane są dokładnie w stronę południową i nachylone do ziemi pod kątem od 20 do 35 stopni.
- kontener stacji transformatorowej (funkcja produkcyjna) - wielkość kontenera nie przekroczy standardowych gabarytów (długość do 10m, szerokość do 5m, wysokość do 4m). Transformator umieszczony będzie w kontenerze. Kontener jako abonencka stacja elektroenergetyczna składa się z komory obsługi, komory transformatora 0,4/15 kV, rozdzielnic niskiego napięcia oraz rozdzielnic średniego napięcia.
- kontener techniczny - wielkość kontenera nie przekracza standardowych gabarytów (długość do 10m, szerokość do 5m, wysokość do 4m).

Energia elektryczna z paneli fotowoltaicznych w postaci prądu stałego przesyłana jest przewodami zlokalizowanymi na konstrukcjach wsporczych paneli do inwerterów, których zadaniem jest przekształcenie jej na prąd zmienny. Z inwerterów trasami kablowymi energia elektryczna o napięciu 400 V przesyłana będzie do transformatora, którego zadaniem będzie podniesienie napięcia do wartości 15 kV,

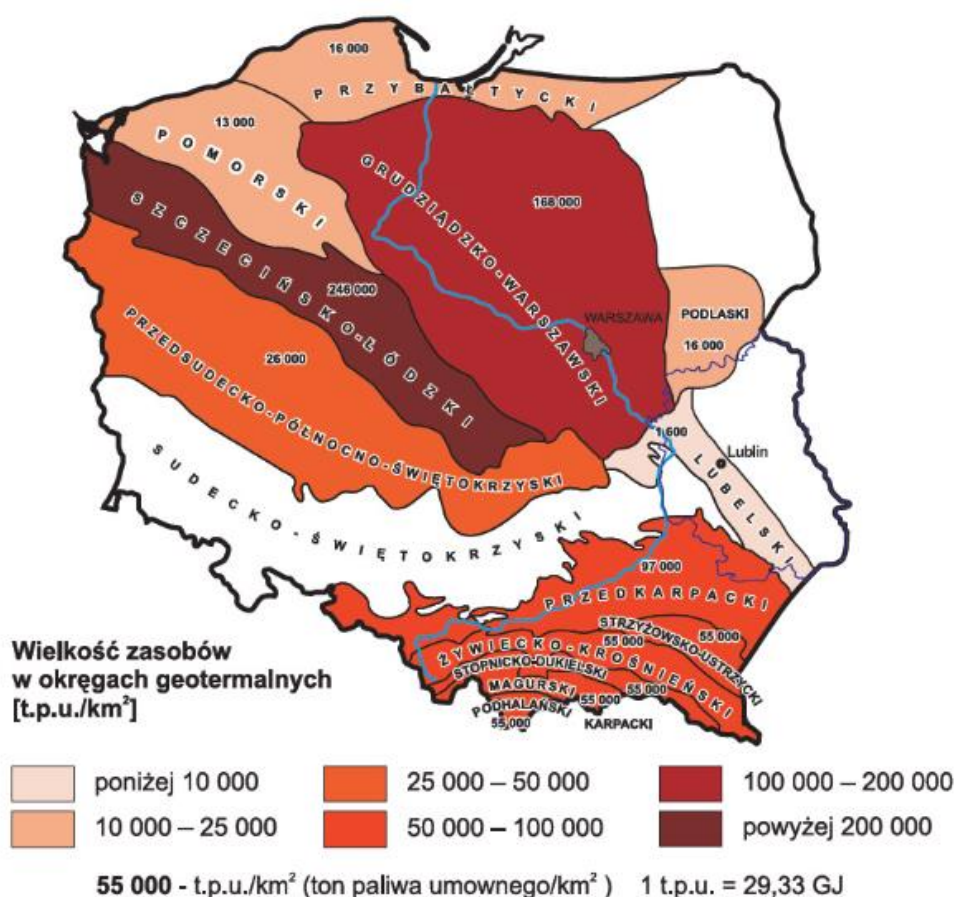
aby możliwa była współpraca z siecią dystrybucyjną. Zastosowany transformator jest typowym nowoczesnym technologicznie rozwiązaniem konstrukcyjnym powszechnie stosowanym w tego typu instalacjach. Jego moc ma wynosić maksymalnie 1500 kVA.

Teren objęty realizacją przedsięwzięcia położony jest na obszarze, dla którego nie obowiązuje miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego. Przedmiotowy obszar stanowi teren o funkcji rolniczej. Otoczenie działki przeznaczonej pod inwestycję stanowią pola uprawne. Najbliższa zabudowa mieszkaniowa znajduje się w odległości około 330 metrów w linii prostej, w kierunku wschodnim od miejsca lokalizacji planowanej inwestycji. Planowana inwestycja usytuowana będzie na gruntach RIV i RV. Obecnie działka jest uprawiana rolniczo. Działka jest niezadrzewiona i płaska. W odległości ok. 30 m w kierunku północno - wschodnim od miejsca lokalizacji inwestycji przebiega rów. W sąsiedztwie inwestycji nie znajdują się obiekty o podobnej funkcji, w tym elektrownie słoneczne i wiatrowe. Panele fotowoltaiczne posadowione zostaną w odległości nie mniejszej niż 4 metry od ogrodzenia/granicy działki. Panele fotowoltaiczne działają bezobsługowo i nie wymagają konserwacji. Czyszczenie ich jest sporadyczne, odbywa się 1- 2 razy do roku i trwa około 3 dni.

13.5 Energia geotermalna

Rozwój energetyki w Polsce, zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju jest możliwy poprzez pozyskanie i wykorzystanie zasobów energii odnawialnej między innymi geoenergetyki, która wykorzystuje energię geotermiczną, a dokładniej jej część – energię geotermalną. Geoenergia jest energią pochodzącą z okresu kształtowania się planety, która została wzbogacona energią pochodzącą z rozpadów pierwiastków promieniotwórczych. Energia geotermalna jest niewyczerpalna, gdyż jest stale uzupełniana strumieniem ciepła z wnętrza ziemi o temperaturze ok. 6000°C. Energia geotermalna jest częścią energii geotermicznej i jest zawarta w wodach, parze wodnej oraz otaczających skałach. W warunkach geologicznych Polski energia geotermalna zakumulowana jest głównie w podziemnych zbiornikach geotermalnych w tzw. naturalnych basenach sedymentacyjno-strukturalnych, które wypełnione są wodami geotermalnymi o zróżnicowanych poziomach temperatury. Na terenie Polski występują tereny o temperaturze wód geotermalnych od 20 do ok 80-90°C. Możliwości wykorzystania wód geotermalnych zależą głównie od ich poziomu temperatury, wykorzystuje się je w ciepłownictwie na cele grzewcze oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej, ogrzewania pomieszczeń gospodarczych oraz upraw w gruncie. Dla odpowiednich zakresów temperatur wody te mogą być wykorzystywane jako dolne źródło ciepła w pompach ciepła. Wody termalne to wody podziemne mineralne bądź zwykłe, których temperatura mierzona na wypływie ze źródła naturalnego lub odwiertu wynosi co najmniej 20°C. W kraju wody termalne występują przeważnie na głębokościach od 1,5 do 3,5 kilometra. W kraju na obszarach Niżu Polskiego Karpat i Sudetów występują wody o zakresie temperatur od 20 do 80-90°C, w regionach tych wykorzystanie zasobów energii geotermalnej jest możliwe, wymaga jednak wielu ekspertyz i analiz techniczno – ekonomicznych. Najbardziej perspektywiczną strefą wody termalnej w zbiorniku dolnokredowym (o temperaturze wód rzędu 85 – 100oC)

stanowi północnowschodnia część Niecki Mogileńsko-Łódzkiej. Stanowi ją pas (SE – NW): Zduńska Wola – Łęczyca – Uniejów – Turek – Kłodawa – Konin – Ślesin – Strzelno – Mogilno – Gniezno – Janowiec Wlkp. – Damasławek – Wągrowiec. W skrzydle południowo-wschodnim Niecki Mogileńsko-Łódzkiej aż do linii (NW – SE): Poznań – Kalisz – Sieradz – Piotrków Trybunalski spodziewana temperatura wód wynosi 20 – 50°C. W północnej części Niecki Szczecińskiej w strefie (ESE – WNW): Drawsko Pom. – Chociwel – Goleniów – Szczecin – Police – Lubieszyn oczekiwana temperatura wód wynosi 50 – 70°C. Stosunkowo wysokie wartości temperatury wód dolnokredowych w Niecce Szczecińskiej wynikają z podwyższonego gradientu geotermicznego sięgającego tam 37 – 38 K/km. W konsekwencji szczególnie korzystne warunki występują więc w okolicy Pyrzyc i Stargardu Szczecińskiego. Z kolei w skrzydle południowym Niecki Szczecińskiej: Szczecin – Gorzów Wlkp. – temperatura wód wynosi 25 – 50°C. Przyjęcie średniego gradientu geotermicznego na poziomie ok. 30 K/km pozwala zwykle z pewnym przybliżeniem powiązać głębokość otworu ujęciowego wody z poziomem jej temperatury. Druga połowa lat osiemdziesiątych XX wieku była czasem intensywnych prac badawczych i wdrożeniowych nad wykorzystaniem rozpoznanych już zasobów energii geotermalnej w Polsce. Obecnie w Polsce pracuje siedem instalacji, które wykorzystują energię geotermalną do celów grzewczych, cztery z nich zaopatrują miejskie systemy ciepłownicze (Podhale – Bańska Niżna, Pyrzyce, Mszczonów, Uniejów). Pozostałe trzy instalacje zaopatrujące kompleksy rekreacyjne w wodę termalną, stosują ją ponadto do ogrzewania swoich obiektów (Terma Bukowina Tatrzańska, Termy Uniejów, podgrzewanie wody w basenie – Kąpielisko Geotermalne Szymborska w Zakopanem), a nawet boiska piłkarskiego (Uniejów).



Rysunek 36. Szkic prowincji i okęgów geotermalnych Polski [44].

Gmina Smętowo Graniczne zlokalizowana jest w okęgu grudziądzko-warszawskim o potencjale ok 168 000 tpu/km²), co daje potencjalne możliwości wykorzystania wód termalnych. Na terenie gminy nie dokonywano głębokich odwiertów, w celu określenia potencjału wód geotermalnych.

14 Współpraca z gminami sąsiadującymi

Art. 19 ust. 3 pkt Prawo energetyczne (Dz. U. z 2022 r. poz.1385) określa elementy składowe, które powinien zawierać Projekt założeń do Planu Zaopatrzenia w Ciepło, Energię Elektryczną i Paliwa Gazowe. Jednym ze składowych opracowania jest zakres współpracy z innymi gminami (gminami sąsiadującymi). Możliwa współpraca z sąsiednimi gminami nie powinna być traktowana jak przymus wynikający z prawa, powinna być szansą dla sąsiadujących gmin na wspólne zmniejszenie kosztów ponoszonych za energię oraz zminimalizowanie negatywnego oddziaływania na środowisko [4].

Gmina Smętowo Graniczne sąsiaduje:

- od północy gminami Skórcz oraz Morzeszczyn,
- od zachodu z gminą Osiek,
- od południa z gminą Nowe,
- od wschodu z gminą Gniew.

Analiza możliwości współpracy międzygminnej została dokonana w oparciu o odpowiedzi na pisma do gmin sąsiadujących z gminą Smętowo Graniczne. W chwili sporządzania opracowania na terenie gminy Smętowo Graniczne występują trzy nośniki energii, do których należą: energia elektryczna, gaz ziemny oraz ciepło sieciowe.

Tabela 34. Zebrane informacje, na podstawie ankietyzacji gmin sąsiadujących.

Gmina	Połączenie sieciowe	Ujęcie połączenia sieciowego w dokumentach strategicznych	Współpraca w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.	Utworzenie klastra energii/ spółdzielni energetycznej
Skórcz	x	x	x	x
Morzeszczyn	x	✓	✓	✓
Osiek	-	-	-	-
Nowe	✓	✓	✓	x
Gniew	✓	✓	✓	

źródło: [6].

W przyszłości zakłada się, że ewentualna współpraca Gminy Smętowo Graniczne z gminami sąsiednimi odnośnie pokrywania potrzeb energetycznych realizowana będzie głównie na szczeblu przedsiębiorstw energetycznych (przy koordynacji ze strony władz gminnych). Przejawem tej współpracy powinno być dążenie do dalszej gazyfikacji niezaopatrzonych w gaz ziemny obszarów gminy i gmin sąsiadujących. Przedmiotem współpracy międzygminnej może być przede wszystkim działanie na rzecz upowszechniania i wdrażania lokalnych, odnawialnych źródeł energii.

14.1 Rola spółdzielni energetycznych

Przejawem współpracy międzygminnej może być utworzenie spółdzielni energetycznej. Spółdzielnia energetyczna – spółdzielnię w rozumieniu ustawy z dnia 16 września 1982 r. – Prawo spółdzielcze (Dz. U. z 2021 r. poz. 648) lub ustawy z dnia 4 października 2018 r. o spółdzielniach rolników (Dz. U. z 2018r. poz. 2073), której przedmiotem działalności jest wytwarzanie energii elektrycznej lub biogazu, lub ciepła, w instalacjach odnawialnego źródła energii i równoważenie zapotrzebowania energii elektrycznej lub biogazu, lub ciepła, wyłącznie na potrzeby własne spółdzielni energetycznej i jej członków, przyłączonych do zdefiniowanej obszarowo sieci dystrybucyjnej elektroenergetycznej o napięciu znamionowym niższym niż 110 kV lub sieci dystrybucyjnej gazowej, lub sieci ciepłowniczej.

Spółdzielnie energetyczne muszą spełniać kilka istotnych warunków:

- 1) Prowadzi działalność na obszarze gminy wiejskiej lub miejsko-wiejskiej w rozumieniu przepisów o statystyce publicznej lub na obszarze nie więcej niż 3 tego rodzaju gmin bezpośrednio sąsiadujących ze sobą;
- 2) Liczba jej członków jest mniejsza niż 1000;

3) W przypadku, gdy przedmiotem jej działalności jest wytwarzanie:

- a) energii elektrycznej, łączna moc zainstalowana elektryczna wszystkich instalacji odnawialnego źródła energii: – umożliwia pokrycie w ciągu roku nie mniej niż 70% potrzeb własnych spółdzielni energetycznej i jej członków, – nie przekracza 10 MW, b) ciepła, łączna moc osiągalna cieplna nie przekracza 30 MW,
- c) biogazu, roczna wydajność wszystkich instalacji nie przekracza 40 mln m³.

Sprzedawca, o którym mowa w art. 40 ust. 1a, dokonuje ze spółdzielnią energetyczną rozliczenia ilości energii elektrycznej wprowadzonej do sieci dystrybucyjnej elektroenergetycznej wobec ilości energii elektrycznej pobranej z tej sieci w celu jej zużycia na potrzeby własne przez spółdzielnię energetyczną i jej członków w stosunku ilościowym 1 do 0,6. Rozwój odnawialnej energetyki rozproszonej na terenach wiejskich ma szczególne uzasadnienie, ponieważ występuje duży potencjał OZE a tereny wiejskie mają nierzadko problemy z zapewnieniem dostaw energii co utrudnia ich zrównoważony rozwój. W odniesieniu do ilości energii elektrycznej wytworzonej we wszystkich instalacjach odnawialnych źródeł energii spółdzielni energetycznej, a następnie zużytej przez wszystkich odbiorców energii elektrycznej spółdzielni energetycznej, w tym ilości energii elektrycznej rozliczonej w sposób, o którym mowa w ust. 3:

1) Nie nalicza się i nie pobiera:

- a) opłaty OZE, o której mowa w art. 95 ust. 1,
- b) opłaty mocowej w rozumieniu przepisów ustawy z dnia 8 grudnia 2017 r. o rynku mocy (Dz. U. z 2018 r. poz. 9 oraz z 2019 r. poz. 42),
- c) opłaty kogeneracyjnej w rozumieniu przepisów ustawy z dnia 14 grudnia 2018 r. o promowaniu energii elektrycznej z wysokosprawnej kogeneracji (Dz. U. z 2019 r. poz. 42 i 412)¹⁸. Pierwsza w Polsce zarejestrowana Spółdzielnia Energetyczna „EISALL” została utworzona 11.05.2021r. w województwie mazowieckim na terenie gminy Raszyn, Nadarzyn oraz Michałowice.

Aktualny status:

- 4 członków,
- Roczna konsumpcja: ~24 MWh,
- Roczna produkcja: ~20 MWh (2x PV 10 kW)

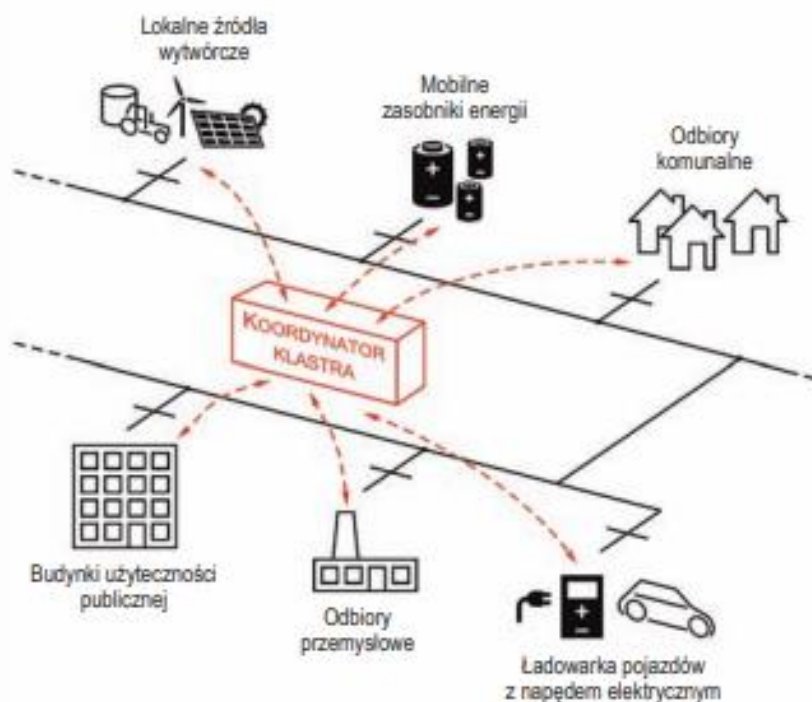
Magazyn energii: TESVOLT TS 48 V – 6 kW/ 9,6 kW [45].



Rysunek 37. Schemat funkcjonowania spółdzielni energetycznej [46].

14.2 Klastry energii

W perspektywie kilkunastoletniej perspektywa scentralizowanej energetyki bazującej obecnie na elektrowniach o dużych mocy ulegnie zmianie. Powodem zmian w tym zakresie jest wyczerpywanie się paliw kopanych, dekarbonizacja kraju oraz ogromny rozwój technologiczny w zakresie bardziej elastycznych metod zarządzania produkcją, wykorzystując źródła energii z energetyki rozproszonej bazującej na bezemisyjnych i niewyczerpywalnych źródłach odnawialnych. Szereg zmian nie oznacza końca funkcjonowania dużej energetyki, oznacza szereg zmian w sposobie działania sektora energetycznego oraz relacji wytwórca – odbiorca. Klasy energii zdefiniować można jako transpozycje światowych trendów energetycznych, dążących do budowy nowoczesnej gospodarki energetycznej opartej na wykorzystaniu ekologicznych technologii produkcji energii i racjonalizowania wykorzystania zasobów. Zaletą tworzenia klastrów energii są niewątpliwie względy ekonomiczne, produkcja energii na lokalnym obszarze w zależności od bieżącego zapotrzebowania pozwala na kompensację wyższych jednostkowych kosztów produkcji poprzez niższe koszty sieciowe, wynikające z redukcji zapotrzebowania na energię z KSE. Klastr energii to inicjatywa o ograniczonym zasięgu terytorialnym, co oznacza że podstawowe cele powinny być zdefiniowane w oparciu o potrzeby lokalne.



Rysunek 38. Model funkcjonowania klastra energii elektrycznej

źródło: [47]

15 Raportowanie, monitorowanie zmian

Rekomenduje się, aby po uchwaleniu „Założeń do planu zaopatrzenia w Ciepło, Energię Elektryczną i Paliwa Gazowe” lub ich aktualizacji na bieżąco monitorować realizację przewidzianych w dokumencie działań. Okresowa ocena stopnia realizacji działań wymaga ze strony gminy utworzenia systemu monitorowania działań, opisującego zaopatrzenie gminy w paliwa i energię. Do najbardziej istotnych zadań należą:

- Okresowa ocena aktualnego stanu zaopatrzenia miasta lub gminy w kontekście bezpieczeństwa energetycznego, kosztów paliw i energii a także diagnoza stopnia obciążenia środowiska naturalnego,
- Monitorowanie zmiennego zapotrzebowania na sieciowe nośniki energii.

Główną korzyścią wynikającą z wprowadzenia systemu monitoringu zadań, jest możliwość utworzenia okresowej (np. rocznej) oceny lub raportu dla głównych podmiotów funkcjonujących na lokalnym rynku energii np. przedsiębiorstw ciepłowniczych czy władz miasta.

Proponuje się przyjęcie następujących wskaźników oceniających zapotrzebowanie na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dotyczących:

- Zmiany (wzrostu, spadku) mocy zamówionej w (MW) oraz względnie w (%) w porównaniu do roku poprzedniego (dla ogółu oraz w grupach odbiorców),
- Zmiany (wzrostu, spadku) strat ciepła od źródła do odbiorcy końcowego w (GJ/rok) oraz względnie w (%) do sprzedanego ciepła odbiorcom.

- Prognozy trendu z ostatnich 5 lat, dotyczącą zużycia energii elektrycznej, gazu oraz ciepła sieciowego,
- Zmiany udziału odnawialnych źródeł energii w bilansie.

Rekomenduje się aby raport z realizacji „Założeń do planu” był opracowywany raz w roku, w raporcie tym powinna się znaleźć ocena, w jakim stopniu zostały zrealizowane działania, założenia. Czynny udział w realizacji takiego raportu powinny brać przedsiębiorstwa ciepłownicze, gazownicze oraz elektroenergetyczne.

16 Scenariusze rozwoju

Scenariusze rozwoju wraz z prognozą zużycia energii finalnej utworzono w oparciu o: *Wnioski z analiz prognostycznych dla sektora energetycznego* [48], będące elementarną częścią Polityki energetycznej Polski do 2040 r. oraz trendy rozwoju społeczno – gospodarczego. W oparciu o analizy prognostyczne utworzono odpowiednie współczynniki skalujące. W tabeli poniżej przedstawiono prognozę zużycia energii finalnej w podziale na paliwa i nośniki [ktoe¹⁹].

Tabela 35. Prognoza zużycia energii finalnej dla Polski w podziale na paliwa i nośniki [ktoe].

	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Energia elektryczna	9 028	10 206	10 990	12 152	13 041	14 202	15 349	16 520
Ciepło sieciowe	6 634	6 547	5 462	5 748	5 436	5 090	5 080	5 132
Węgiel	12 340	13 733	11 218	9 917	7 117	4 899	3 735	2 842
Produkty naftowe	17 563	20 213	18 646	23 822	22 602	20 911	20 063	19 124
Gaz ziemny	7 917	8 884	8 487	10 144	10 353	10 327	10 277	10 108
Biogaz	40	48	78	97	131	165	201	237
Biomasa stała	3 755	4 306	4 639	5 295	5 916	6 439	6 681	7 036
Biopaliwa	46	867	653	1490	1531	1413	1364	1317
Odpady komunalne i przemysłowe	136	378	486	785	871	891	905	919
Kolektory słoneczne, pompy ciepła, geotermalne	12	48	116	270	685	1 172	1 574	1 876
Razem	57 472	65 230	60 775	69 720	67 682	65 509	65 229	65 112

źródło: [49]

¹⁹ Tona oleju ekwiwalentnego (toe) – jest to energetyczny równoważnik jednej metrycznej tony ropy naftowej o wartości opałowej równej 10000 kcal/, 1 toe = 11 630 kWh = 11,63 MWh.

16.1.1 Najmniej korzystny

Założeniem tego scenariusza jest zagospodarowanie nowych obszarów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową, usługowo – produkcyjną w niewielkim stopniu (10 – 15 %). Działania z zakresu racjonalizacji zużycia nośników energii przez odbiorców będą realizowane w niewielkim stopniu. Energochłonność budynków pozostanie bez zmian.

16.1.2 Optymalny

Założeniem tego scenariusza jest wykorzystanie efektywnych ekonomicznie projektów, które mogą zostać wprowadzone w życie w miarę szybko. Zagospodarowanie nowych obszarów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową usługową oraz usługowo – produkcyjną zostaną zagospodarowane w 20 – 30 %. W scenariuszu tym zakłada się dynamiczny i systematyczny rozwój gminy. Działania z zakresu racjonalizacji zużycia nośników energii przez odbiorców będą realizowane w średnim stopniu. Zwiększeniu ulegnie udział odnawialnych źródeł energii oraz wykorzystanie biomasy.

16.1.3 Najbardziej korzystny

Scenariusz ten podtrzymuje założenia scenariusza „optymalnego” oraz dodatkowo uwzględnia wdrażanie nowych technologii. Założenie realizacji takiego scenariusza jest możliwe przy realizacji aktywnych i skutecznych działań ze strony polityki Rządu oraz lokalnej polityki gminy. Zagospodarowanie nowych obszarów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową usługową oraz usługowo – produkcyjną zostaną zagospodarowane w 60 – 80 %. Działania z zakresu racjonalizacji zużycia nośników energii przez odbiorców będą realizowane w dużym stopniu. Wykorzystywane będą również odnawialne źródła energii. W wariantcie tym zakłada się zmniejszenie zużycia paliw węglowych zgodnie z założeniami realizacji Polityki Energetycznej Kraju. Zwiększeniu ulegnie udział odnawialnych źródeł energii oraz wykorzystanie biomasy. Wariant ten zakłada również intensywne działania kompleksowej termomodernizacji budynków, co pozwoli na znaczne obniżenie zapotrzebowania na ciepło.

Na wykresach poniżej zobrazowano modelowe prognozy zapotrzebowania na energię elektryczną, paliwa gazowe w Gminie Smętowo Graniczne. Prognozowanie zmian zapotrzebowania na nośniki energii w perspektywie wieloletniej jest zagadnieniem trudnym z uwagi na dynamizm zmian w sektorze rynku energii oraz paliw gazowych, dlatego też zaprezentowany bilans jest bilansem szacunkowym,

17 Prognozowane zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe

17.1 Prognozowane zapotrzebowanie na ciepło

17.1.1 Przyrost zabudowy mieszkaniowej

W celu oszacowania przyszłego zapotrzebowania na ciepło w gminie dokonano analizy tempa rozwoju budownictwa na terenie gminy. Przyrost zabudowy mieszkaniowej do roku 2037 oszacowano na poziomie 135 budynków (ok. 9 budynków rocznie). Lokowanie nowego budownictwa mieszkaniowego zależy w znacznej mierze od lokalnych warunków tj. dostępności do infrastruktury technicznej terenów pod zabudowę. Nowo powstałe budynki na terenie gminy powinny uzupełniać istniejący układ zabudowy mieszkaniowej. Wielkość nowych mieszkań w budownictwie mieszkaniowym oszacowano na poziomie 120 m². W celu oszacowania perspektywistycznego zapotrzebowania na ciepło do roku 2037, założono że nowo powstałe budynki będą energooszczędne, a zużycie energii cieplnej przypadające na 1m² powierzchni nie przekroczy 100 (kWh/m²rok). Na podstawie danych statystycznych założono przyrost zabudowy mieszkaniowej o 1000 m² rocznie.

17.1.2 Działania termomodernizacyjne w budynkach

Dla budynków wniesionych do 1990 roku możliwe jest uzyskanie zmniejszenia energii nawet do 50% w zależności od realizacji prac termomodernizacyjnych w budynku. Na terenie gminy znaczna część mieszkań została wniesiona w latach 1945-1970 25%, w latach 1971-1978 11% oraz 1979-1988 13%, oznacza to że na terenie gminy przeważa zabudowa starsza, cechująca się dużą energochłonnością. Tempo realizacji działań termomodernizacyjnych uzależnione jest w dużej mierze od możliwości finansowych mieszkańców na realizację działań. W perspektywie dokumentu założono oszczędności energii cieplnej na poziomie 10 % do roku 2030 oraz 15% do roku 2037.

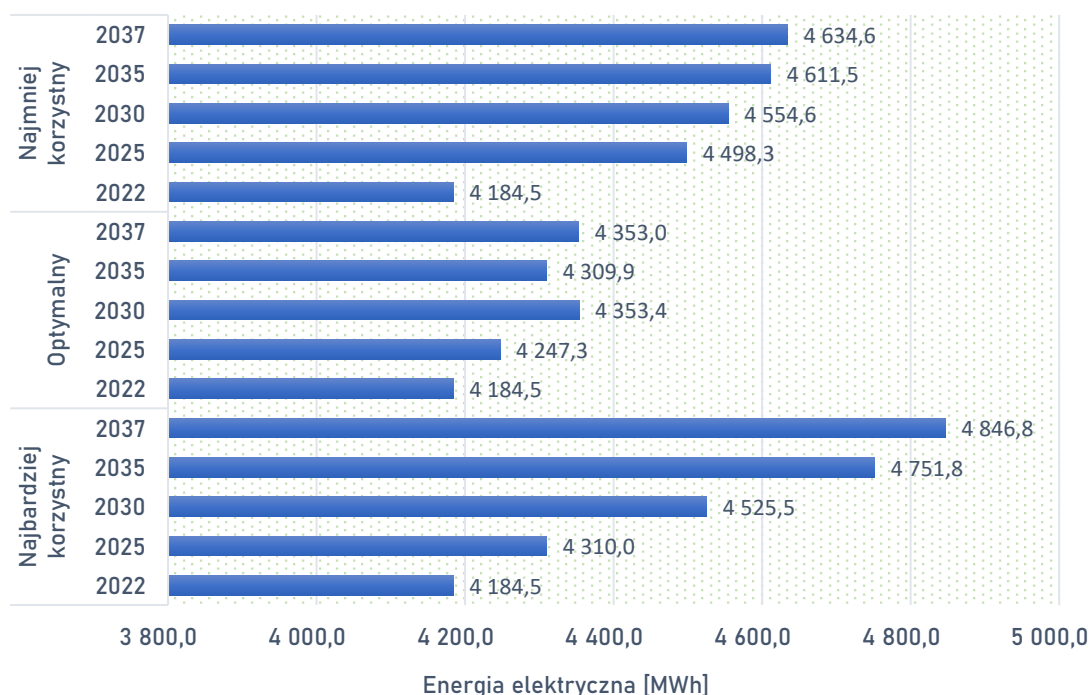
Tabela 36. Zmiana zużycia energii cieplnej do 2037 roku.

Rodzaj zabudowy	Jednostka	2022	2023-2030	2030-2037
Budownictwo mieszkaniowe				
Powierzchnia mieszkaniowa	m ²	139 658	147 658	154 658
Przyrost powierzchni mieszkaniowej	m ²		8000	7000
Zużycie energii nowego budownictwa	GJ/rok		2880	2520
Działania termomodernizacyjne	GJ/rok		-16087	-24131
Suma zużycia energii cieplnej (c.o.)	GJ/rok	160 874	147 666	126 055
Budynek użyteczności publicznej oraz budynki komunalne				
Powierzchnia	m ²	11 004	11 004	11004
Działania termomodernizacyjne	GJ/rok		-942	-1414
Suma zużycia energii cieplnej (c.o.)	GJ/rok	9 428	8 486	8014

źródło:[9]

17.2 Prognozowane zapotrzebowanie na energię elektryczną w gminie

Bezpieczeństwo energetyczne na terenie gminy dotyczy możliwości zaspokojenia największych potrzeb w zakresie zasilania w energię elektryczną wszystkich mieszkańców gminy. Zmiana wielkości zużycia energii elektrycznej związana jest z wieloma czynnikami, do których należą: obniżenie zużycia energii elektrycznej, poprzez wykorzystanie nowoczesnych urządzeń użytku domowego, zmniejszająca się ilość osób w gospodarstwie domowym oraz zwiększająca się liczba użytkowanych urządzeń w gospodarstwach domowych. Zmiana zapotrzebowania energii elektrycznej w odniesieniu do infrastruktury technicznej związana jest z zapewnieniem ciągłości zasilania obecnych mieszkańców gminy, również terenów na obarze gminy, gdzie możliwy jest rozwój każdego typu budownictwa. Wariantowa prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną zakłada wzrost zużycia energii elektrycznej w każdym wariantcie, wynikający ze zwiększającego zapotrzebowania na energię elektryczną, powstawaniem nowej zabudowy na terenie gminy oraz używaniem coraz to większej ilości urządzeń w gospodarstwach domowych. Poszczególne warianty różnią się, tempem wzrostu, wariant najbardziej korzystny zakłada roczny wzrost zużycia energii elektrycznej o 1%, dla wariantu optymalnego (zbliżonego do aktualnego tempa rozwoju gminy) oszacowano wzrost zużycia energii elektrycznej o 0,5% rocznie, natomiast dla wariantu stabilnego 0,25 % rocznie.



Rysunek 39. Wariantowa prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną w Gminie Smętowo Graniczne.

źródło: [9]

17.3 Prognozowane zapotrzebowanie na paliwa gazowe

Potrzeby ciepłe w gospodarstwach domowych zaspokajane są obecnie przy użyciu gazu płynnego z butli. Na terenie gminy paliwo gazowe pobiera jeden odbiorca zakwalifikowany do grupy taryfowej W-5.1. Paliwo gazowe pobierane jest ze stacji LNG zlokalizowanej w pobliżu szkoły o przepustowości 100 m³/h. Zużycie paliwa gazowego odbiorcy w okresie styczeń – czerwiec wyniosło 7551 m³ (84926 kWh). Sieć gazowa na terenie gminy Smętowo Graniczne jest obecnie w fazie projektowej. Dokonano oszacowania wielkości przyszłego zapotrzebowania na paliwo gazowe, według projektowej mapy sieci gazowej na terenie gminy oraz danych dotyczących powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w gminie. Planowane gazyfikowane miejscowości to: Smętowo Graniczne oraz Kopytkowo. Założono, że gmina będzie gazyfikowana od roku 2025, a zapotrzebowanie na paliwo gazowe zmieniać się będzie według trzech możliwych wariantów.

Tabela 37. Szacunkowa wielkość zapotrzebowania na paliwa gazowe dla roku 2025.

Miejscowość	Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych [m ²]	% budynków korzystających z sieci gazowej	Prognozowane zapotrzebowanie na paliwo gazowe [MWh]
Smętowo	55654,40	15%	1001,779
Kopytkowo	14665,07	15%	26397,13
Suma [MWh]			27398,91
Suma [tys. ³]			301,388

źródło:[9]



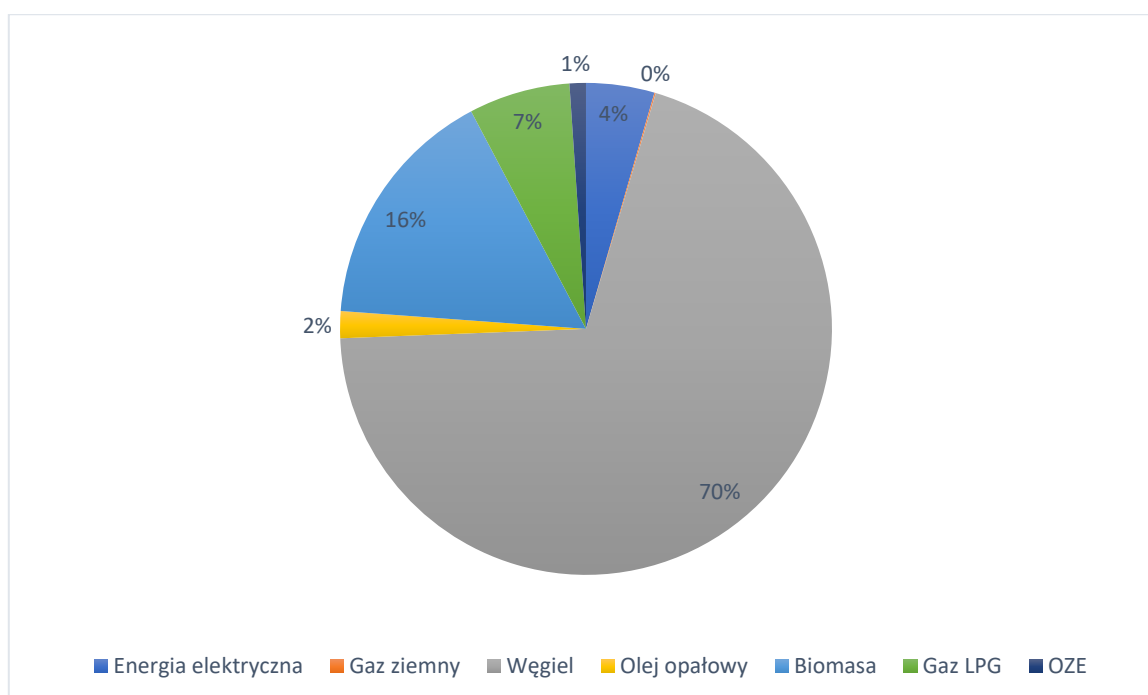
Rysunek 40. Wariantowa prognoza zapotrzebowania na paliwo gazowe w Gminie Smętowo Graniczne.

źródło: [9]

Wariantowa prognoza potrzebowania na paliwo gazowe zakłada wzrost zużycia w każdym wariantcie, wynikający z dalszej gazyfikacji Gminy Smętowo. Poszczególne warianty różnią się, tempem wzrostu, wariant najbardziej korzystny zakłada roczny wzrost zużycia paliwa gazowego o 4,5%, dla wariantu optymalnego oszacowano wzrost zużycia paliwa gazowego o 2% rocznie, natomiast dla wariantu stabilnego o 1% rocznie.

17.4 Bilans energetyczny gminy, emisja z terenu gminy

Sporządzono szacunkowy bilans energetyczny dla gminy, w obliczeniach przyjęto następujące wartości opałowe: węgiel kamienny 25 MJ/kg, drewno 16,5 MJ/kg, gazu płynnego LPG 37 MJ/kg, oleju opałowego 42 MJ/kg, słoma 13,5 MJ/kg, gaz ziemny 34 MJ/m³. Wartość zużycia energii podano w tabeli poniżej, po przeliczeniu na energię chemiczną zawartą w poszczególnych paliwach.



Rysunek 41. Szacunkowa struktura zużycia paliw w Gminie Smętowo Graniczne.

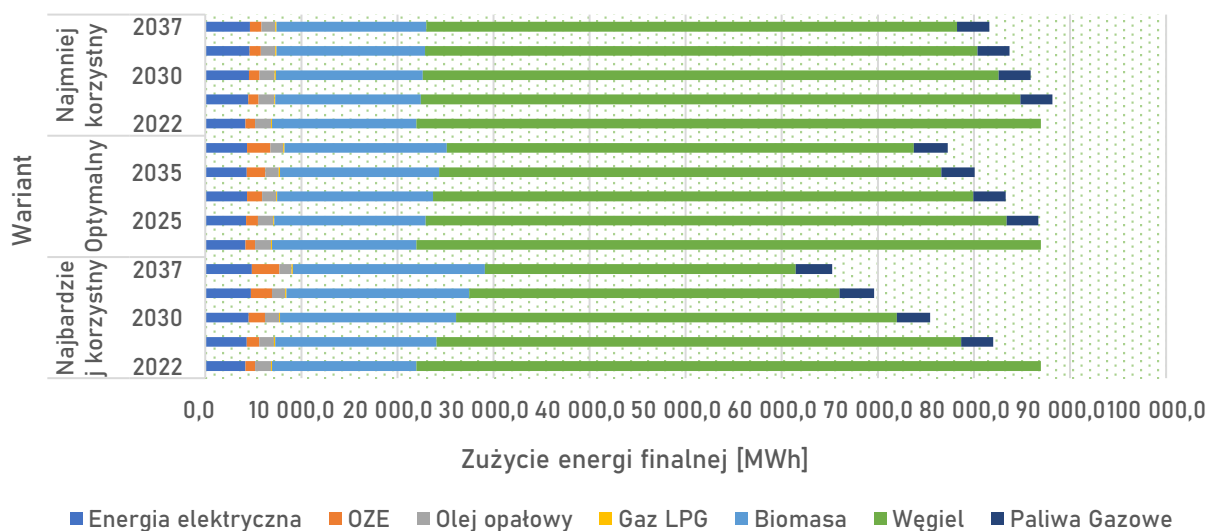
źródło:[9]

Tabela 38. Modelowa prognoza zmiany struktury zużycia paliw na terenie gminy dla realizacji trzech wariantów.

Wariant	Perspektywiczna struktura zużycia paliw na terenie gminy dla roku 2036							
	Jednostka	Energia elektryczna	OZE	Olej opałowy	Gaz ziemny	Gaz LPG	Biomasa	Węgiel
Najbardziej korzystny	MWh	4634,6	2856,1	1288,2	3783,3	116,0	23893,3	32361,6
	[%]	6,7	4,1	1,9	5,5	0,2	19996,7	46,9
Optymalny	MWh	4353,0	2441,4	1329,5	3518,2	120,8	16877,9	48623,4
	[%]	5,6	3,2	1,7	4,6	0,2	21,8	62,9
Najmniej korzystny	MWh	4846,8	1215,5	1430,5	3365,2	130,8	15609,1	55207,5
	[%]	5,9	1,5	1,7	4,1	0,2	19,1	67,5

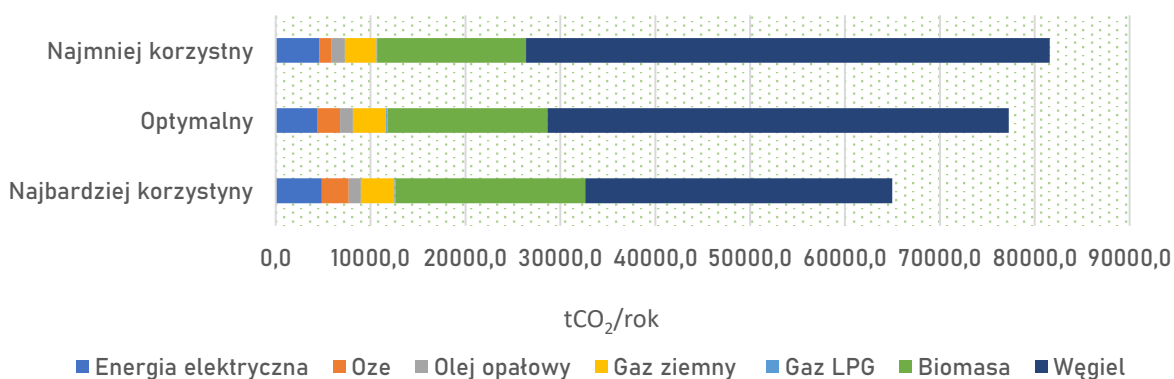
źródło:[9]

Obecnie udział węgla w bilansie energetycznym gminy wynosi ok. 70 %, dla realizacji trzech różnych scenariuszy zmiany struktury zużycia paliw na terenie gminy możliwe jest obniżenie udziału węgla w bilansie energetycznym gminy do poziomu 49,8 % dla wariantu najbardziej korzystnego; dla wariantu optymalnego udział węgla w bilansie energetycznym gminy wyniesie 62,9 % oraz dla wariantu najmniej korzystnego udział ten wynosić będzie 67,5 %. Obecnie udział zużycia paliwa gazowego na terenie gminy w bilansie stanowi oko 7% (gaz LPG około 6,6 % oraz gaz ziemny). Z uwagi na planowaną gazyfikację wybranych terenów gminy zaproponowano trzy możliwe warianty przyszłego zapotrzebowania na gaz ziemny.



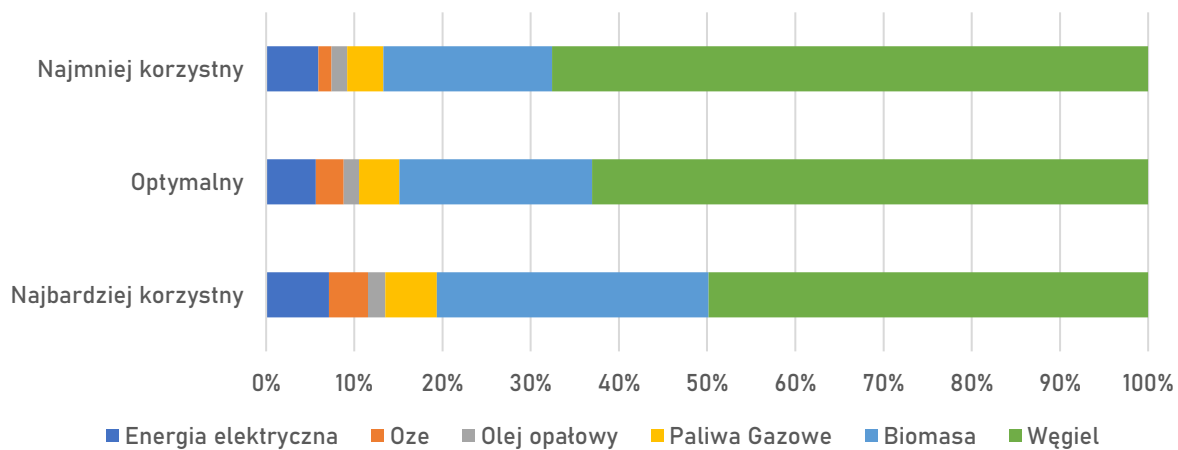
Rysunek 42. Zmiana zużycia energii finalnej dla realizacji wariantów.

źródło: [9]



Rysunek 43 Redukcja emisji CO2 w wyniku realizacji poszczególnych wariantów do 2037 roku.

źródło: [9]



Rysunek 44. Procentowa zmiana struktury zużycia paliw dla poszczególnych wariantów.
źródło: [9]

18 Podsumowanie

Zaopatrzenie w paliwo gazowe

Dystrybucją paliwa gazowego na terenie gminy Smętowo Graniczne zajmuje się Polska Spółka Gazownictwa S.A Oddział Zakład Gazowniczy w Gdańsku. Sieć gazowa na terenie gminy Smętowo Graniczne obecnie jest w fazie projektowej. Na terenie gminy paliwo gazowe pobiera jeden odbiorca zakwalifikowany do grupy taryfowej W-5.1. Paliwo gazowe pobierane jest ze stacji LNG zlokalizowanej w pobliżu szkoły o przepustowości 100 m³/h. Gazyfikacja gminy, powinna stymulować mieszkańców gminy do zmiany źródeł ciepła w budynkach, na terenach gdzie projektuje się przebieg sieci gazowej. Gmina powinna zdiagnozować zainteresowanie wśród mieszkańców w zakresie przyłączenia do sieci gazowej. Należy rozważyć zmianę sposobu ogrzewania na paliwo gazowe w budynkach użyteczności publicznej.

Zaopatrzenie w energię elektryczną

Stan techniczny infrastruktury elektroenergetycznej na terenie gminy ocenia się jako dobry, system elektroenergetyczny funkcjonuje bez większych zakłóceń. Dystrybucją energii elektrycznej na terenie gminy Smętowo Graniczne zajmuje się Energa Operator SA Oddział w Gdańsku. Gmina zasilana jest ze stacji elektroenergetycznej 110/15 kV GPZ Majewo, który zlokalizowany jest na terenie gminy Morzeczyn. Przez obszar gminy Smętowo Graniczne przebiega należąca do PSE S.A dwutorowa linia 400 kV relacji Grudziądz – Peplin oraz jednotorowa linia 220 kV relacji Jasiniec Peplin. Linia 400 kV została przekazana do eksploatacji w 2021 r., natomiast linia 220 kV została wyłączona z eksploatacji. PSE S.A nie planują prowadzenia działań inwestycyjnych na obszarze gminy Smętowo Graniczne. Na terenie Gminy Smętowo Graniczne zlokalizowanych jest 75 stacji transformatorowych SM/nn. Stan techniczny sieci elektroenergetycznych WN będących własnością Energa-Operator SA Oddział w Gdańsku ocenia się jako dobry. Rozbudowa sieci elektroenergetycznych, realizacja prac konserwatorskich oraz budowa nowych stacji transformatorowych na terenie gminy realizowana będzie w oparciu o plan rozwoju spółki. Zaplanowane zadania inwestycyjne dla gminy zostały opisane w podrozdziale 7.1.6. Proponuje się następujące działania w celu zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego na terenie gminy:

- Wszelkie działania modernizacji linii elektroenergetycznej powinny być realizowane z uwzględnieniem zapisów obowiązującego lub przyszłego planu zagospodarowania przestrzennego gminy,
- Promowanie przedsięwzięć racjonalizujących użytkowanie energii elektrycznej (wybór urządzeń energooszczędnych, modernizację instalacji oświetlenia wewnętrznego w budynkach użyteczności publicznej),
- Promowanie rozwoju odnawialnych źródeł energii (fotowoltaika),
- Płynna wymianę informacji między gminami sąsiadującymi w zakresie realizacji inwestycji sieciowych,

- Uwzględnienie w trakcie prac nad Planem zagospodarowanie przestrzennego korytarzy technicznych dla mediów technicznych, w celu swobodnego dostępu.

Zaopatrzenie w ciepło

Zapotrzebowanie na ciepło w gminie Smętowo Graniczne pokrywane jest z indywidualnych źródeł ciepła, oraz z centralnego systemu ciepłowniczego. W budynkach użyteczności publicznej dominującym paliwem na cele grzewcze jest węgiel kamienny oraz drewno, należy rozważyć wymianę źródła ogrzewania w tych budynkach na ekologiczne.

Stwierdza się, że obecnie funkcjonujące na terenie gminy systemy: elektroenergetyczny, ciepłowniczy oraz gazowniczy zapewniają odpowiedni poziom bezpieczeństwa energetycznego gminy Smętowo Graniczne. Systemy są w stanie pokryć prognozowane zapotrzebowanie na nośniki energii w perspektywie wariantowej.

Po analizie zebranych danych jednoznacznie stwierdzono, iż plany przedsiębiorstw energetycznych zapewniają realizację założeń, o których mowa w art. 19 ust. 8 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. z 2022 r. poz. 1385). Dokument przedkłada się Radzie Gminy w Smętowie Granicznym do uchwalenia, jako Aktualizacja Założeń do Planu Zaopatrzenia w Ciepło, Energię Elektryczną i Paliwa Gazowe dla Gminy Smętowo Graniczne.

19 Bibliografia, spis tabel, rysunków

19.1 Bibliografia

- [1] M. K. i Środowiska, "Polityka Energetyczna Polski do 2040r.," no. 22, 2021.
- [2] R. I. Gminie, *Poradnik jak planować zaopatrzenie w ciepło w gminie*. Górnośląska Regionalna Agencja Poszanowania Energii (GRAPE) * Fundacja na rzecz Efektywnego Wykorzystania Energii (FEWE) * Biuro Rozwoju Krakowa (BRK) pod kierownictwem dra inż. Jana Uruskiego.
- [3] P. Europejskiego *et al.*, "Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne," no. 54, pp. 1–283, 1997.
- [4] "Planowanie energetyczne poradnik dla gmin," 2019.
- [5] E. W. Energii, *Zintegrowane planowanie w gospodarce energetycznej*. 1997.
- [6] "Opracowanie własne, Dane GUS."
- [7] K. Niedziela, P. Kukla, and M. Wawer, "Jak planować zaopatrzenie w ciepło , energię elektryczną i paliwa gazowe w gminach Poradnik," 2000.
- [8] "Ustawa Prawo Energetyczne (Dz.U.2021r. poz. 719 z późn. zm., 868,1093,1505 i1642)."
- [9] "Opracowanie własne."
- [10] "UG Smętowo Graniczne."
- [11] "GUS, BDL."
- [12] *Prognoza Ludności na lata 2014–2050, Główny Urząd Statystyczny* .
- [13] "Bank Danych Lokalnych, GUS."
- [14] "UG Smętowo Graniczne."
- [15] "Energa-Operator SA Oddział w Gdańsku."
- [16] "PSE S.A."
- [17] "www.enerad.pl."
- [18] "www.cena-pradu.pl."
- [19] "Polska Spółka Gazownictwa S.A Oddział Zakład Gazowniczy w Gdańsku."
- [20] "Przeciwdziałanie niskiej emisji na terenach zwartej zabudowy mieszkalnej – Stowarzyszenie na rzecz efektywności energetycznej i rozwoju odnawialnych źródeł energii „HELIOS” 2014."
- [21] "Roczna Ocena Jakości Powietrza w Województwie Pomorskim raport wojewódzki za rok 2021."
- [22] "Program Ochrony Powietrza dla strefy pomorskiej, w której został przekroczony poziom dopuszczalny pyłu zawieszonego PM10 oraz poziomu docelowego benzo(a)pirenu w powietrzu."

- [23] "www.crfop.gdos.gov.pl."
- [24] "Nauka o Klimacie; Mit: ekstremalne zjawiska pogodowe nie wiążą się z globalnym ociepleniem; <https://naukaoklimacie.pl/fakty-i-mity/mit-ekstremalne-zjawiska-pogodowe-nie-wiaza-sie-z-globalnym-ociepleniem-26/>."
- [25] "www.meteoblue.com."
- [26] B. Ksit, "Analiza systemów termorenowacji na podstawie budynku dwukondygnacyjnego," *Mater. Bud.*, vol. 1, no. 3, pp. 37–38, 2020, doi: 10.15199/33.2020.03.03.
- [27] W. T. Wykonawstwa, O. Rob, and Z. Etics, "E t i c s," 2019.
- [28] K. Kasperkiewicz, *Termomodernizacja Budynków Ocena Efektów Energetycznych*. 2018.
- [29] "Słowiński Z.: Technologia budownictwa cz. 3. WSiP, Warszawa 1997."
- [30] ThermaCoustic, "Jak zatrzymać ciepło uciekające do piwnic," pp. 40–41, 2021.
- [31] Rozporządzenie Ministra Transportu Budownictwa i Gospodarki Morskiej, "ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU, BUDOWNICTWA I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 5 lipca 2013 r. (Poz. 926)," *Dz. Ustaw Rzeczyposp. Pol.*, no. 32, 2013, [Online]. Available: <http://isap.sejm.gov.pl/Download?id=WDU20130000926&type=2>.
- [32] J. Górczyński, "Podstawy analizy energetycznej obiektów budowlanych Warszawa 2012 Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej."
- [33] K. Europejska, "Długoterminowa Strategia Renowacji," pp. 1–132, 2021.
- [34] "IBS Research."
- [35] A. Kowalczyk-Juśko, "Metodyka szacowania regionalnych zasobów biomasy na cele energetyczne," 2010.
- [36] "M. Cichosz, Wpływ wybranych metali ciężkich na efektywność fermentacji metanowej kukurydzy twardej (*Zea mays* var. *Indurata*), rozprawa doktorska, Toruń 2009."
- [37] "B. Igliński, R. Buczkowski, A. Iglińska, M. Cichosz G. Piechota, W. Kujawski, Agricultural biogas plants in Poland: investment proces, economical and enviromental aspects, biogas potential, Renewable and Sustainable Energy Reviews 7(16), 2890–2900,2012."
- [38] "G. Piechota, M. Hagmann, R. Buczkowski, Removal and determination of trimethylsilanol from landfill gas, Bioresource Technology 1(103), 16–20, 2012."
- [39] "Materiały autorstwa dr. inż. Zbigniewa Wyszogrodzkiego."
- [40] Ż. L. Węglarz A., "'Ocena istniejących zasobów budowlanych i perspektywy termomodernizacji budynków. Konferencja naukowo- techniczna ITB 'Ssytemowe podejście do izolacji cieplnej budynków' Mrągowo 3–5 listopada," 1999.

- [41] "Łądowa energetyka wiatrowa w Polsce Raport 2021."
- [42] "Urząd Regulacji Energetyki."
- [43] "www.rynekelektryczny.pl/moc-zainstalowana-fotowoltaiki-w-polsce/."
- [44] "Ney, Sokołowski 1992."
- [45] "Ustawa z dnia 19 lipca 2019 r. o zmianie ustawy o odnawialnych źródłach energii oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. 2019 r. poz.1524)."
- [46] "Materiały edukacyjne firmy Eisall Energy."
- [47] "P. Rzepka, M. Sottysik, M. Szablicki, Modele funkcjonowania klastrów energii, Energetyka, luty 2018, s.75-76."
- [48] Ministerstwo Energii, "Wnioski z analiz prognostycznych dla sektora energetycznego," no. 1, 2018.
- [49] "ARE S.A, Eurostat."

19.2 Spis tabel

Tabela 1. Powierzchnia obrębów w Gminie Smętowo Graniczne.....	29
Tabela 2. Struktura produktywności w gminie.....	29
Tabela 3. Opis bilansowych jednostek energetycznych.....	34
Tabela 4. Budynki użyteczności publicznej w gminie Smętowo Graniczne	36
Tabela 5. Zużycie paliwa w budynkach użyteczności publicznej.....	37
Tabela 6. Liczba kolektorów słonecznych w BUP.....	39
Tabela 7. Szacunkowe zapotrzebowanie mocy grzewczej oraz energii w gminie.	40
Tabela 8. Realizacja programu Czyste Powietrze.....	42
Tabela 9. Dane dotyczące sieci elektroenergetycznej.....	44
Tabela 10. wykaz stacji transformatorowych Sn/nn na terenie Gminy Smętowo Graniczne.....	44
Tabela 11. Oświetlenie uliczne na terenie gminy.....	49
Tabela 12. Zmiana netto płatności od 1 stycznia 2021 roku - grupa taryfowa G11.....	50
Tabela 13. Rodzaje emisji zanieczyszczeń.....	54
Tabela 14. Dane dotyczące strefy pomorskiej.....	55
Tabela 15. Kryteria klasyfikacji stref ze względu na ochronę zdrowia ludzi w zakresie SO ₂ , NO ₂ , CO, C ₆ H ₆ , PM ₁₀ , PM _{2,5} , Pb, As, Cd, Ni, BaP, O ₃	57
Tabela 16. Kryteria klasyfikacji stref dla PM _{2,5} ze względu na ochronę zdrowia ludzi (faza II – obowiązująca w Polsce od dnia 1 stycznia 2020 r.).....	58
Tabela 17. Kryteria dodatkowej klasyfikacji stref dla ozonu O ₃ ze względu na ochronę zdrowia ludzi (w odniesieniu do poziomu celu długoterminowego - do osiągnięcia w 2020 r.).....	59
Tabela 18. Kryteria klasyfikacji stref ze względu na ochronę roślin w zakresie dwutlenku siarki SO ₂ , tlenków azotu NO _x i ozonu O ₃	59

Tabela 19. Kryteria dodatkowej klasyfikacji stref ze względu na ochronę roślin w zakresie ozonu O3 (w odniesieniu do poziomu celu długoterminowego – do osiągnięcia w 2020 r.).....	60
Tabela 20. Wynikowe klasy strefy pomorskiej dla poszczególnych zanieczyszczeń, uzyskane w ocenie rocznej za 2021 r. dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony zdrowia.	60
Tabela 21. Wynikowe klasy strefy pomorskiej dla poszczególnych zanieczyszczeń, uzyskane w ocenie rocznej za 2021 r. dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony roślin.....	60
Tabela 22. Wykaz planowanych działań naprawczych w strefach województwa pomorskiego.....	62
Tabela 23. Efekt ekologiczny z realizacji działania wskazanego w Tabeli 26	63
Tabela 24. Szacowana liczba kotłów które powinny zostać wymienione w gminach strefy pomorskiej w ramach realizacji działania WpsPomZSO w latach 2021-2026, szacowany koszt realizacji działania.	64
Tabela 25. Wskaźnik efektu ekologicznego [kg/m ²] dla wymiany ogrzewania z kotła bezklasowego opalanego węglem kamiennym na niskoemisyjny rodzaj ogrzewania.	64
Tabela 26. Wskaźnik efektu ekologicznego [kg/m ²] dla wymiany ogrzewania z kotła bezklasowego opalanego węglem brunatnym na niskoemisyjny rodzaj ogrzewania.	64
Tabela 27. Wskaźnik efektu ekologicznego [kg/m ²] dla wymiany ogrzewania z kotła klasy 3 i 4 opalanego węglem kamiennym na niskoemisyjny rodzaj ogrzewania.	65
Tabela 28. Wskaźnik efektu ekologicznego [kg/m ²] dla wymiany ogrzewania z kotła klasy 3 i 4 opalanego drewnem na niskoemisyjny rodzaj ogrzewania.....	65
Tabela 29. Harmonogram wdrażania uchwały antysmogowej:	70
Tabela 30. Podstawowe dane dotyczące Obszaru Chronionego Krajobrazu Borów Tucholskich.....	70
Tabela 31. Podstawowe dane dotyczące Obszaru Natura 2000.....	71
Tabela 32. Dane do obliczeń szacunkowych zasobów drewna na cele energetyczne.	89
Tabela 33. Dynamika rynku wiatrowego w Polsce.	92
Tabela 34. Zebrane informacje, na podstawie ankietyzacji gmin sąsiadujących.....	103
Tabela 35. Prognoza zużycia energii finalnej dla Polski w podziale na paliwa i nośniki [ktoe].....	107
Tabela 36. Zmiana zużycia energii cieplnej do 2037 roku.	109
Tabela 37. Szacunkowa wielkość zapotrzebowania na paliwa gazowe dla roku 2025.	111
Tabela 38. Modelowa prognoza zmiany struktury zużycia paliw na terenie gminy dla realizacji trzech wariantów.....	112

19.3 Spis rysunków

Rysunek 1. Główne filary PEP2040 [1].	11
Rysunek 2. Cele polityki energetycznej pastwa [1].	12
Rysunek 3. Cele szczegółowe PEP2040 [1].	13
Rysunek 4. Przykład zintegrowanego planowanie energetycznego [5].	19
Rysunek 5. Mechanizm zintegrowanego planowania energetycznego [5].	20
Rysunek 6. Idea zrównoważonego rozwoju [6].	21
Rysunek 7. Obowiązki i zadania gminy [6].	22
Rysunek 8. Zakres opracowania [6].	24
Rysunek 9. Powiązania między dokumentami planistycznymi gminy [4].	25
Rysunek 10. Położenie gminy [6].	27
Rysunek 11. Gminy sąsiadujące z Gminą Smętowo Graniczne [6].	28
Rysunek 12. Mapa poglądowa zabudowy w gminie oraz lokalizacja dróg.	28
Rysunek 13. Prognoza liczby ludności w gminie Smętowo Graniczne do 2037 r.	31
Rysunek 14. Podział gminy na bilansowe jednostki energetyczne[9].	33
Rysunek 15. Budownictwo w Gminie Smętowo Graniczne – mapa poglądowa.	35
Rysunek 16. Mapa projektowej sieci gazowej w poszczególnych jednostkach bilansowych. źródło: [9]	35
Rysunek 17. Struktura zapotrzebowania na moc ciepłą według grup odbiorców.	41
Rysunek 18. Udział poszczególnych składników bilansu ciepłego w gminie.	41
Rysunek 19 Schemat linii elektroenergetycznych na terenie gminy. źródło: [15]	47
Rysunek 20 Schemat sieci przesyłowej PSE S.A na obszarze gminy Smętowo Graniczne.	48
Rysunek 21. Zmiana ceny 1 kWh energii elektrycznej [17].	51
Rysunek 22. Orientacyjna cena 1 kWh w Polsce, według dystrybutora [18].	51
Rysunek 23. Poglądowa mapa projektowane sieci gazowej na terenie Gminy Smętowo Graniczne. źródło: [19]	53
Rysunek 24. Strefy dla celów oceny jakości powietrza w województwie pomorskim w roku 2021r. źródło: [21].	56
Rysunek 25. Stacje pomiarowe na terenie województwa pomorskiego funkcjonujące w 2021 r.	57
Rysunek 26. Roczna zmiana temperatury w Gminie Smętowo Graniczne [25].	73
Rysunek 27. Roczna zmiana opadów w gminie Smętowo Graniczne [25].	74
Rysunek 28. Stropodach pełny ocieplony. źródło: [29]	79
Rysunek 29. Ubóstwo energetyczne w Polsce [34].	86
Rysunek 30. Projekcja wzrostu wykorzystania energii odnawialnej w podsektorach, ścieżka wzrostu udziału OZE w końcowym zużyciu energii brutto w perspektywie 2040 r. [1].	87
Rysunek 31. Wykorzystanie biogazu z odpadów organicznych [39].	91
Rysunek 32. Produkcja energii w biogazowni zlokalizowanej przy oczyszczalni ścieków.	91
Rysunek 33. Strefy energetyczne warunków wiatrowych [42].	93

Rysunek 34. Średni czas nasłonecznienia w ciągu roku na terenie Polski [h/rok] [42].....	96
Rysunek 35. Roczne całkowite natężenie promieniowania słonecznego na powierzchnię poziomą na terenie Polski [40].....	97
Rysunek 36. Szkic prowincji i okręgów geotermalnych Polski [44].....	102
Rysunek 37. Schemat funkcjonowania spółdzielni energetycznej [46].....	105
Rysunek 38. Model funkcjonowania klastra energii elektrycznej	106
Rysunek 39. Wariantowa prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną w Gminie Smętowo Graniczne.	110
Rysunek 40. Wariantowa prognoza zapotrzebowania na paliwo gazowe w Gminie Smętowo Graniczne.....	111
Rysunek 41. Szacunkowa struktura zużycia paliw w Gminie Smętowo Graniczne....	112
Rysunek 42. Zmiana zużycia energii finalnej dla realizacji wariantów.....	113
Rysunek 43 Redukcja emisji CO ₂ w wyniku realizacji poszczególnych wariantów do 2037 roku.....	113
Rysunek 44. Procentowa zmiana struktury zużycia paliw dla poszczególnych wariantów.	114