Projekt zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy solec zdrój na lata 2021-2036

Solec Zdrój 2021

Projekt zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Solec Zdrój na lata 2021-2036

Opracowane przez
Centrum Funduszy Unii Europejskiej Sp. z o.o. Sp. K.

1 Część ogólna 5
1.1 Zakres opracowania 5
1.1.1 Podstawa opracowania 5
1.1.2 Cel i zakres opracowania 5
1.1.3 Spójność z dokumentami strategicznymi 5
1.1.4 Wykaz dokumentów bazowych 10
1.2 Charakterystyka ogólna gminy Solec-Zdrój mająca wpływ na planowanie energetyczne 11
1.2.1 Lokalizacja gminy 11
1.2.3 Klimat 13
1.2.4 Obszary chronione 15
1.2.5 Demografia 17
1.2.6 Struktura budynków 17
1.2.7 Działalność gospodarcza 20
2 Analiza i ocena zaopatrzenia gminy Solec-Zdrój w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe 21
2.1Infrastruktura energetyczna na terenie gminy 21
2.1.1 Infrastruktura ciepłownicza 21
2.1.2 Sieci elektroenergetyczne 21
2.1.3 Sieć gazowa 23
2.2 Inwentaryzacja potrzeb energetycznych 25
2.2.1 Zapotrzebowanie na ciepło 25
2.2.2 Zużycie energii elektrycznej 33
2.2.3 Zużycie gazu ziemnego 34
2.3 Ocena zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe 35
2.3.1 Bezpieczeństwo dostaw energii cieplnej 35
2.3.2 Bezpieczeństwo dostaw energii elektrycznej 36
2.3.3 Bezpieczeństwo dostaw gazu ziemnego 36
3. Uwarunkowania planowania energetycznego w gminie 37
3.1 Przedsięwzięcia racjonalizujące wykorzystanie energii 37
3.1.1 Sposoby racjonalizacji zużycia energii 38
3.2 Możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii 39
3.2.1 Energia wiatru 39
3.2.2 Energia słoneczna 41
3.2.3 Energia geotermalna 42
3.2.4 Energia wody 45
3.2.5 Energia biomasy 47
3.2.6 Kogeneracja 49
3.2.7 Podsumowanie 50

3.3 Ocena kosztów i porównanie sposobów pokrycia zapotrzebowania na energię 51
3.3.1 Taryfa na energię elektryczną 51
3.3.2 Taryfa dla gazu ziemnego 53
3.3.3 Analiza konkurencyjności zaopatrzenia w ciepło 54
4. Prognoza zapotrzebowania na energię do roku 2036 61
4.1 Zapotrzebowanie na ciepło energię elektryczną i paliwa gazowe 61
4.1.1 Założenia do analizy 61
4.1.2 Wymagania dotyczące oszczędności energii w budynkach 61
4.1.3 Prognoza zapotrzebowania na ciepło 63
4.1.4 Zapotrzebowanie na energię elektryczną 66
4.1.5 Zapotrzebowanie na gaz ziemny 69
4.2 Zapotrzebowanie na energię końcową w nośnikach energii 71
4.3 Zapotrzebowanie na energię pierwotną 72
5. Współpraca z innymi gminami 73
6. Ocena zaopatrzenia gminy Solec-Zdrój w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe oraz kierunki polityki energetycznej gminy 74
6.1 Ocena stanu zaopatrzenia 74
6.2 Kierunki polityki energetycznej gminy Solec-Zdrój 75
7. Spis rysunków 77
8. Spis tabel 77
9. Spis map 78

1 CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1 ZAKRES OPRACOWANIA

1.1.1 PODSTAWA OPRACOWANIA

Gmina Solec-Zdrój nie posiada opracowanego dokumentu dot. zaopatrzenia gminy w energię. Podstawą prawną opracowania „Planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla gminy Solec-Zdrój na lata 2021-2036" stanowi art. 18 i 19 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (tekst jednolity Dz. U. 2019 poz. 755 z późn. zm.) oraz art. 7 ustawy z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (tekst jednolity Dz. U. 2019 poz. 506 z późn. zm.).

1.1.2 CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Celem opracowania jest analiza aktualnych potrzeb energetycznych i sposobu ich zaspokajania na terenie gminy, określenie prognozy oraz wskazanie źródeł pokrycia zapotrzebowania energii na kolejne 15 lat, czyli do 2036 roku z uwzględnieniem planowanego rozwoju gminy.

Niniejsze opracowanie zawiera:

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

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

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

1.1.3 SPÓJNOŚĆ Z DOKUMENTAMI STRATEGICZNYMI

EUROPEJSKI ZIELONY ŁAD

Zmiana klimatu i degradacja środowiska stanowią zagrożenie dla Europy i reszty świata. Aby sprostać tym wyzwaniom powstał plan działania Europejski Zielony Ład. Ma on pomóc przekształcić UE w nowoczesną, zasobooszczędną i konkurencyjną gospodarkę:

- która w 2050 r. osiągnie zerowy poziom emisji gazów cieplarnianych netto
- w której nastąpi oddzielenie wzrostu gospodarczego od zużywania zasobów
- w której żadna osoba ani żaden region nie pozostaną w tyle.

Europejski Zielony Ład ma również pomóc w wyjściu z pandemii COVID-19. Europejski Zielony Ład będzie finansowany ze środków stanowiących jedną trzecią kwoty 1,8 bln euro przeznaczonej na inwestycje w ramach planu odbudowy NextGenerationEU oraz ze środków pochodzących z siedmioletniego budżetu UE.

Inicjatywy proponowane w ramach zielonego ładu

Europejski zielony ład wymaga podejścia całościowego, czyli udziału wszystkich działań i polityk UE. Komunikat Komisji zapowiada inicjatywy w szeregu ściśle powiązanych ze sobą dziedzin, np. w polityce klimatycznej, środowiskowej, energetycznej, transportowej, przemysłowej, rolnej oraz w dziedzinie zrównoważonego finansowania.

- Europejskie prawo klimatyczne - osiągnięcie neutralności klimatycznej do 2050 r. oraz wspólne ograniczenie do 2030 r. emisji netto gazów cieplarnianych o co najmniej 55% w porównaniu z poziomem z roku 1990
- Unijna strategia na rzecz bioróżnorodności 2030 - Działania proponowane w strategii to m.in. wzmocnienie obszarów chronionych w Europie oraz odbudowa zdegradowanych ekosystemów poprzez zwiększenie areału rolnictwa ekologicznego, ograniczenie stosowania pestycydów, zmniejszenie ryzyka im towarzyszącego oraz sadzenie drzew.
- Strategia „Od pola do stołu" - Priorytetem jest bezpieczeństwo żywnościowe, jednak strategia ma również: zapewnić – w ramach możliwości planety – wystarczającą podaż niedrogiej żywności bogatej w składniki odżywcze, zagwarantować zrównoważoną produkcję żywności, m.in. przez znaczne ograniczenie stosowania pestycydów, środków przeciwdrobnoustrojowych i nawozów oraz zwiększenie produkcji ekologicznej, propagować bardziej zrównoważoną konsumpcję żywności i zdrowe odżywianie, ograniczać straty i marnowanie żywności, przeciwdziałać oszustwom żywnościowym w łańcuchu dostaw, polepszać dobrostan zwierząt.
- Europejska strategia przemysłowa i plan działania dotyczący gospodarki o obiegu zamkniętym - UE liczy na to, że europejski przemysł pokieruje transformacją w stronę neutralności klimatycznej i przywództwa cyfrowego. Miałby umożliwiać i przyspieszać zmiany, innowacje i wzrost.
- Mechanizm sprawiedliwej transformacji - UE wprowadziła mechanizm sprawiedliwej transformacji, by finansowo i technicznie wesprzeć regiony, które w największym stopniu ucierpią w wyniku przechodzenia na gospodarkę niskoemisyjną. Inwestycje w tym zakresie przeznaczane będą na: *ludzi i społeczności*: poszerzanie możliwości zatrudnienia i zmiany kwalifikacji, zwiększanie energooszczędności mieszkań i zwalczanie ubóstwa energetycznego; *przedsiębiorstwa*: uatrakcyjnianie dla inwestorów przejścia na technologie niskoemisyjne, zapewnianie wsparcia finansowego i inwestowanie w badania i innowacje; *państwa członkowskie lub regiony*: inwestowanie w nowe zielone miejsca pracy,

zrównoważony transport publiczny, łączność cyfrową i ekologiczną infrastrukturę energetyczną.

- Czysta, przystępna cenowo i bezpieczna energia – Najważniejszymi źródłami energii omawianymi w tej części jest morska energetyka wiatrowa, wodór oraz integracja systemów energetycznych.
- Unijna strategia w zakresie chemikaliów na rzecz zrównoważoności - Strategia wyznacza długofalową wizję unijnej polityki w zakresie chemikaliów. UE i jej państwa członkowskie chcą: lepiej chronić zdrowie ludzi; zwiększyć konkurencyjność przemysłu; wspierać nietoksyczne środowisko.
- Zrównoważona i inteligentna mobilność - Zgodnie z celami zielonego ładu Rada podjęła ostatnio prace nad kilkoma inicjatywami ustawodawczymi i nieustawodawczymi: ogłoszenie roku 2021 Europejskim Rokiem Kolei; zmiana zasad pobierania opłat drogowych od pojazdów ciężkich; nowe finansowanie w ramach instrumentu „Łącząc Europę" wspierające dekarbonizację transportu.
- Fala renowacji - Sektor budynków jest jednym z największych odbiorców energii w Europie: przypada na niego ponad jedna trzecia unijnych emisji gazów cieplarnianych. Strategia „Fala renowacji" ma zintensyfikować renowacje w UE, po to by skłonić sektor budynków do współudziału w zaplanowanej na 2050 r. neutralności klimatycznej oraz zapewnić sprawiedliwą i uczciwą transformację ekologiczną.

DYREKTYWA 2012/27/UE

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

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

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

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

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

DYREKTYWA 2009/28/WE

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

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

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

CZYSTA ENERGIA DLA EUROPEJCZYKÓW

W 2019 r. UE zakończyła kompleksową aktualizację ram polityki energetycznej, aby ułatwić przejście od paliw kopalnych na czystszą energię i wypełnić zobowiązania zawarte w porozumieniu paryskim UE w zakresie redukcji emisji gazów cieplarnianych. Porozumienie w sprawie nowego zbioru przepisów energetycznych, zwanego pakietem Czysta energia dla wszystkich Europejczyków, było znaczącym krokiem w kierunku realizacji strategii unii energetycznej, opublikowanej w 2015 r. Na podstawie wniosków Komisji opublikowanych w listopadzie 2016 r. Pakiet „Czysta energia dla wszystkich Europejczyków" obejmuje osiem aktów ustawodawczych. Po politycznym porozumieniu Rady i Parlamentu Europejskiego (w okresie od maja 2018 r. Do maja 2019 r.) oraz wejściu w życie różnych przepisów UE kraje UE mają 1-2 lata na transpozycję nowych dyrektyw do prawa krajowego. Nowe przepisy przyniosą znaczne korzyści z punktu widzenia konsumenta, ochrony środowiska i ekonomii. Koordynując te zmiany na szczeblu UE, prawodawstwo podkreśla również

wiodącą rolę UE w walce z globalnym ociepleniem i stanowi ważny wkład w długoterminową strategię UE na rzecz osiągnięcia neutralności węglowej do 2050 r. Najważniejsze sektory działania pakietu są następujące:

Charakterystyka energetyczna budynków

Dyrektywa w sprawie charakterystyki energetycznej budynków ((UE 2018/844) określa konkretne środki dla sektora budowlanego w celu sprostania wyzwaniom, aktualizacji i zmiany wielu przepisów dyrektywy 2010/31 / UE.

Energia odnawialna

Mając na celu pokazanie światowego lidera w zakresie odnawialnych źródeł energii, UE wyznaczyła ambitny, wiążący cel 32% dla odnawialnych źródeł energii w koszyku energetycznym UE do 2030 r. Przekształcona dyrektywa w sprawie odnawialnych źródeł energii (2018/2001 / UE) weszła w życie w grudniu 2018 r.

Efektywność energetyczna

Zmieniająca dyrektywa w sprawie efektywności energetycznej ((UE) 2018/844) obowiązuje od grudnia 2018 r.

Regulacja zarządzania

Pakiet obejmuje solidny system zarządzania dla unii energetycznej, w ramach którego każde państwo członkowskie jest zobowiązane do ustanowienia zintegrowanych 10-letnich krajowych planów w zakresie energii i klimatu na lata 2021–2030. W oparciu o wspólną strukturę krajowe plany w dziedzinie energii i klimatu określają, w jaki sposób kraje UE będą osiągnąć swoje cele we wszystkich wymiarach unii energetycznej, w tym w perspektywie długoterminowej do 2050 r.

Projekt rynku energii elektrycznej

Dalsza część pakietu ma na celu ustanowienie nowoczesnego projektu dla unijnego rynku energii elektrycznej, dostosowanego do nowych realiów rynku - bardziej elastycznego, bardziej zorientowanego na rynek i lepiej przystosowanego do integracji większego udziału odnawialnych źródeł energii.

POLITYKA ENERGETYCZNA POLSKI DO 2040 ROKU

Polityka energetyczna Polski jest dokumentem przedstawiającym długoterminową strategię rządu w sektorze paliwowo-energetycznym. Zakres oraz obowiązek opracowania dokumentu Polityka energetyczna Polski są nałożone na ministra właściwego do spraw energii przepisami ustawy – Prawo energetyczne (tj. Dz.U. z 2020 r. poz. 833). Zawartość dokumentu, jego cele i kształt, są regulowane przepisami ustawy Prawo energetyczne (art. 13-15a). Celem polityki energetycznej Polski jest zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego kraju wzrostu konkurencyjności gospodarki i jej efektywności energetycznej, a także ochrony środowiska. Dokument ten jest przyjmowany przez

Radę Ministrów w formie uchwały. Ostatni przyjęty dokument przez Radę Ministrów w 2009 roku to Polityka energetyczna Polski do 2030 roku. Obecnie Ministerstwo Klimatu i Środowiska pracuje nad projektem „Polityki energetycznej Polski" (PEP), która określać będzie długoterminową wizję rządu dla sektora energii. Istotne znaczenie dla prac nad PEP ma polityka Unii Europejskiej w zakresie energii i klimatu, m.in. poprzez regulacje wchodzące w skład pakietu dokumentów „Czysta energia dla wszystkich Europejczyków". Warto zauważyć, że w ramach obowiązku nałożonego na państwa członkowskie UE opracowano Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030, który został przedłożony Komisji Europejskiej w dniu 30 grudnia 2019 r. Dokument przedstawia cele, polityki i działania Polski podejmowane na rzecz realizacji 5 wymiarów unii energetycznej tj. (1) bezpieczeństwa energetycznego, (2) ograniczenia emisji, (3) efektywności energetycznej, (4) jednolitego rynku energii oraz (5) badań, innowacji i konkurencyjności. Dokument ze względu na zakres i zawartość, w znacznym stopniu pokrywa się z zakresem polityki energetycznej. Opracowanie Planu wynika z rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady 2018/1999 z dnia 11 grudnia 2018 r. w sprawie zarządzania unią energetyczną.

1.1.4 WYKAZ DOKUMENTÓW BAZOWYCH

- Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Solec-Zdrój
- STRATEGIA ROZWOJU GMINY SOLEC-ZDRÓJ NA LATA 2015-2025,
- PROGRAM OCHRONY ŚRODOWISKA dla EKOLOGICZNEGO ZWIĄZKU GOSPODARKI ODPADAMI KOMUNALNYMI z siedzibą w Rzędowie
- PLAN GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ DLA GMINY SOLEC - ZDRÓJ,
- Miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego,
- Krajowy Dziesięcioletni Plan Rozwoju Systemu Przesyłowego na lata 2020-2029 GAZ-SYSTEM,
- „Koncepcja przestrzennego zagospodarowania kraju do roku 2030", przyjęta przez Radę Ministrów 13 grudnia 2011 r.,
- Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.) – SOR przyjęta przez Radę Ministrów 14 lutego 2017 r.,
- „Polityka energetyczna Polski do 2040 roku",
- Bank Danych Lokalnych z lat 2015-2020 opracowany przez Główny Urząd Statystyczny,
- Dane z Urzędu Gminy Solec-Zdrój
- Baza Danych Obiektów Topograficznych dla powiatu Busko-Zdrój,
- Baza numerów adresowych dla Gminy Solec-Zdrój

1.2 CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA GMINY SOLEC-ZDRÓJ MAJĄCA WPŁYW NA PLANOWANIE ENERGETYCZNE

1.2.1 LOKALIZACJA GMINY

Gmina Solec-Zdrój jest gminą wiejską zlokalizowaną w województwie Świętokrzyskim, w południowej części powiatu buskiego. Zajmuje powierzchnię 85,04 km^2. Szczegółowy podział powierzchni terenu przedstawia poniższa tabela.

Tabela 1 Podział pokrycia terenu

L.p	Rodzaj pokrycia terenu	Powierzchnia [km^2]
1	las	13,94
2	zagajnik	0,97
3	zadrzewienie	0,17
4	teren pod urządzeniami technicznymi lub budowlami	0,05
5	teren przemysłowo-składowy	0,02
6	plac	0,01
7	krzewy	0,11
8	roślinność trawiasta	26,27
9	uprawa na gruntach ornych	36,8
10	ogród działkowy	0,0048
11	plantacja	0,05
12	sad	2,18
13	szkółka leśna	0,01
14	woda stojąca	0,32
15	wyrobisko	0,12
16	zabudowa wielorodzinna	0,0039
17	zabudowa jednorodzinna	2,98
18	zabudowa przemysłowo-składowa	0,06
19	zabudowa handlowo-usługowa	0,04
20	zabudowa pozostała	0,9313
Suma końcowa		**85,04**

Źródło: Opracowanie na podstawie Bazy Danych Obiektów Topograficznych

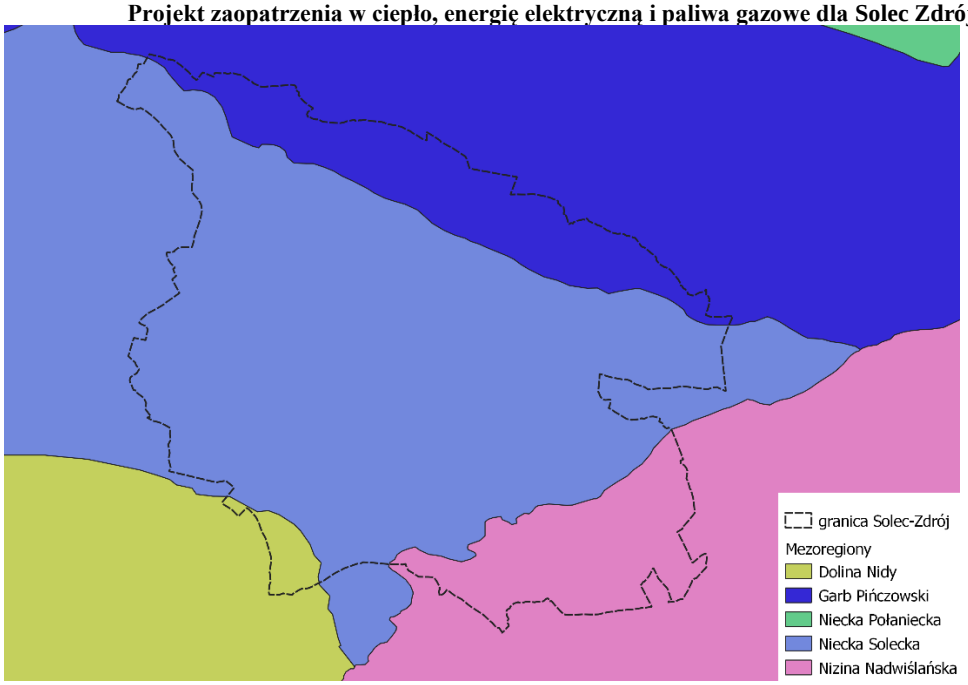
Gmina Solec - Zdrój jest gminą o charakterze wiejskim. Położona jest w powiecie buskim, w południowo – wschodniej części województwa świętokrzyskiego. Gmina znajduje się w odległości kilkunastu kilometrów od ujścia rzeki Nidy do Wisły. Głównym ośrodkiem gminy jest miejscowość

Solec – Zdrój, która położona jest w jej centrum. Miejscowość ta zlokalizowana jest w bliskim sąsiedztwie trasy Sandomierz – Kraków, odległości ok. 80 km od Kielc i ok. 90 km od Krakowa.

Sołectwa gminy: Chinków, Kików, Kolonia Zagajów, Ludwinów, Magierów, Piasek Mały, Piestrzec, Solec-Zdrój, Strażnik, Sułkowice, Świniary, Wełnin, Włosnowice, Zagaje Kikowskie, Zagajów, Zagórzany, Zborów, Zielonki, Żuków.

Zgodnie z podziałem fizyko-geograficznym Polski wg Jerzego Kondrackiego przez gminę przebiega granica między megaregionami Karpaty, Podkarpacie i Nizina Panońska (różowy kolor na mapie poniżej), a Pozaalpejska Nizina Środkowoeuropejska. Teren gminy leży na terenie czterech mezerogeionów. Większość gminy leży na terenie Niecki Soleckiej jest to falista równina, udział lasów jest niewielki większość obszaru a to tereny rolnicze. Niecka zbudowana jest z margli kredowych, przykrytych przez mioceńskie wapienie litotamniowe oraz gipsy. Występują tu typowe formy krasowe: leje, zapadliska oraz ślepe doliny. Północna część gminy to Garb Pińczowski, który jest wypiętrzeniem terenu między Niecką Solecką, a Połaniecką. Garb zbudowany jest głównie z margli kredowych. Występują tu także utwory z miocenu, m.in. gipsy i wapienie litotamniowe. W przeważającej części jest to teren rolniczy. Niewielkie lasy występują w centralnej części rejony położonego na ternie gminy. Południowy skrawek gminy to Dolina Nidy. Dno doliny jest podmokłe i płaskie. Usłane jest glebami madowymi. Występują tu również torfy, głównie w dawnych starorzeczach. Miejscami zachowały się fragmenty tarasów piaszczystych. Wznoszą się one na wysokość ok. 12-15 m ponad tarasem zalewowym. Południowo wschodnia cześć gminy to Nizina Nadwiślańska. Region jest szeroką doliną w górnym biegu Wisły, ciągnącą się od Krakowa po Zawichost. Region obejmuje również dolinę dolnego Dunajca i przebiega przez niego końcowy odcinek rzeki Wisłoki. Nizina Nadwiślańska składa się z trzech tarasów: tarasu zalewowego, wyższego tarasu piaszczystego (częściowo zwydmionego) oraz tarasu przykrytego lessem.

Mapa 1 Położenie gminy na tle mezoregionów



Źródło: Opracowanie na podstawie Geographia Polonica, vol. 91, no. 2.

Wśród użytków rolnych dominują grunty orne o udziale 43,27 % powierzchni użytków rolnych. Na terenie gminy Solec – Zdrój warunki glebowe są zróżnicowane. Występują gleby bardzo dobre i dobre (północne rejony gminy) – są one korzystne dla produkcji ogrodniczej oraz upraw wymagających dobrych warunków glebowych. Ze względu na warunki glebowe, w tej części gminy najbardziej opłacalna powinna być produkcja rolna.

Cechą charakterystyczną strony południowej jest przewaga gleb słabszych, piaszczystych, niekorzystnych dla produkcji ogrodniczej oraz upraw wymagających specjalnego podłoża[1].

1.2.3 KLIMAT

W gminie Solec-Zdrój występują korzystne warunki termiczne. Średnia temperatura powietrza w najcieplejszym miesiącu lipcu wynosi 17-18 °C a w styczniu – 3 °C. Gmina znajduje się w zasięgu umiarkowanie ciepłego piętra klimatycznego (wyznaczonego przez izotermy 6 i 8 °C średniej rocznej temperatury). Średnie roczne sumy opadów atmosferycznych oscylują w granicach 600mm. Maksimum opadów w ciągu roku przypada na miesiące letnie, a minimum na miesiące zimowe. Śnieg zalega tylko 60 dni w roku. Średnia długość okresu wegetacyjnego to 220 dni. W wyniku wpływów kontynentalnych średnia roczna amplituda jest wysoka. W tabeli poniżej zamieszczono średnie temperatury miesięczne dla poszczególnych miesięcy sezonu grzewczego dla

[1] PGN dla Gminy Solec Zdrój

standardowego sezonu grzewczego dla obszaru gminy Solec-Zdrój. Dane pochodzą z najbliższej stacji meteorologicznej zlokalizowanej w Kielcach.

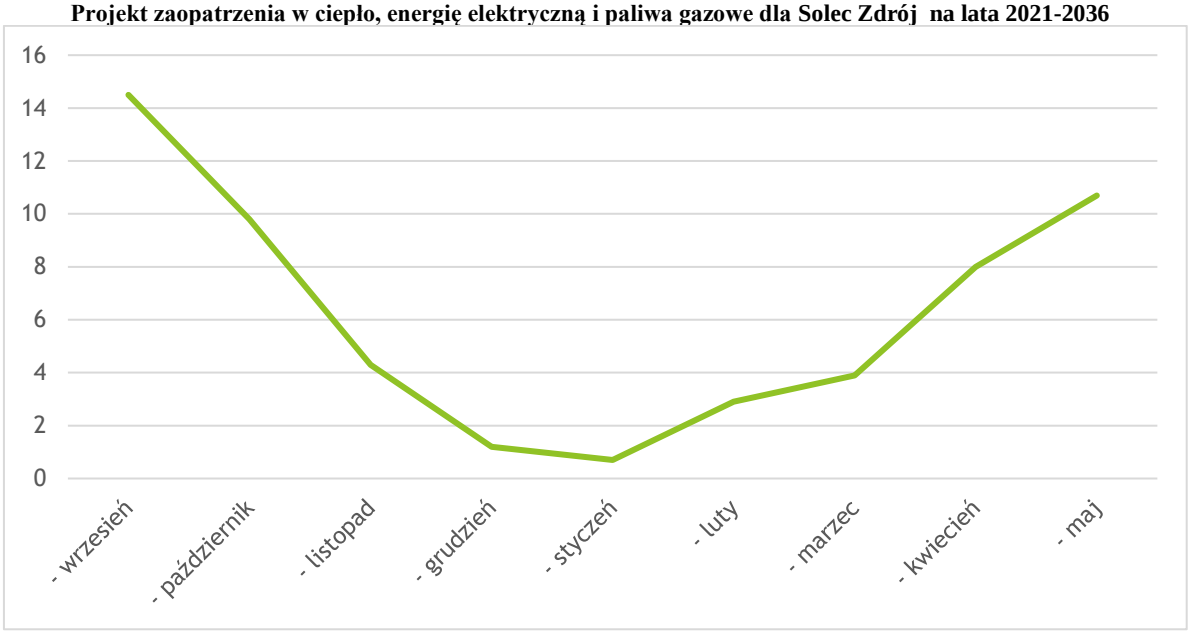
Tabela 2 Wyznaczenie liczby stopniodni dla roku standardowego dla stacji Kielce-Suków

Lp.	Nazwa	Jednostka	Wielkość
1	Długość sezonu grzewczego	Dni	220
2	Średnie temperatury miesięczne		
	w sezonie grzewczym		
	- wrzesień	°C	14.5
	- październik	°C	9.8
	- listopad	°C	4.3
	- grudzień	°C	1.2
	- styczeń	°C	0.7
	- luty	°C	2.9
	- marzec	°C	3.9
	- kwiecień	°C	8.0
	- maj	°C	10.7
3	Minimalna temperatura zewnętrzna w standardowym sezonie grzewczym $T_{z,min}$	°C	-20
4	Średnia temperatura zewnętrzna w standardowym sezonie grzewczym $T_{z,śr}$	°C	6,2
5	Liczba stopniodni ogrzewania w standardowym sezonie grzewczym - Sd (przy T_{wew} = +20°C)	dzień K	3759,5

Źródło: opracowanie własne na danych klimatycznych IMGW.

Z przedstawionych danych wynika, że liczba stopniodni sezonu grzewczego wynosiła 3759,5. W porównaniu ze standardowym okresem grzewczym dla stacji pogodowej Kilece-Suków (3834,50) liczba stopniodni spada. Oznacza to, że zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania w ostatnich latach było niższe niż zapotrzebowanie odniesione do standardowych warunków sezonu grzewczego – zob. rysunek poniżej.

Rysunek 1 Rozkład średnich temperatur miesięcznych w standardowym sezonie grzewczym dla obszaru gminy



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych klimatycznych IMGW.

1.2.4 OBSZARY CHRONIONE

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

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

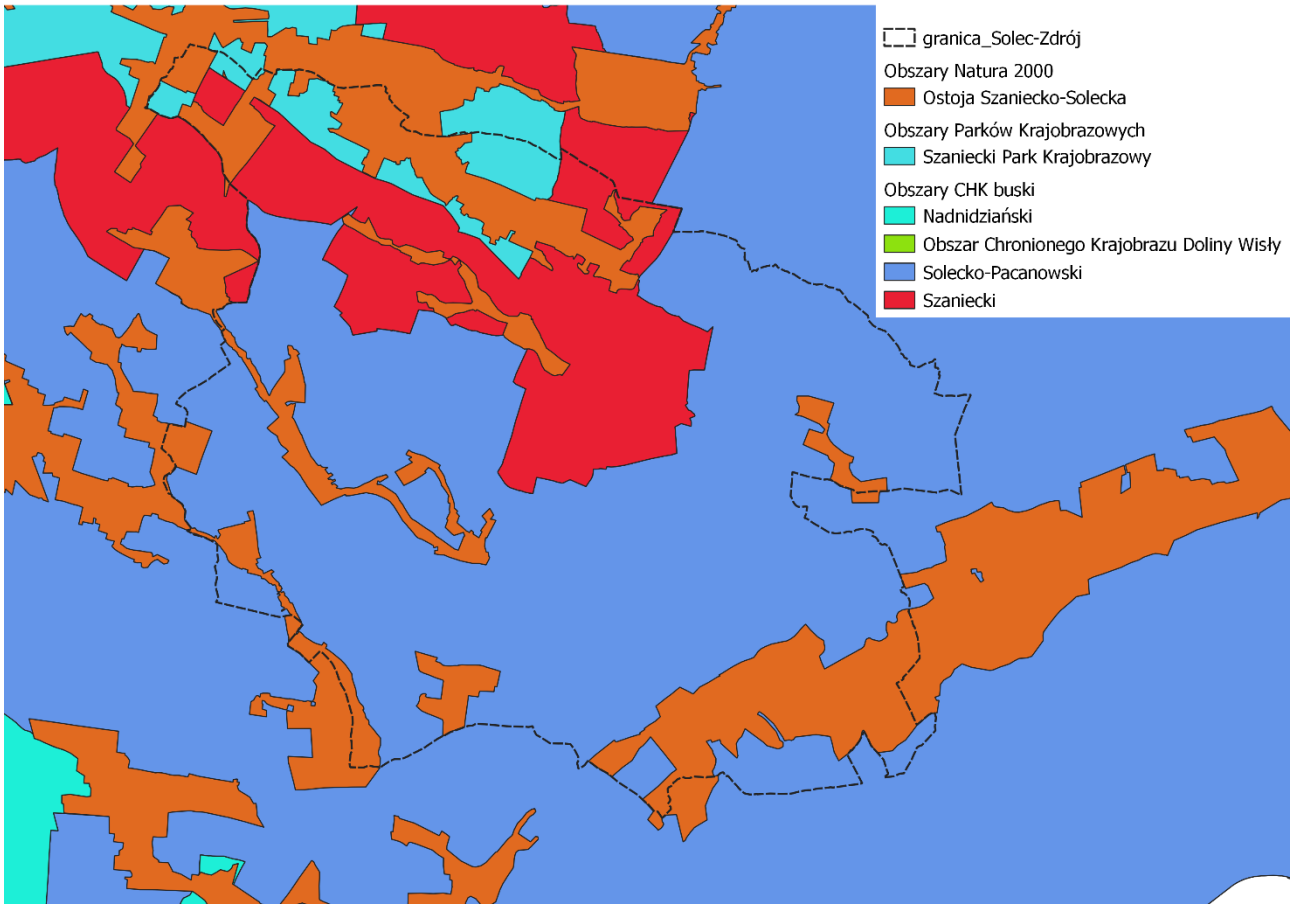
W granicach gminy znajdują się następujące tereny (lub ich fragmenty) objęte ochroną na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (tekst jednolity z 2009 r., Dz. U Nr 151, poz. 1220 z późniejszymi zmianami) (zob. mapa poniżej):

a) obszary Natura2000:
   - Ostoja Szaniecko-Solecka PLH260034;

b) obszary Parków Krajobrazowych
   - Szaniecki Park Krajobrazowy;

c) obszary chronionego krajobrazu
   - Solecko Pacanowski OCHK;
   - Szaniecki OCHK;

Mapa 2 Obszary chronione na terenie gminy Solec-Zdrój

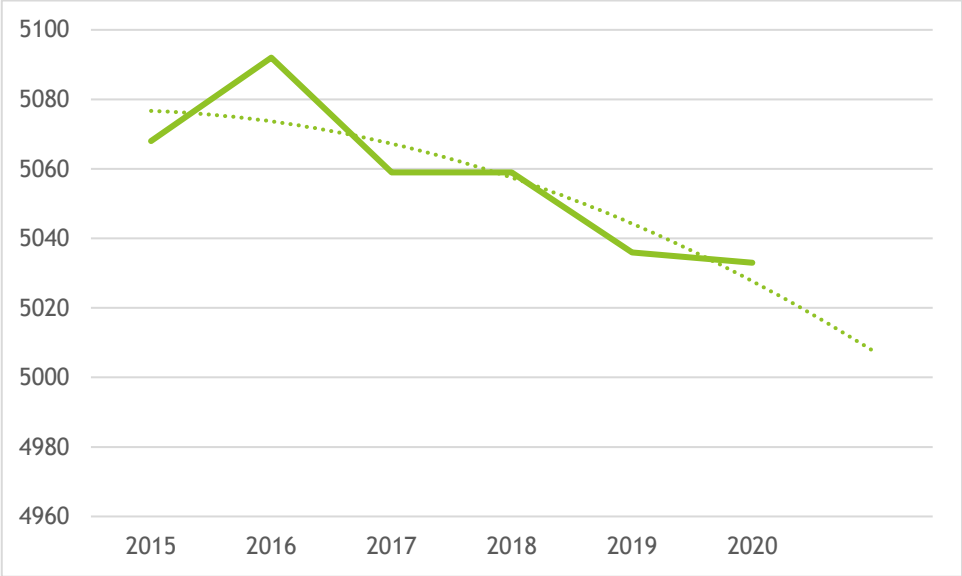


Źródło: geoportal.gov.pl

1.2.5 DEMOGRAFIA

Zgodnie z danymi pozyskanymi GUS, na dzień 31.12.2020 r. Gmina Solec-Zdrój była zamieszkana przez 5033 osoby. Liczba ludności w ostatnich latach (2015-2020), jest na stabilnym poziomie. Jednak zgodnie z prognozą demograficzną dla powiatu buskiego do 2050 roku przewiduje się iż trend spadkowy zacznie się pogłębiać. Liczba mieszkańców w latach 2015-2020 zmniejszyła o 35 osób) – zob. rysunek poniżej.

Rysunek 2 Liczba ludności w gminie Solec-Zdrój w latach 2015-2020



Źródło: GUS

Odnosząc wartości prognozy do powiatu buskiego oraz biorąc pod uwagę piramidę wieku przewiduje się, że do 2031 roku liczba mieszkańców w gminie spadnie do 4820[2] osób. Zgodnie z wyżej wspomnianą prognozą liczba ludności terenów wiejskich powiatu buskiego spadnie między rokiem 2020 a 2036 o 4,23%.

1.2.6 STRUKTURA BUDYNKÓW

Struktura budowlana na terenie gminy Solec-Zdrój składa się z (zob. tabela poniżej):

- budynków mieszkalnych jednorodzinnych,

[2] https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/ludnosc/prognoza-ludnosci/prognoza-dla-powiatow-i-miast-na-prawie-powiatu-oraz-podregionow-na-lata-2014-2050-opracowana-w-2014-r-,5,5.html „Prognoza dla powiatów i miast na prawie powiatu oraz podregionów na lata 2014-2050 (opracowana w 2014 r.)”

- budynków mieszkalnych wielorodzinnych,
- budynków, w których prowadzona jest działalność gospodarcza,
- innych budynków, w tym budynków gospodarczych,
- zabudowań rolniczych,
- budowli.

Całkowita powierzchnia budynków na terenie gminy Solec-Zdrój według danych podatkowych wynosi 234 234,02 m^2 (zob. tabel poniżej).

Tabela 3 Rodzaje budynków w gminie

Rodzaj/typ nieruchomości	Powierzchnia [m2]
1. Budynki działalność gospodarcza	**19359,6**
1.1. budynki lub części zw. z prowadz. Dział. gospod.	18023,17
1.2. budynki mieszk.zajęte na dział.gospod.	1336,43
2. Budynki mieszkalne lub ich części	**157137,15**
2.1. Budynki mieszkalne lub ich cześci-zwolnienie uchwała RG	143801,38
2.3. pomieszcz.mieszkalne lub ich części zwolnienie uchwała RG wys.1,40 ~ 2,20 m	9219,8
2.4. budynki mieszkalne lub ich części- agroturystyka	4065,49
2.5. pomieszcz.mieszkalne lub ich części o wys.1,40 ~ 2,20 m agroturystyka	50,48
3. Budynki zajęte na prowadz.dział.gospod.-obrót kwalifik.mater.siewnym	**31,15**
4. Budynki związane z udzielaniem świadczeń zdrowotnych	**25467,52**
4.1. budynki związane z udzielaniem świadczeń zdrow.przez podmioty udziel	20228,29
4.2. budynki związane z udzielaniem świadczeń zdrow.przez podmioty udziel - pomoc de minimis-zwolnienie z uchwały (zniżka 100%)	5239,23
5. Pozostałe budynki lub ich części	**32238,6**
5.1. Pozostałe budynki lub ich części-działalność oświatowa- zwolnione	7862
5.2. Pozostałe budynki lub ich części-zwolnione z uchwały (	957,96
5.3. budynki zwolnione z ustawy-kościoły	1426,1
5.4. budynki zwolnione-wpisane do rejestru zabytków	613,45
5.5. Pozostałe budynki lub ich części zwolnione	10750,47
5.6. Pozostałe budynki lub ich części (WYS)	9488,24
5.7. Pozostałe budynki lub ich części (NIS)	1140,38
SUMA	234234,02

Źródło: Dane dot. podatków

Zgodnie z tabelą w gminie jest 157137,15 m^2 powierzchni mieszkalnej, na działalność gospodarczą przeznaczono **19359,6** m^2 . W gminie znaczący udział stanowią budynki służące celom zdrowotnym których powierzchni to **25467,52** m^2 .W oparciu o dane dotyczące ilości budynków przyporządkowano budynki do poniższych kategorii.

Tabela 4 Podział budynków w gminie ze względu na rodzaj

L.p.	Rodzaj budynku	Liczba budynków
1	budynki mieszkalne jednorodzinne	1740
2	budynki o trzech i więcej mieszkaniach	3
3	budynki zbiorowego zamieszkania	5
4	budynki hoteli	10
5	budynki zakwaterowania turystycznego, pozostałe	1
6	budynki biurowe	12
7	budynki handlowo - usługowe	30
8	budynki garaży	2
9	budynki przemysłowe	17
10	zbiorniki, silosy i budynki magazynowe	19
11	ogólnodostępne obiekty kulturalne	4
12	budynki szkół i instytucji badawczych	9
13	budynki szpitali i zakładów opieki medycznej	14
14	budynki kultury fizycznej	2
15	budynki gospodarstw rolnych	2790
16	budynki przeznaczone do sprawowania kultu religijnego i czynności religijnych	4
17	pozostałe obiekty	2
Suma końcowa		4664

Źródło: Baza danych obiektów topograficznych

Na podstawie mapy topograficznej obliczono powierzchnie zabudowy wszystkich budynków następnie przemnożoną tą informacje przez średnią liczbę kondygnacji dla każdego rodzaju budynku mieszkalnego. Na podstawie powyższych szacunków otrzymano następujące informacje. Na terenie gminy powierzchnia mieszkalna w budynkach jednorodzinnych stanowi 97,28% powierzchni wszystkich budynków zaś w budynkach wielorodzinnych 2,72% powierzchni. Zgodnie z definicją budynku jednorodzinnego domy dwulokalowe włączoną do budynków jednorodzinnych.

Poniżej zaprezentowano strukturę wiekową budynków w gminie. Dane zostały przygotowane na podstawie informacji pobranych z banku danych lokalnych oraz z serwisu polskawliczbach.pl. Z informacji poniższych wynika iż najwięcej budynków zbudowano po drugiej wojnie światowej do lat 70. Budynków zbudowanych po roku 2012 jest stosunkowa niewielka ilość.

Tabela 5 Okres powstawania budynków mieszkalnych

Rok wybudowania budynków	Udział w powierzchni całkowitej [%]	Powierzchnia użytkowa [m2]
przed 1918	**0,98%**	**1539,94**
1918 - 1944	**5,97%**	**9381,09**
1945 - 1970	**38,38%**	**60309,24**
1971 - 1978	**18,70%**	**29384,65**
1979 - 1988	**16,24%**	**25519,07**
1989 - 2002	**10,27%**	**16137,99**
2003 - 2007	**2,29%**	**3598,44**
2008 - 2011	**1,55%**	**2435,63**
2012-2020	**5,62%**	**8831,11**
SUMA	100,00%	**157137,2**

Źródło: BDL GUS, dane podatkowe UG, BDOT.

1.2.7 DZIAŁALNOŚĆ GOSPODARCZA

Na terenie gminy Solec-Zdrój w ostatnich latach rozwija się działalność gospodarcza i produkcyjna. W strukturze prowadzonej działalności gospodarczej na terenie gminy na 327 przedsiębiorców trzech prowadzi średnie przedsiębiorstwo, jeden prowadzi duże przedsiębiorstwo, 11 to małe przedsiębiorstwo, a pozostała grupa to mikro przedsiębiorcy.

W gminie Solec-Zdrój w roku 2020 w rejestrze REGON zarejestrowanych było 327 podmiotów gospodarki narodowej, z czego 265 stanowiły osoby fizyczne prowadzące działalność gospodarczą. W tymże roku zarejestrowano 21 nowych podmiotów, a 13 podmiotów zostało wyrejestrowanych. Na przestrzeni lat 2009-2017 najwięcej (30) podmiotów zarejestrowano w roku 2019, a najmniej (10) w roku 2013. W tym samym okresie najwięcej (27) podmiotów wykreślono z rejestru REGON w 2009 roku, najmniej (11) podmiotów wyrejestrowano natomiast w 2012 roku.

Według danych z rejestru REGON wśród podmiotów posiadających osobowość prawną w gminie Solec-Zdrój najwięcej (17) jest stanowiących spółki cywilne. Analizując rejestr pod kątem liczby zatrudnionych pracowników można stwierdzić, że najwięcej (312) jest mikro-przedsiębiorstw, zatrudniających 0 - 9 pracowników. 1,5% (5) podmiotów jako rodzaj działalności deklarowało rolnictwo, leśnictwo, łowiectwo i rybactwo, jako przemysł i budownictwo swój rodzaj działalności deklarowało 32,4% (106) podmiotów, a 66,1% (216) podmiotów w rejestrze zakwalifikowana jest

jako pozostała działalność. Wśród osób fizycznych prowadzących działalność gospodarczą w gminie Solec-Zdrój najczęściej deklarowanymi rodzajami przeważającej działalności są Handel hurtowy i detaliczny; naprawa pojazdów samochodowych, włączając motocykle (26.8%) oraz Budownictwo (25.7%).

2 ANALIZA I OCENA ZAOPATRZENIA GMINY SOLEC-ZDRÓJ W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE

2.1INFRASTRUKTURA ENERGETYCZNA NA TERENIE GMINY

2.1.1 INFRASTRUKTURA CIEPŁOWNICZA

Na terenie gminy Solec-Zdrój brak zbiorowego dostawcy ciepła. Większość budynków mieszkalnych to budynki jednorodzinne (1740 obiekty). Budynki wielorodzinne to 3 obiekty.

Według danych uzyskanych z Bazy danych lokalnych w budynkach znajdujących się na terenie Gminy Solec-Zdrój zdecydowanie najczęściej wykorzystywanym źródłem ciepła jest kocioł centralnego ogrzewania (66,4%). Udział pozostałych źródeł ciepła wynosi 33,6%. W gminie 399 mieszkań jest ogrzewana gazem ziemnym tj. 28,89% . Zgodnie z opracowaniem GUS większość gospodarstw domowych zamienienie lub równocześnie ogrzewa się węglem i drewnem; wyłącznie z węgla korzysta 15,3% gospodarstw, zaś wyłącznie z drewna 7,3%. Oba paliwa spalane są zamiennie, zależnie od aktualnych warunków dostępności i cen, drewno jest spalane w okresach cieplejszych, a węgiel, jako paliwo o wyższej wartości opałowej, w okresach zimniejszych.

Najczęściej wykorzystywane przez gospodarstwa domowe do gotowania posiłków były: energia elektryczna (10,64 %) gospodarstw domowych, gaz ziemny (53,76%) i gaz z butli (35,6%).

Do ogrzewania wody dla celów bytowych (ciepłej wody użytkowej) najczęściej stosowano: gaz ziemny 29,61%, energię elektryczną 23,9%, paliwa stałe 39,56%, pozostałe źródła ciepła 6,93% w tym 1% olej opałowy.

2.1.2 SIECI ELEKTROENERGETYCZNE

Zgodnie z ustawą Prawo Energetyczne za przesyłanie energii elektrycznej w Polsce odpowiedzialny jest Operator Systemu Przesyłowego (OSP), a przedsiębiorstwem wyznaczonym do realizacji zadań OSP jest spółka Polskie Sieci Energetyczne S.A. (PSE S.A.). Przedmiotem działania PSE S.A. jest świadczenie usług przesyłania energii elektrycznej przy zachowaniu wymaganych kryteriów bezpieczeństwa pracy Krajowego Systemu Elektroenergetycznego (KSE).

Na terenie gminy brak Głównych Punktów Zasilania (GPZ). Liniami wysokich napięć energia elektryczna jest dostarczana od wytwórców do odbiorców. GPZ jest punktem w którym energia

transformowana jest na napięcie średnie. Najbliższe tego typu miejsca znajdują się w Stopnicy oraz Busku-Zdroju (zob. mapa poniżej). Energia elektryczna z tych punktów następnie jest rozsyłana poprzez linie średniego napięcia oraz niskiego napięcia do odbiorców na terenie gminy.

Mapa 3 Zasilenie w energię elektryczną

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Open Street Map oraz BDOT.

Dystrybucją energii elektrycznej w Polsce zajmują się lokalni Operatorzy Systemów Dystrybucyjnych (OSD). Operatorem Systemu Dystrybucyjnego sieci elektroenergetycznej wyznaczonym przez Urząd Regulacji Energetyki na terenie gminy Solec-Zdrój jest spółka PGE-Dystrybucja oddział Skarżysko-Kamienna.

PRODUKCJA ENERGII ELEKTRYCZNEJ

Na terenie Gminy Solec-Zdrój brak jest elektrowni. Brak odpowiedzi operatora energii na temat istniejących źródeł odnawialnych na terenie Gminy. W trakcie procesu uzyskiwania zgody na budowę jest inwestycja polegająca na budowie farmy fotowoltaicznej o mocy 3 MW w miejscowości Zielonki.

PLANY PRZEDSIĘBIORSTW ENERGETYCZNYCH

PGE-Dystrybucja nie odpowiedziała na pismo dot. planów energetycznych na terenie Gminy.

2.1.3 SIEĆ GAZOWA

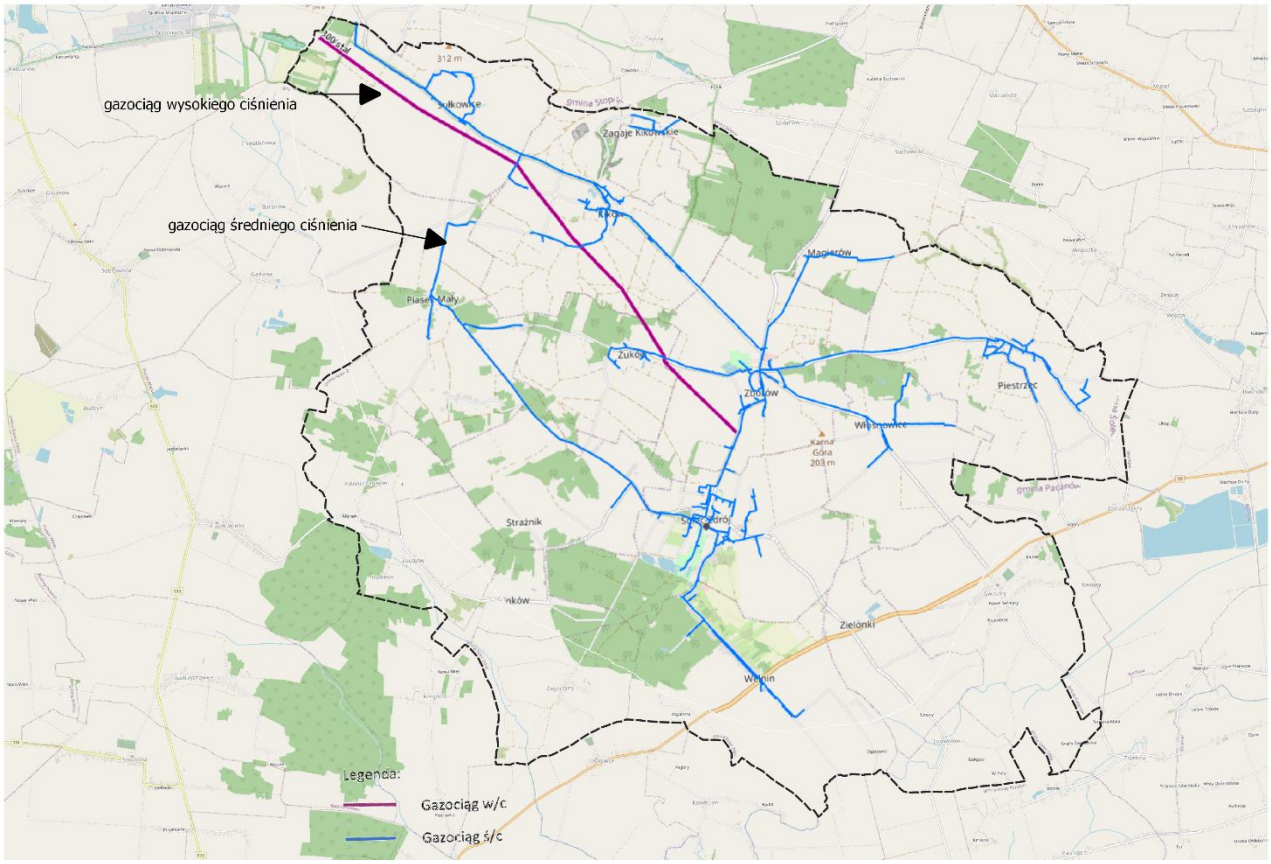
Sieć przesyłowa gazu ziemnego w Polsce to sieć gazociągów wysokiego ciśnienia będących własnością Krajowego Operatora Przesyłowego GAZ-SYSTEM S.A.

Na terenie gminy znajdują się sieci gazowe średniego ciśnienia oraz stacja gazowa, której operatorem jest Oddział w Kielcach:

Gmina Solec-Zdrój zasilana jest gazem ziemnym wysokometanowym typu E (wg PN-C-04753), który jest dystrybuowany do odbiorców poprzez sieci gazowe wysokiego, średniego i niskiego ciśnienia, będące własnością Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o. o.

Gaz przesyłany do gminy za pomocą gazociągów wysokiego ciśnienia jest następnie redukowany do ciśnienia średniego w stacji redukcyjno-pomiarowej I-go stopnia, a kolejno dystrybuowany do odbiorców przyłączonych na średnim ciśnieniu lub rozprężany do ciśnienia niskiego w stacjach redukcyjno pomiarowych II-go stopnia i dystrybuowany do odbiorców końcowych przyłączonych na niskim ciśnieniu. Teren Gminy Solec-Zdrój zasilany jest ze stacji zlokalizowanych na terenie gminy.

Mapa 4 Sieć gazowa na terenie gminy Solec-Zdrój



Źródło: Open Street Map oraz dane operatorów gazowych.

Tabela 6 Sieć gazowa w gminie

Informacja o sieci	jedn.	2015	2016	2017	2018	2019	2020
długość czynnej sieci ogółem	m	79 324	79 459	79 728	80 465	80 465	80 465
długość czynnej sieci przesyłowej	m	17 235	17 235	17 235	17 235	17 235	17 235
długość czynnej sieci rozdzielczej	m	62 089	62 224	62 493	63 230	63 230	63 230
długość czynnej sieci ogółem w km na 100 km2	-	93,3	93,4	93,8	94,6	94,6	94,6
czynne przyłącza do budynków ogółem (mieszkalnych i niemieszkalnych)	szt.	916	925	929	946	956	987
czynne przyłącza do budynków mieszkalnych	szt.	871	880	884	897	907	937

odbiorcy gazu	gosp.	666	680	690	706	713	822
odbiorcy gazu ogrzewający mieszkania gazem	gosp.	309	320	331	348	357	399
zużycie gazu	MWh	3 915,6	4 169,8	4 540,4	4 555,5	5 198,3	5 913,5
zużycie gazu na ogrzewanie mieszkań	MWh	2 830,2	3 112,2	3 396,0	3 334,3	3 881,7	4 286,9
ludność korzystająca z sieci gazowej	osoba	2 092	2 092	2 100	2 126	2 124	2 431

Źródło: Bank Danych Lokalnych oraz dane operatorów gazowych.

Z danych otrzymanych przez gestorów gazowego majątku sieciowego wynika iż paliwo gazowe staje się coraz bardziej popularne. Popularność gazu stale rośnie i obecnie do ogrzewania domów używa go 29,61 % mieszkań.

PLANY PRZEDSIĘBIORSTW ENERGETYCZNYCH

Spółka PSG Sp. z o.o. nie ma szczegółowego planu gazyfikacji kolejnych miejscowości. Nowe przyłącza realizowane są w miarę potrzeb.

2.2 INWENTARYZACJA POTRZEB ENERGETYCZNYCH

2.2.1 ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO

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

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

METODY OBLICZENIOWE

Ocenę zapotrzebowania na moc i energię cieplną dla potrzeb ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz przygotowania posiłków w stanie istniejącym sporządzono w oparciu o: informacje uzyskane od właścicieli lub użytkowników obiektów, dane otrzymane

z Urzędu Gminy, wyniki szacunkowo obliczonego zapotrzebowania na ciepło oraz danych statystycznych.

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

Ogrzewanie w budownictwie mieszkaniowym

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

$Q_{CO} = E \times S^* 10^{-3}$ [MWh] gdzie:

- S - powierzchnia użytkowa odbiorców ciepła w m^2
- E – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania w kWh/(m^2*rok)

Przy obliczeniach uwzględniono wiek budynku oraz stopień modernizacji budynków.

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

$q_{co} = Qco / (t_{SG} \cdot \varphi i)$ [MW] gdzie:

Qco -	roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania	[MWh]
t_{SG} -	- długość sezonu grzewczego w h	[h]
$\varphi_i = q_{co,śr} / q_{co,max} = (T_w - T_{z,sr}) / (T_w - T_{z,min})$		---

Ogrzewanie w budynkach usługowych i administracji

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

Sezonowe zapotrzebowanie ciepła Q_{CO}, określające zapotrzebowanie energii do ogrzewania i wentylacji w standardowym sezonie grzewczym, obliczono ze wzoru:

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

- P – powierzchnia użytkowa odbiorców ciepła w m
- WP – wskaźnik zapotrzebowania na moc cieplną w W/(m^2K)
- SD – stopniodni w ^{0}C, dzień - SD = 3454
- WUC – współczynnik użytkowania ciepła uwzględniający wpływ innych źródeł ciepła, takich jak sąsiednie mieszkania, kuchnie, sprzęt rtv, oświetlenie itp.; przyjęto 0.9

- 24 i 10^{-6} – przeliczenie jednostek na h i MWh.
- 3,6 i 10^{-3} – przeliczenie na TJ (1 MWh = 3,6 GJ)

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

MCO = P x WP x Δ T x 10 -6 [MW] gdzie:

- Δ T – różnica temperatur zewnętrznej (- 16 ^{0}C) i średniej wewnętrznej (przyjęto +20 ^{0}C), ΔT= 38 ^{0}C
- 10^{-6} - przeliczenie W na MW.

Ciepła woda użytkowa

Zapotrzebowanie na moc cieplną do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynkach mieszkalnych, przemysłowych i usługowych określano na podstawie normatywnych wielkości średniego dobowego zużycia ciepłej wody użytkowej w odniesieniu do mieszkańca/klienta/pracownika. Dla budynków hotelowych pozyskano dane dotyczące wykupionych dób hotelowych. Sposób obliczenie zapotrzebowania przedstawiono poniżej.

Przygotowanie ciepłej wody użytkowej - budynki mieszkalne

1. Założenia ogólne

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

2. Zapotrzebowanie na energię cieplną:

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

3. Zapotrzebowanie na moc cieplną

1) Średnie dobowe zapotrzebowanie cwu w budynku

$V_{d,śr}$= V_{cw} x L / 1000 m^3/dobę

2) Średnie godzinowe zapotrzebowanie cwu

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

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

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

W przypadku budynków usługowych i przemysłowych zastosowano odpowiednie współczynniki korekcyjne dla wielkości zużycia ciepłej wody użytkowej oraz czasu użytkowania **tuz.**

Przygotowanie posiłków

Przygotowanie posiłków wiąże się z wykorzystaniem ciepła; według danych GUS standardowe roczne zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania posiłków wynosi 350 kWh na mieszkańca lub klienta w wypadku obiektów noclegowych i restauracji.

WYZNACZENIE ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO

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

Tabela 7 Zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby ogrzewania i wentylacji w budownictwie mieszkaniowym

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

Źródło: Dolnośląska Agencja Energii.

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

Tabela 8 Oszczędności z tytułu termomodernizacji budynków

Oszczędności z tytułu termorenowacji obiektów [%]			
Rodzaj obiektów	***Docieplenie ścian - d_1 [%]***	***Docieplenie dach***	***Wymiana okien***

	przedwoj.	do 1966 r.	1967-1985	1986-1992	1993-2000	od 2000		
Bud. 1-rodzinne i wielorodzinne	35	30	25	15	10		10	10

Źródło: Dolnośląska Agencja Energii.

Sektor mieszkaniowy w gminie to przede wszystkim budynki jednorodzinne z indywidualnymi źródłami ciepła. W gminie istnieją nieliczne budynki wielorodzinne. Jest 166 budynków mieszkalnych wielorodzinnych. Na podstawie powyższej metodologii dokonano oceny zapotrzebowania na ciepło:

Tabela 9 Zapotrzebowanie na moc i energię w sektorze mieszkaniowym

Rodzaj zużycia energii	MWh	kW
ogrzewanie	23021,29	12540
ciepła woda użytkowa	2309,35	390
przygotowanie posiłków	1761,55	-
SUMA	27092,19	12930

Źródło: Obliczenia własne.

W sektorze mieszkaniowym zapotrzebowanie na energię wynosi 27092,19 MWh zaś zapotrzebowanie na moc to 12,93 MW.

W sektorze produkcyjno-przemysłowym ciepło wykorzystywane jest zarówno do ogrzewania jak i procesów technologicznych. W poniższej tabeli przedstawiono sposób zaopatrzenia głównych przedsiębiorstw produkcyjnych na terenie gminy oraz ich zapotrzebowania na energię cieplną. Dane dotyczące budynków pozyskano z Bazy Danych Obiektów Topograficznych oraz informacji podatkowej Gminy.

Tabela 10 Zapotrzebowanie na moc cieplną i energię cieplną użytkową w budynkach przemysłu i usług

Rodzaj obiektu	Zapotrzebowanie na ciepło [MWh]	Zapotrzebowanie na moc [MW]
biura	249,87	0,136132

budynki handlowo usługowe	1040,32	0,566779
budynki produkcyjne	544,07	0,296416
warsztaty naprawcze	32,19	0,017537
magazyny	638,53	0,347879
budynki hoteli w tym sanatoria	6366,88	3,468752
SUMA	8871,86	4,833495

Źródło: Obliczenia własne

Całkowite zapotrzebowanie na energię cieplną użytkową w budynkach niemieszkalnych w gminie Solec-Zdrój szacowane jest obecnie na 8871,86 MWh , a moc cieplna na 4,83 MW. Na uwagę zwraca fakt wysokiego udziału budynków związanych z sektorem sanatoryjnym i hotelarskim.

Budynki użyteczności publicznej w gminie Solec-Zdrój zużywają 722,128 MWh zaś zapotrzebowanie na moc w tych obiektach to 718 kW

Tabela 11 Zestawienie obiektów użyteczności publicznej oraz zapotrzebowania na moc i ciepło

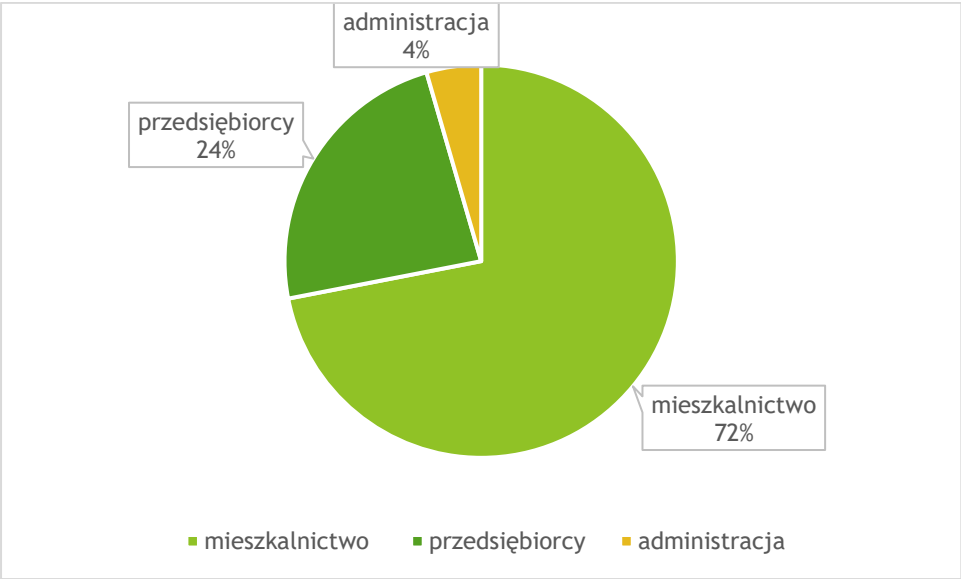
Nazwa i adres obiektu	Źródło ciepła (c.o. i c.w.u.)	Zapotrzebowanie na ciepło	Zapotrzebowanie na moc
Budynek Urzędu Gminy Ul. 1 Maja 10, 28-131 Solec-Zdrój	Paliwo gazowe, przepływowy ogrzewacz wody	**104,118**	**0,06**
Ośrodek zdrowia Ul. 1 Maja 14, 28-121 Solec-Zdrój	Paliwo gazowe, przepływowy ogrzewacz wody	**281,442**	0,15
Świetlica wiejska w Włosnowicach, działka ewid. Nr 356, 28-131 Solec-Zdrój			0
Świetlica wiejska w Piasku Małym, dz. Ewid. 1686	Paliwo gazowe, przepływowy ogrzewacz wody	**15,952**	0,01
Świetlica wiejska w Sułkowicach Dz. Nr 280/3	Paliwo gazowe, przepływowy ogrzewacz wody	**3,745**	0,01
Świetlica wiejska w Zagórzanach	kominek		0

Świetlica wiejska w Żukowie	piecyk		0
Budynek OSP w Zborowie	Paliwo gazowe, przepływowy ogrzewacz wody	**6,773**	0,01
Budynek OSP w Kikowie	Paliwo gazowe, przepływowy ogrzewacz wody	**7,628**	0,01
Budynek OSP Piestrzcu	Paliwo gazowe, przepływowy ogrzewacz wody	**10,24**	0,01
Budynek OSP w Świniarach	Planowane paliwo gazowe		0
Oczyszczalnia ścieków w Wełninie	Pellet, przepływowy ogrzewacz wody	**250**	60
Oczyszczalnia ścieków w Świniarach	Pellet, przepływowy ogrzewacz wody	**190**	30
Szkoła filialna w Kikowie	Paliwo gazowe	**6,5**	0,024
Szkoła podstawowa w Zborowie	Paliwo gazowe	**144**	0,1
Budynek przedszkola	Paliwo gazowe		0
Sala gimnastyczna	Paliwo gazowe	**72,32**	0,25
Budynek szkoły w Solcu-Zdroju	Paliwo gazowe		
Szkoła filialna w Wełninie	Paliwo gazowe	**6,5**	0,024
Samorządowe Gimnazjum	Paliwo gazowe		0
ZPPO	Paliwo gazowe		0
GCK (budynek składa się z 2-óch części-	Paliwo gazowe	**62,91**	0,06
Sala widowiskowa	Paliwo gazowe		

Źródło: Opracowanie na podstawie danych UG

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

Rysunek 3 Zapotrzebowanie na ciepło w podziale na sektory



Źródło: Obliczenia własne.

W poniższej tabeli zestawiono energię finalną ze względu na źródło jej pochodzenia oraz sektor gospodarki w Gminie Solec-Zdrój.

Źródło: Opracowanie własne.

W przeważającej mierze zużycie energii cieplnej pochodzi z węgla kamiennego i biomasy – w sumie 46,56%. Kolejnym ważnym źródłem energii jest gaz ziemny 21,80%, który służy przede wszystkim do ogrzewania oraz przygotowywania posiłków. Wykorzystanie energii elektrycznej

29,58% przy czym należy zauważyć iż służy ona przede wszystkim do przygotowania ciepłej wody oraz przygotowania posiłków.

2.2.2 ZUŻYCIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ

Zużycie energii elektrycznej nie jest ewidencjonowane z rozbiciem na obszary wiejskie w Polsce. Ewidencję dostarczonej energii elektrycznej prowadzi się dla terenów wiejskich powiatu buskiego łącznie oraz dla poszczególnych miast powiatu.

Z uwagi na brak szczegółowych danych od PGE Dystrybucja dla terenu gminy Solec-Zdrój zastosowano średnie zużycie energii elektrycznej dla sektorów gospodarki. Dla celów opracowania przyjęto, że zużycie energii elektrycznej na jedno gospodarstwo domowe terenów wiejskich średnio wynosi 3 MWh. Dane dotyczące faktycznego zużycia otrzymano dla budynków gminnych. Dane dotyczące oświetlenia otrzymano z Urzędu Gminy.

OŚWIETLENIE ULIC I PLACÓW

Oświetlenie ulic w gminie Solec-Zdrój składa się z 46 punktów zasilania. Na przestrzeni ostatnich lat gmina zainwestowała w instalacje oświetlenia ulicznego. Dokonano wymiany źródeł światła na energooszczędne oraz rozbudowano ilość punktów świetlnych. Wykonano następujące zadania:

a) Wymiana oświetlenia ulicznego na terenie Gminy Solec-Zdrój

Zadanie wykonane 09.2016-03.2017, Wartość zadania 2 347 tys. zł . Zakres robót: Montaż opraw oświetleniowych typu LED -1235 szt., przewodów elektrycznych, wysięgników, układów zapalania

b) Rozbudowa sieci oświetlenia ulicznego w miejscowościach Żuków, Świniary, Zborów o kolejnych 28 punktów świetlnych LED. Wartość robót 109 tys. zł

c) Rozbudowa sieci oświetleniowej– 13 lamp w parku w Zborowie wartość 38 tys. zł

Po rozbudowie sieć oświetleniowa liczy 1276 opraw. Szacunkowe zużycie energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia ulicznego wynosi 204 160 kWh, zaś zapotrzebowanie na moc wynosi 51,04 kW.

Ocenia się iż przez w/w inwestycje poprawiono w znacznej mierze bezpieczeństwo pieszych i rowerzystów, a z drugiej strony zmniejszono zapotrzebowanie na energię elektryczną.

ZUŻYCIE ENERGII NA POZOSTAŁE CELE

Całościowe zapotrzebowanie na energię elektryczną dla gminy zostało przedstawione w poniższej tabeli. Jeśli chodzi o zapotrzebowanie na energię elektryczną to największy udział posiadają budynki mieszkalne następnie są to budynki hoteli i usług sanatoryjnych.

Tabela 12 Zestawienie odbiorców energii na terenie Gminy Solec-Zdrój

Rodzaj odbioru energii	Zużycie energii [MWh]	Zapotrzebowanie na moc [kW]
budynki użyteczności publicznej	516,353	250
mieszkalnictwo	5229	17430
Budynki biurowe	166,58	83,29
Budynki handlowo usługowe	1040,32	520,16
Budynki produkcyjne	906,79	453,395
Budynki warsztatów	53,65	26,825
Magazyny	638,53	319,265
Budynki hoteli w tym sanatoria	5093,5	2546,75
Oświetlenie ulic	250	51,04
SUMA	13644,72	21985,34

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS, Starostwa powiatowego oraz BDOT.

2.2.3 ZUŻYCIE GAZU ZIEMNEGO

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

- Ciepło spalania – zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 2 lipca 2010 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu gazowego, nie mniejsze niż 34,0 MJ/m3). Jednakże taryfa stanowi, że nie może być mniejsze niż 38,0 MJ/m^3, za standardową przyjmując wartość 39,5 MJ/m^3
- wartość opałowa – nie mniejsza niż 31,0 MJ/m^3

- przykładowy skład:
  - Metan (CH4) około 97,8 %;
  - Etan, propan, butan około 1%;
  - Azot (N2) około 1%;
  - Dwutlenek węgla (CO2) i reszta składników około 0,2 %.

Zużycie gazu na terenie gminy Solec-Zdrój wyniosło w 2020 r. 5913,5 MWh. Należy zauważyć, że zużycie gazu systematycznie rośnie. Ważnym sektorem paliwa gazowego jest również gaz butlowy. Służy on przede wszystkim do zaspokojenie potrzeb związanych z energią na potrzeby gastronomii, hotelarstwa oraz przygotowania posiłków w sektorze mieszkaniowym. Mniejsze znaczenie gaz butlowy ma dla ogrzewania.

Tabela 13 Zużycie gazu ziemnego w podziale na sektory

Zużycie gazu	Pobór [MWh]
Zużycie gazu na pozostałe cele	1626,6
zużycie gazu na ogrzewanie mieszkań w MWh	4 286,9
zużycie gazu w MWh	5 913,5

Źródło: Obliczenia na podstawie GUS.

2.3 OCENA ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE

2.3.1 BEZPIECZEŃSTWO DOSTAW ENERGII CIEPLNEJ

W gminie Solec-Zdrój nie występuje zagrożenie zaprzestania dostaw energii cieplnej. Większość budynków i mieszkańców na terenie gminy zaopatrywana jest ze źródeł indywidualnych. Ciepło wytwarzane jest lokalnie i nie ma zagrożenia dla ich dostaw. Potencjalnym zagrożeniem jest wzrost cen paliw wykorzystywanych przy produkcji ciepła ze źródeł indywidualnych oraz zjawisko tzw. ubóstwa energetycznego. Ubóstwo energetyczne powstaje na skutek nałożenia się przynajmniej dwóch z poniższych czynników: niskiej jakości tkanki mieszkaniowej, niskich lub skrajnie niskich dochodów oraz dużej powierzchni mieszkalnej. Zamieszkiwanie w złej jakości budynkach połączone z niskimi dochodami jest charakterystyczne dla wybranych mieszkańców, zarówno miast, jak i wsi. Z jednej strony dotyczy gospodarstw domowych zajmujących niewielkie lokale w przedwojennych kamienicach, zlokalizowane w enklawach biedy, z drugiej zaś ubogich mieszkańców wsi mieszkających w starych domach i zabudowaniach popegeerowskich. Źródło ubóstwa energetycznego tego rodzaju należy wiązać z procesami zachodzącymi od lat 90. XX wieku. Trwałe pogorszenie sytuacji na lokalnych rynkach pracy, na skutek upadku państwowych przedsiębiorstw

i gospodarstw rolnych stanowi główną przyczyną obecnych problemów mieszkaniowych i energetycznych. Ograniczona aktywność państwa oraz samorządów w zakresie poprawy efektywności energetycznej zasobu mieszkaniowego spowodowała, że pogorszenie sytuacji na rynku pracy zostało utrwalone w jakości tkanki mieszkaniowej. Inny charakter ma ubóstwo energetyczne gospodarstw mieszkających w dużych domach, których mieszkańcy nie narzekają na brak komfortu cieplnego i nie doświadczają skrajnej deprywacji materialnej, ale zaspokojenie przez nich potrzeb energetycznych stanowi poważne obciążenie dla budżetu domowego. Dotyka ono przede wszystkim rodzin z dziećmi w domach wolnostojących na wsi, gdzie duży metraż koresponduje z dużą liczebnością gospodarstwa, ale wiąże się również ze stosunkowo niskimi dochodami w przeliczeniu na osobę w gospodarstwie domowym.

Po przeanalizowaniu danych statystycznych dot. struktury budynków można wysnuć wniosek, iż są to zjawiska obecne również na terenie Gminy Solec-Zdrój.

2.3.2 BEZPIECZEŃSTWO DOSTAW ENERGII ELEKTRYCZNEJ

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

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

W przyszłości ten problem będzie się zwiększał w wyniku stosowania w większej ilości niestabilnych odnawialnych źródeł energii czy pojazdów zasilanych elektrycznie.

2.3.3 BEZPIECZEŃSTWO DOSTAW GAZU ZIEMNEGO

Należy zauważyć, że obecnie istniejąca infrastruktura gazowa jest dla zapewnienia dostaw gazu dla obecnych odbiorców wystarczająca i posiada znaczne rezerwy, możliwe do wykorzystania w przypadku pojawienia się nowych odbiorców i rozbudowy sieci.

3. UWARUNKOWANIA PLANOWANIA ENERGETYCZNEGO W GMINIE

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

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

3.1 PRZEDSIĘWZIĘCIA RACJONALIZUJĄCE WYKORZYSTANIE ENERGII

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

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

Udział sektora bytowo-komunalnego w Polsce w ogólnym wykorzystaniu zasobów energetycznych wynosi ok. 40%, z czego 36% przypada na budynki przy czym ok. 30% przypada na budynki mieszkalne, a reszta na budynki użyteczności publicznej. W gminie Solec-Zdrój najbardziej energochłonnym sektorem jest mieszkalnictwo. W chwili obecnej sektor bytowo-komunalny zużywa nadmierne ilości energii.

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

- zmniejszenie energochłonności budynków mieszkalnych w szczególności jednorodzinnych oraz wielorodzinnych na obszarach byłych gospodarstw państwowych,
- minimalizacja szkodliwych dla środowiska skutków funkcjonowania sektora paliwowo-energetycznego na obszarze gminy w szczególności likwidacja niskiej emisji,
- zapewnienie bezpieczeństwa i pewności zasilania w zakresie ciepła, energii elektrycznej oraz potencjalnie paliw gazowych.

3.1.1 SPOSOBY RACJONALIZACJI ZUŻYCIA ENERGII

MOŻLIWOŚCI STOSOWANIA ŚRODKÓW POPRAWY EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ W GMINIE SOLEC-ZDRÓJ

W odniesieniu do wytwarzania i przesyłu ciepła:

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

W odniesieniu do użytkowania ciepła:

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

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

W ODNIESIENIU DO UŻYTKOWANIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ

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

3.2 MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA ISTNIEJĄCYCH NADWYŻEK I LOKALNYCH ZASOBÓW PALIW I ENERGII

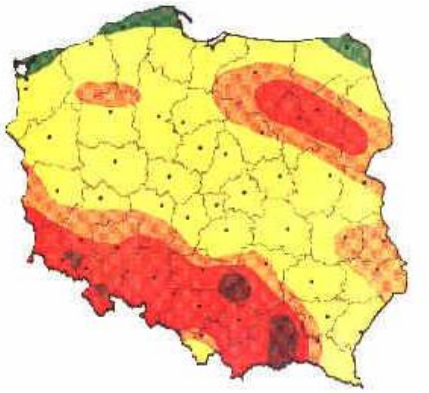
3.2.1 ENERGIA WIATRU

Znaczna część województwa Świętokrzyskiego, charakteryzuje się średnimi warunkami wiatrowymi. Dużą rolę w wyborze umiejscowienia elektrowni wiatrowej odgrywa szorstkość terenu. Ma ona bowiem wpływ na rozkład prędkości wiatru w funkcji wysokości. Rodzaj powierzchni, stopień zabudowania i jej ukształtowanie ma wpływ na prędkość wiatru. Przeszkody tj. budynki, ujemnie wpływają na przepływ wiatru. Zatem im mniejsza szorstkość terenu tym większy wzrost prędkości wraz z wysokością. Należy jednak w tym przypadku wziąć pod uwagę rosnące gwałtownie koszty związane z podwyższaniem wieży. Ukształtowanie terenu gminy Solec-Zdrój zaliczyć można do trzeciej klasy szorstkości charakterystycznej dla wiosek, małych miasteczek, terenów uprawnych z licznymi żywopłotami, lasami i pofałdowanymi terenami (zob. mapa poniżej). Jednak położenie gminy w niecce nie sprzyja powstawaniu instalacji wiatrowych dużych mocy na tym terenie. Obecne

ograniczenia prawne tzw. „Ustawa odległościowa" eliminuje możliwości swobodnego wykorzystania energii wiatrowej.

Nie rekomenduje się wykorzystania dużych mocy wiatrowych w obrębie gminy również z powodu licznych terenów ochrony przyrody i krajobrazu.

Mapa 5 Szorstkość terenu Polski



Kolor	Lokalizacja
zielony	wybitnie korzystna
żółty	korzystna
pomarańczowy	dość korzystna
czerwony	niekorzystna
brązowy	wybitnie niekorzystna
czarny	tereny wyłaczone, wysokie partie gór

Źródło: uwm.edu.pl

Szorstkość terenu odgrywa w wyborze lokalizacji pod elektrownię wiatrową dużą rolę, ma bowiem wpływ na rozkład prędkości wiatru w funkcji wysokość. Zatem im większa szorstkość terenu, tym mniejsza energia wiatru.

Tabela 14 Skala szorstkości terenu

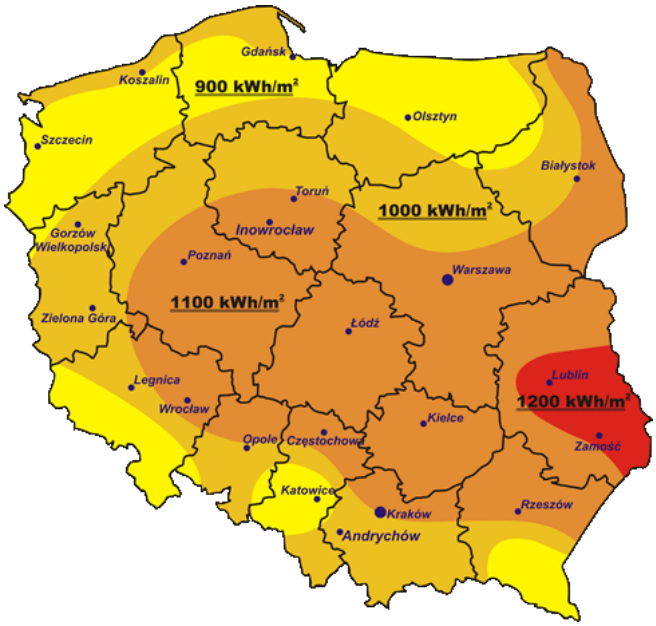
Skala szorstkości			
Klasa szorstkości	Szorstkość długość [m]	Energia (%)	Rodzaj terenu
0	0.0002	100	Powierzchnia wody
0.5	0.0024	73	Całkowicie otwarty teren np. betonowe lotnisko, trawiasta laka itp.
1	0.03	52	Otwarte pola uprawne z niskimi zabudowaniami (pojedynczymi).Tylko lekko pofalowane teren.
1.5	0.055	45	Tereny uprawne z nielicznymi zabudowaniami i 8 metrowymi żywopłotami oddalonymi od siebie o ok. 1250 metrów.
2	0.1	39	Tereny uprawne z nielicznymi zabudowaniami i 8 metrowymi żywopłotami oddalonymi od siebie o ok. 500 metrów.
2.5	0.2	31	Tereny uprawne z licznymi zabudowaniami i sadami lub 8 metrowe żywopłoty oddalone od siebie o ok. 250 metrów.
3	0.4	24	Wioski , małe miasteczka , tereny uprawne z licznymi żywopłotami , las lub pofałdowany teren.
3.5	0.8	18	Duże miasta z wysokimi budynkami.
4	1.6	13	Bardzo duże miasta z wysokimi budynkami i drapaczami chmur.

Źródło: agh.edu.pl.

3.2.2 ENERGIA SŁONECZNA

Cały obszar województwa Świętokrzyskiego ma zbliżony potencjał w zakresie uzyskania energii z rocznego promieniowania słonecznego. Średnia roczna gęstość promieniowania słonecznego wynosi w województwie około 1100 kWh/(m2·rok). Potencjał energetyki słonecznej jest jednym z najlepszych na terenie kraju. (zob. mapa poniżej).

Mapa 6 Nasłonecznienie w Polsce



Źródło: teplo.pl.

Potencjał teoretyczny energii promieniowania słonecznego, oznaczający całkowity strumień energii docierający w ciągu roku do obszaru gminy, wynosi ponad 286 992 GWh. Potencjał techniczny.

Możliwości wykorzystania zasobów energii słonecznej leżą przede wszystkim w zdolnościach przesyłowych systemów energetycznych. Spadające w szybkim tempie koszty instalacji źródeł fotowoltaicznych oraz rosnące ceny prądu sprawiają, iż coraz mniej jest możliwości podłączenia instalacji do sieci ze względu na rosnący popyt na systemy fotowoltaiczne.

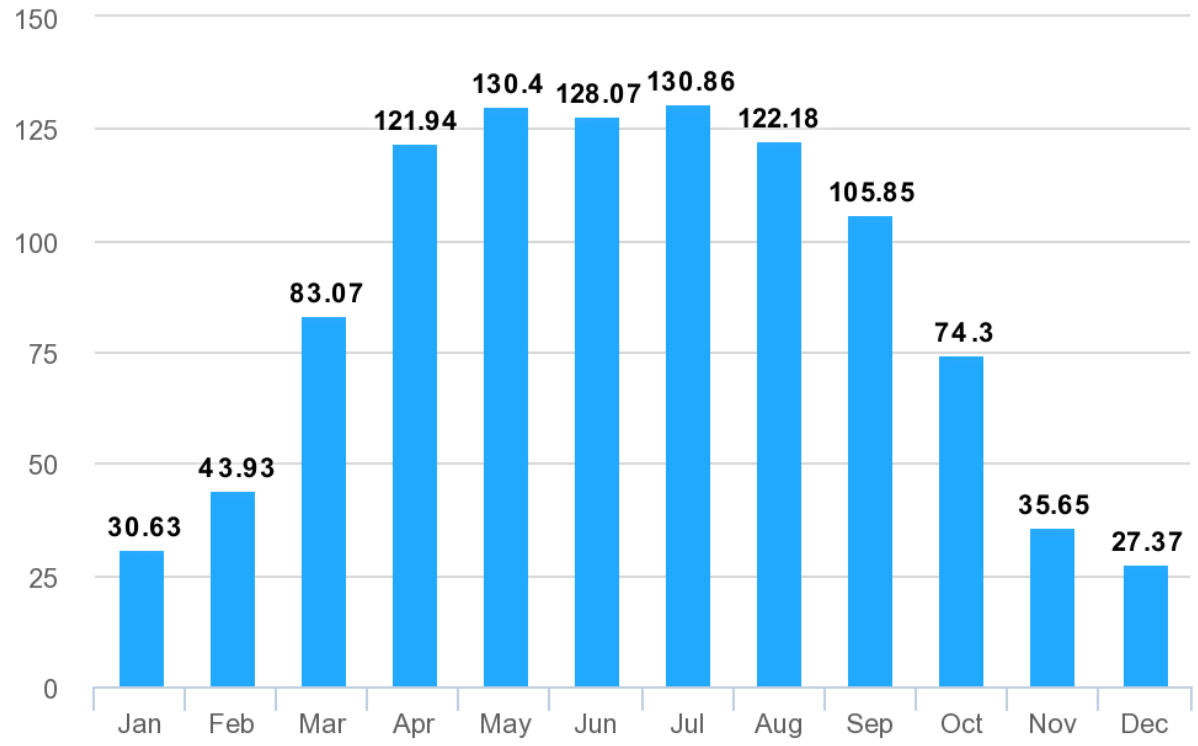
Tak jak zostało to opisane w rozdziale 4, gwałtowny rozwój systemów fotowoltaicznych będzie w najbliższych latach kluczowy dla rozwoju systemu elektroenergetycznego. Potencjalni inwestorzy mogą liczyć na szereg udogodnień. W przypadku mikroinstalacji są to:

- preferencyjne pożyczki lub dotacje z programu „Czyste Powietrze” oraz komercyjne oferty bankowe,

- możliwość odliczenia od podatku,
- możliwość rozliczania oddanej energii ze sprzedawcą,
- możliwość korzystania z dotacji z funduszy RPO lub funduszy rządowych np. „Mój Prąd”.

Inwestorzy planujący komercyjnie wykorzystać energię słońca mogą liczyć na preferencyjne kredyty, niskie podatki (korzystna interpretacja NSA sygnatura II FSK 1275/18), preferencje w odbiorze energii przez sieć. Energia słoneczna jest tańsza niż z sieci, w związku z tym jest to istotna rozważenia inwestycja dla obiektów przemysłowych, usługowych i administracyjnych.

Rysunek 4 Profil produkcji energii elektrycznej ze słońca dla Solec-Zdroju



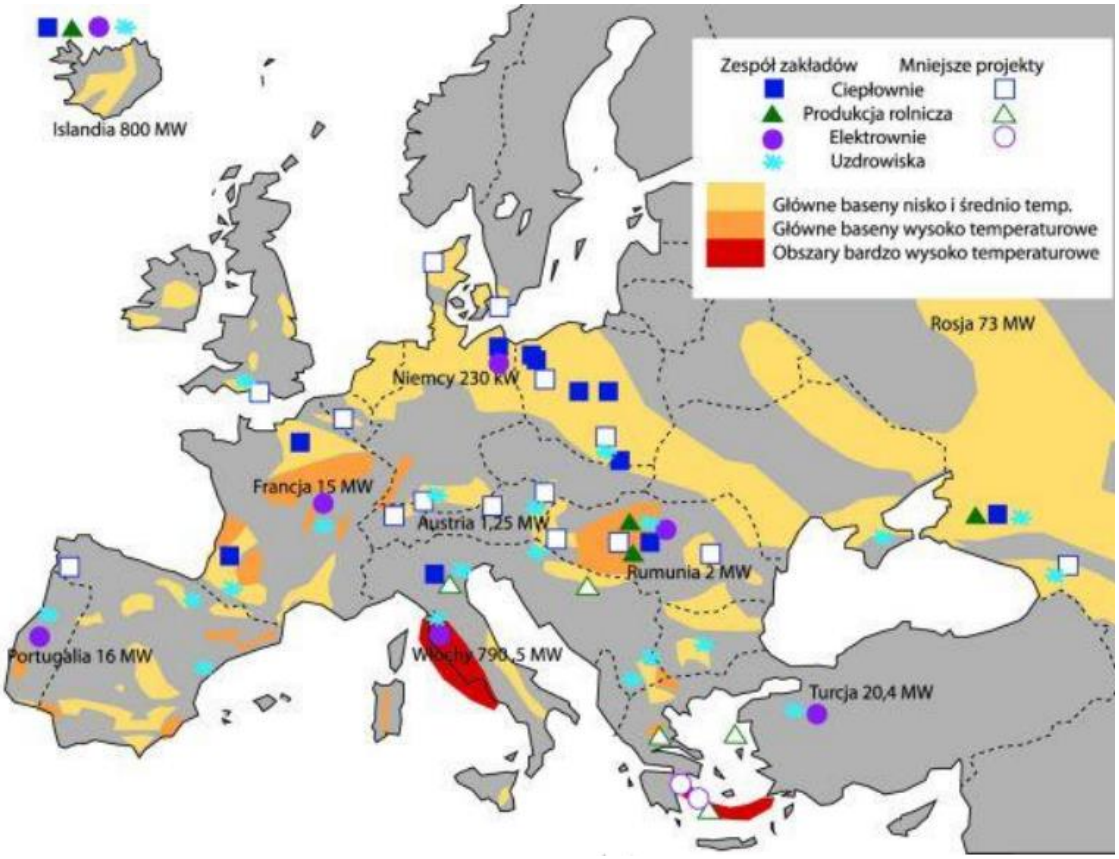
Źródło: https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/tools.html).

Niezmiennie można wykorzystywać potencjał słońca do produkcji ciepłej wody użytkowej w postaci kolektorów słonecznych. Należy przy tym jednak pamiętać, że ciepło może być magazynowane w opłacalny sposób na kilkadziesiąt godzin, a nadwyżek energii nie można łatwo zmagazynować poza istniejącym zasobnikiem na cwu.

3.2.3 ENERGIA GEOTERMALNA

Ze względu na odmienną technologię i inne kierunki zastosowań w wykorzystaniu energii geotermalnej stosuje się podział na geotermię płytką (niskiej entalpii) – pompy ciepła oraz geotermię głęboką (wysokiej entalpii) – źródła geotermalne (zob. rysunki poniżej).

Mapa 7 Zasoby geotermalne



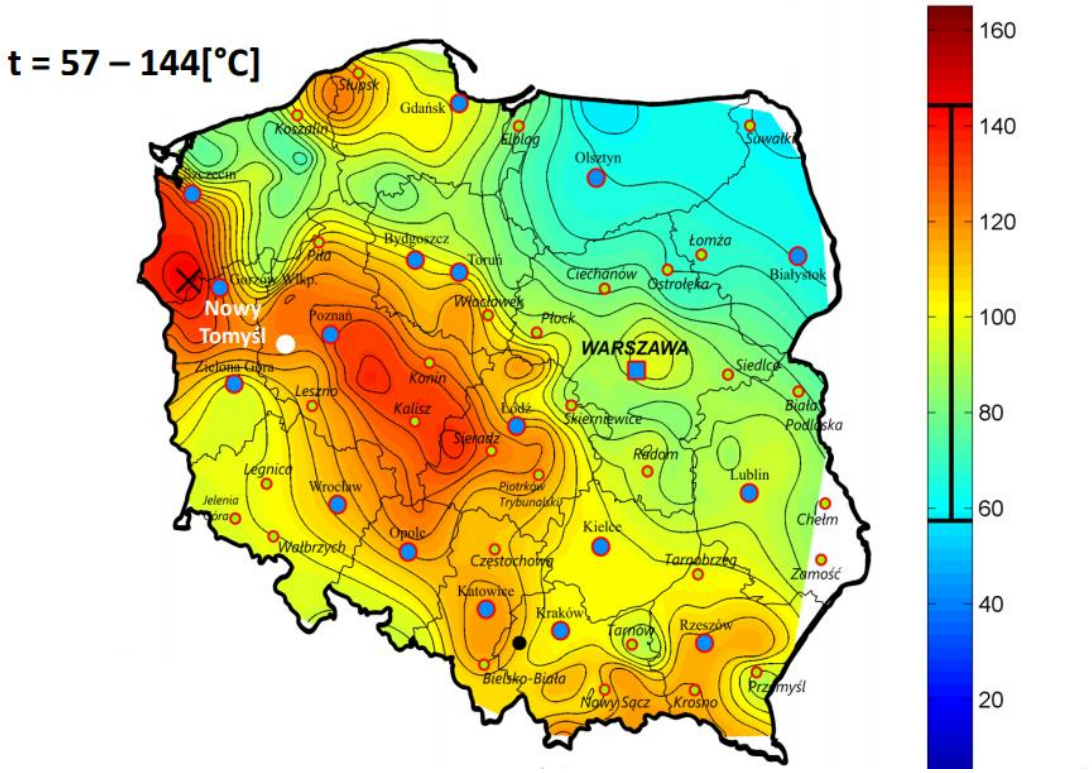
Źródło: Komisja Europejska.

Główną zaletą wykorzystania energii zawartej w wodach geotermalnych (geotermii głębokiej) jest jej „czystość", gdyż zastępując tradycyjne nośniki energii (np. węgiel, koks), energią gorącej wody eliminuje się emisję gazów i pyłów, co ma istotny wpływ na środowisko naturalne. Poza tym instalacje oparte o wykorzystanie energii geotermalnej odznaczają się stosunkowo niskimi kosztami eksploatacyjnymi. Wadami pozyskiwania tego rodzaju energii są:

- duże nakłady inwestycyjne na budowę instalacji;
- ryzyko przemieszczenia się złóż geotermalnych, które na całe dziesięciolecia mogą „uciec" z miejsca eksploatacji;
- ich eksploatację ograniczają często niesprzyjające wydobyciu warunki;

- efektem ubocznym ich wykorzystania jest niebezpieczeństwo zanieczyszczenia atmosfery, a także wód powierzchniowych i podziemnych przez szkodliwe gazy (np. siarkowodór) i minerały.

Mapa 8 Zasoby geotermalne na poziomie 3500 m p.p.g



Źródło: pga.org.pl

Głównym sposobem pozyskiwania energii geotermalnej jest tworzenie odwiertów do zbiorników gorących wód geotermalnych. W pewnej odległości od otworu czerpalnego wykonuje się drugi otwór, którym wodę geotermalną, po odebraniu od niej ciepła, wtłacza się z powrotem do złoża. Wody geotermiczne są z reguły mocno zasolone, jest to powodem szczególnie trudnych warunków pracy wymienników ciepła i innych elementów armatury instalacji geotermicznych. Energię geotermiczną wykorzystuje się w układach centralnego ogrzewania jako podstawowe źródło energii cieplnej. Drugim zastosowaniem energii geotermicznej jest produkcja energii elektrycznej. Jest to opłacalne jedynie w przypadkach źródeł szczególnie gorących[3].

Wykorzystanie geotermii płytkiej może następować poprzez wykorzystanie pomp ciepła. Ciepło produkowane przez pompy może być w dużej części pobierane z ogólnie dostępnego środowiska cechującego się niewyczerpalnymi zasobami energii (np. grunt, cieki wodne, powietrze atmosferyczne), nie powodując przy tym jego degradacji. Ponadto pompy zapewniają wysoki

[3] https://pl.wikipedia.org/wiki/Energia_geotermalna

komfort użytkowania, nie wymagają codziennej obsługi, cechują się cichą pracą i nie zanieczyszczają środowiska w miejscu użytkowania. Wadę pomp stanowią duże koszty inwestycyjne, zwykle znacząco wyższe od innych równoważnych systemów pozyskania energii. Ich wadą jest także niebezpieczeństwo skażenia środowiska naturalnego freonami – w przypadku pomp sprężarkowych – lub czynnikami stosowanymi w pompach absorpcyjnych (NH3, H2SO4, CH3OH itp.). Dodatkowo rozwój pomp powietrznych sprawia iż decyzję o budowie pompy gruntowej jeszcze trudniej podjąć. Z tego względu przed podjęciem decyzji o zainstalowaniu pompy ciepła należy przeprowadzić staranną analizę ekonomiczną uwzględniającą konkretne warunki użytkowania układu, w którym znajduje ona zastosowanie.

Na obszarze gminy Solec-Zdrój istnieje wysokie prawdopodobieństwo znalezienia zmineralizowanych wód termalnych. Na głębokości 2 km wody mineralne mogą mieć temperaturę do 100° C. Jednak rozproszony charakter zabudowy powoduje iż może to być to nieopłacalne przedsięwzięcie aby zbudować ciepłownię opartą na to źródło energii. Jednym z rozwiązań jest wykorzystania zasobów energii geotermalnej może być próba wykorzystania źródeł na cele grzewcze dla obiektów hoteli i sanatoriów.

W przypadku tzw. płytkiej geotermii większe znaczenie ma struktura gruntu niż to, że Solec-Zdrój leży w zasięgu ciepłych wód termalnych. Dla pomp ciepła na ogrzewanie domu stosuje się kolektory o głębokości 100 m lub kolektory poziome.

3.2.4 ENERGIA WODY

Według podziału hydrograficznego Polski, obszar opracowania znajduje się w obrębie głównego obszaru zlewniowego Wisły:

– JCWP nr RW20006217649 - zlewnia Rzoski,

– JCWP nr RW20006217652 - Dopływ spod Zborowa ze zbiornikiem wodnym

- JCWP nr RW20002621763 - Strumień (Kanał Strumień) do Rzoski

W obrębie gminy do wód powierzchniowych należą:

– rzeki: Rzoska, Dopływ spod Zborowa, Strumień.

– jeziora:

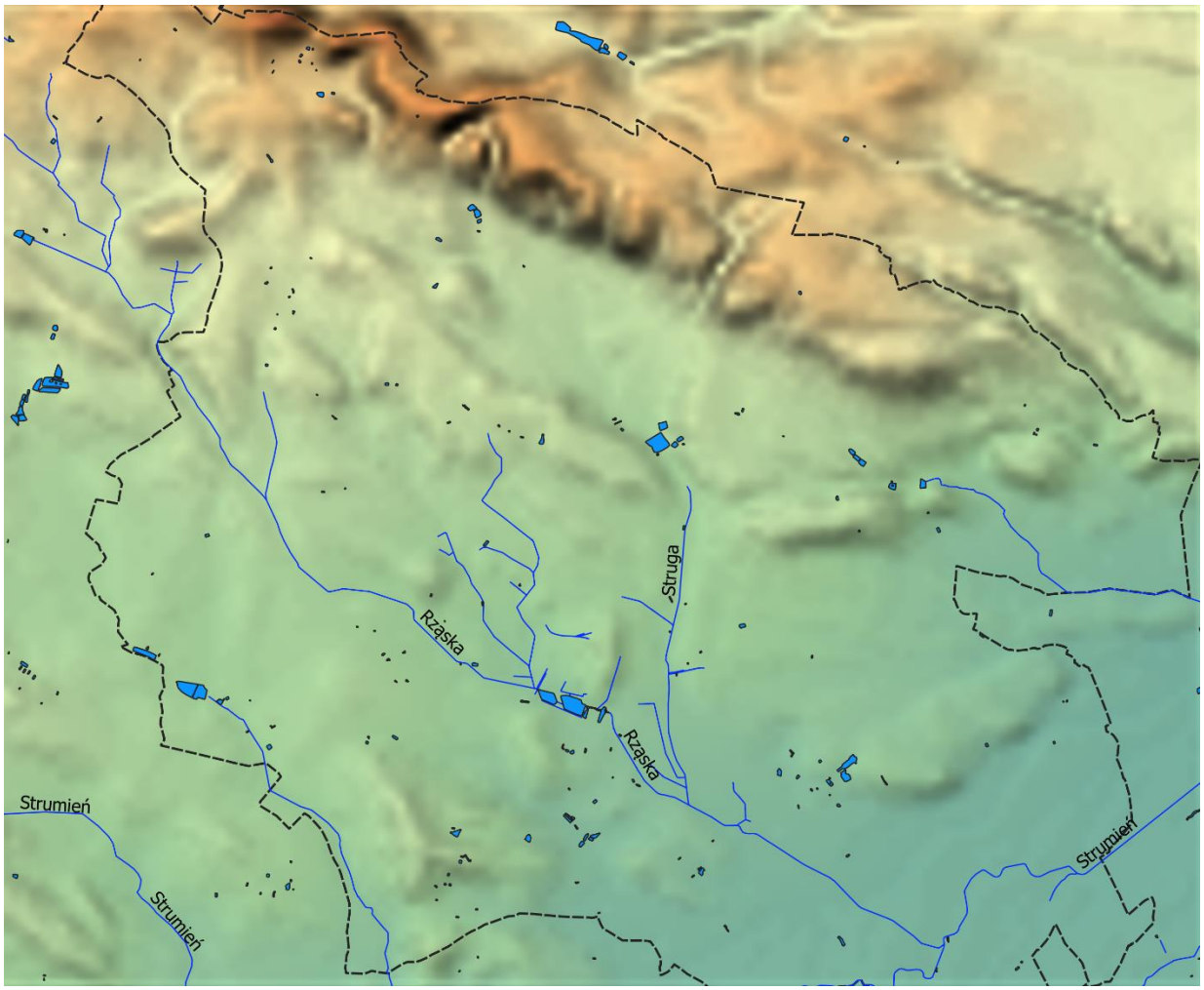
L.p.	nazwa zbiornika	powierzchnia
1.	Solec-Zdrój	5,3
2.	Solec-Zdrój	1,18
3.	Zagajów	0,15
4.	Żuków	0,3
5.	Zagórzany	1,1
6.	Świniary	0,07
7.	Piasek Mały	0,06

8.	Chinków	0,18

− kanały i rowy melioracyjne

Gmina Solec-Zdrój prawie w całości leży w zlewni rzeki Rzoski, która płynie przez Solec-Zdrój i wpada do rzeki Strumień. Przez teren sołectw w obrębie Zespołu Parków Krajobrazowych Ponidzia przepływa tylko jeden ciek.

Mapa 9 Sieć hydrograficzna na tle mapy wysokościowej



Źródło: Opracowanie własne na podstawie GUGIK.

Elektrownia wodna wykorzystuje energię uwalnianą podczas sterowanego spadku wody z ustalonej wysokości. Energia wyzwolona w ustalonym czasie wynika więc z ilości spuszczonej w tym czasie wody. Do wykorzystania wody na cele energetyczne w gminie Solec-Zdrój należałoby

poczynić dodatkowe inwestycji spiętrzające wodę w rzekach. Na terenie gminy nie występują stosunkowo duże różnice terenu co nie sprzyja wykorzystaniu cieków na cele energetyczne.

Barierą są występujące formy ochrony przyrody na terenie prawie wszystkich cieków wodnych, które powodują, iż inwestycje związane elektrowniami wodnymi są trudne do zrealizowania.

Wobec powyższego nie przewiduje się, aby można było wykorzystać większy potencjał energii wodnej na terenie gminy.

3.2.5 ENERGIA BIOMASY

Biomasa to jedna z najbardziej pierwotnych form energii znana ludzkości. Poprzez fotosyntezę energia słoneczna jest akumulowana w biomasie, początkowo organizmów roślinnych, a później i zwierzęcych. Energię zawartą w biomasie można wykorzystać dla celów człowieka. Polega to na przetwarzaniu na inne formy energii poprzez spalanie biomasy lub spalanie produktów jej rozkładu. W wyniku spalania uzyskuje się ciepło, które może być przetworzone na inne rodzaje energii, np. energię elektryczną[4]. Zgodnie z zapisami Dyrektywy 2001/77/WE biomasa oznacza podatne na rozkład biologiczny produkty oraz ich frakcje, odpady i pozostałości przemysłu rolnego. Krajowe prawodawstwo definiuje ten termin w Ustawie o odnawialnych źródłach energii bardziej szczegółowo: *biomasa – ulegającą biodegradacji część produktów, odpadów lub pozostałości pochodzenia biologicznego z rolnictwa, w tym substancje roślinne i zwierzęce, leśnictwa i związanych działów przemysłu, w tym rybołówstwa i akwakultury, przetworzoną biomasę, w szczególności w postaci brykietu, peletu, toryfikatu i biowęgla, a także ulegającą biodegradacji część odpadów przemysłowych lub komunalnych pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego, w tym odpadów z instalacji do 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; 3b) biomasa pochodzenia rolniczego – biomasę pochodzącą z upraw energetycznych, a także odpady lub pozostałości z produkcji rolnej oraz przemysłu przetwarzającego jej produkty*[5]

- **biomasa z lasów**. Przy obliczaniu wartości energetycznej drewna najważniejsza jest wilgotność oraz gęstość, mniejszy wpływ na tą wartość ma rodzaj i sposób przygotowania. Wartość opałowa mokrego drzewa o naturalnej wilgotności wynoszącej 50-60% wynosi tylko 6-8 GJ/t. Po obniżeniu wilgotności do 10-20% wartość energetyczna wzrasta dwukrotnie do poziomu 14-16 GJ/t, natomiast po całkowitym osuszeniu wzrasta ona do 19 GJ/t. Przyjmując wartość opałową węgla na poziomie 23-25 GJ/t 1 tona

[4] https://pl.wikipedia.org/wiki/Biomasa

[5] Ustawa o odnawialnych źródłach energii

węgla jest równa ok. 1,5 tony drewna podsuszonego (wilgotność 10-20%). W głównej mierze przeważającym gatunkiem na ternie gminy jest sosna. Zasobność drewna na ha w takich drzewostanach wynosi 480 m3/ha. Warto zaznaczyć, że nie cały potencjał może być wykorzystany na cele energetyczne z uwagi na poprawność działania ekosystemów leśnych. Część biomasy musi pozostać w lesie, aby ubogacać możliwości rozwoju innych gatunków. Powierzchnia lasów w gminie wynosi 4,5 km^2. Wobec powyższego potencjał energetyczny biomasy leśnej oceniany jest na 3643,9 MWh.

-biogaz. Ocenia się iż z 1 m3 odcieków można uzyskać około 20 m3 biogazu, natomiast z 1 m3 obornika – średnio 30 m3 biogazu o wartości ok. 23 MJ/m3. Wartość energetyczna 1 m3 biogazu jest porównywalna z 0,7 m3 gazu ziemnego lub 0,8 kg węgla. Produkcja metanu zależy m. in. od zawartości suchej masy (s.m.) odniesionej do masy odpadów oraz suchej masy organicznej (s.m.o.) w stosunku do suchej masy. W poniższej tabeli pokazano potencjał produkcji biometanu gdyby na ten cel przeznaczono 923,1 ha upraw z pośród 3679 ha w gmine.

Tabela 15 Potencjał biometanu w gminie Solec-Zdrój

Potencjalne areał upraw [ha]	Biometan [dam3/rok]	Energia elektryczna [MWh/rok]
923,10	4615,50	15693

Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych statystycznych.

-biomasa ze słomy. Wykorzystanie słomy do celów energetycznych jest jedną z możliwości do zagospodarowania jej nadwyżek pozostających w rolnictwie. Do spalania może być użyta słoma wszystkich rodzajów zbóż, rzepaku oraz gryki. Jednak ze względu na właściwości najbardziej przydatna jest słoma: żytnia, pszenna, rzepakowa i gryczana oraz słoma i osadki kukurydzy. Słoma owsiana ze względu na bardzo niską temperaturę topnienia popiołu nie jest zalecana jako paliwo. W porównaniu z innymi nośnikami energii, słoma jest bardziej uciążliwym materiałem energetycznym, gdyż stanowi materiał niejednorodny i posiada niższą wartość energetyczną, w odniesieniu do jednostki objętości. Zwiększona zawartość krzemu i potasu powoduje problem z zapiekaniem i usuwaniem żużla z paleniska (zob. tabela poniżej).

Tabela 16 Potencjał energetyczny słomy w Gminie Solec-Zdrój

Zbiór słomy [t/rok]	Do hodowli [t/rok]	**na przeoranie [t/rok]**	**Razem [t/rok]**	**Saldo słomy [t/rok]**	**Energia [MWh/rok]**
150 000	100 000	40 000	140000	10000	30835,8

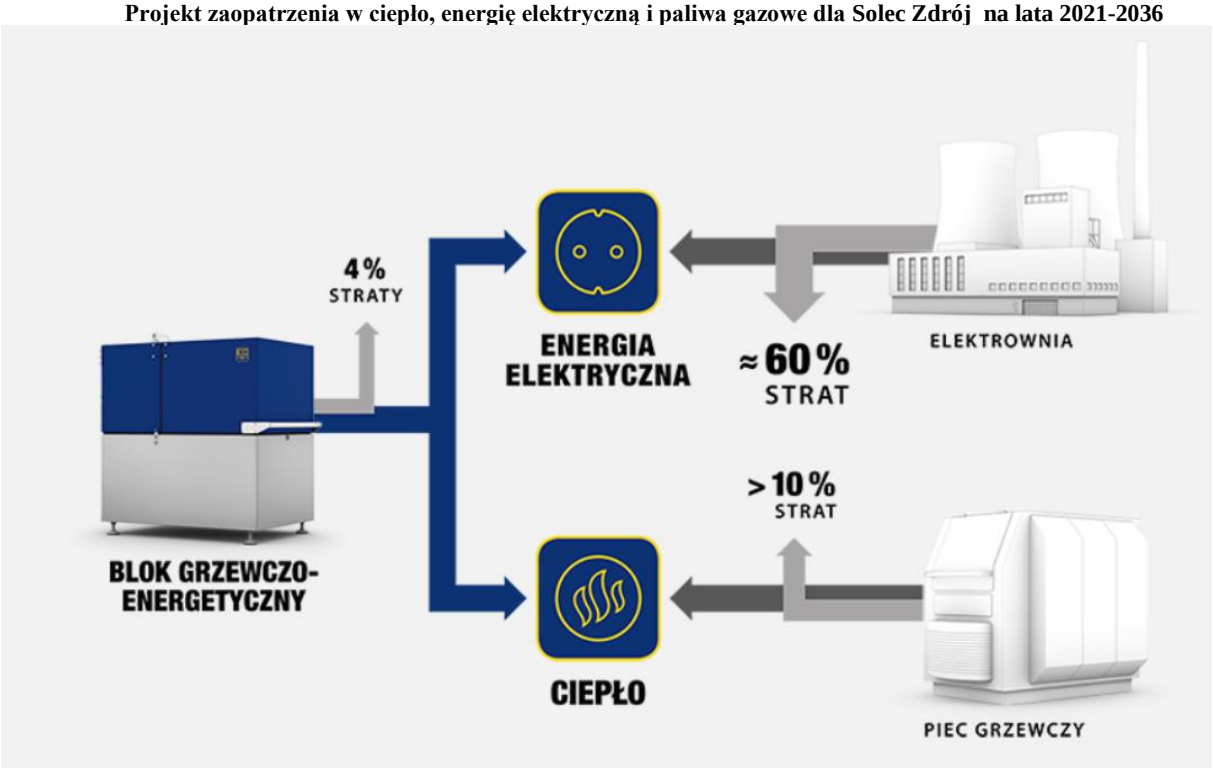
Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych statystycznych.

-rośliny energetyczne. W chwili obecnej brak danych na temat upraw roślin energetycznych na terenie gminy Solec-Zdrój. W przypadku przeznaczenia nieznacznej powierzchni gruntów ornych (ok. 57 ha) o słabej jakości pod uprawę np. wierzby energetycznej zwiększyłoby potencjał energetyczny gminy o ok. **17 246GJ (4 791 MWh)** rocznie. Przeznaczenie gruntów na potrzeby upraw energetycznych jest jednak problematyczne ze względu na konkurencję z uprawami żywności.

3.2.6 KOGENERACJA

Kogeneracja (ang. Combined Heat and Power – CHP) to wytwarzanie w jednym procesie energii elektrycznej i ciepła (zob. rysunek poniżej). Energia elektryczna i ciepło wytwarzane są tu w jednym cyklu technologicznym. Technologia ta daje możliwość uzyskania wysokiej (80-85%) sprawności wytwarzania (około dwukrotnie wyższej niż osiągana przez elektrownie konwencjonalne) i czyni procesy technologiczne bardziej proekologicznymi, przede wszystkim dzięki zmniejszeniu zużycia paliwa produkcyjnego oraz wynikającemu z niego znaczącemu obniżeniu emisji zanieczyszczeń. Nie zawsze kogeneracja używa jako paliwo bazowe energię odnawialną ale ze względu na wysoką sprawność i znaczenie dla systemu energetycznego jest bardzo ważnym rozwiązaniem. Najłatwiej kogenerację stosować w układach wykorzystujących gaz, w Polsce jednak stosowania jest głównie w układach węglowych. Rozwiązaniem, które mogłoby pomóc zbilansować nadmiar ciepła w okresie letnim mogłoby być wzbogacenie procesu o wytwarzanie chłodu (trigeneracja). Proces ten polega na tym, że odpadowe ciepło z produkcji energii elektrycznej stanowi energię napędową w absorpcyjnym procesie wytwarzania tzw. wody lodowej. Stwarza to latem szansę na zrekompensowanie (do pewnego stopnia) spadku zapotrzebowania na ciepło powodującego zmniejszenie produkcji energii elektrycznej w skojarzeniu.

Rysunek 5 Schemat systemu kogeneracji



Źródło: https://www.ecpower.eu/pl/kogeneracja-w-porownaniu.html.

3.2.7 PODSUMOWANIE

Jeśli chodzi o możliwości wykorzystania energii lokalnej wskazuje się na istnienie znaczącego potencjału pod tym względem w gminie Solec-Zdrój. Przede wszystkim energia słoneczna i biomasa są niedostatecznie wykorzystane. Na terenie Gminy produkowana jest energia z wiatru oraz biomasa. Pozostałe odnawialne źródła energii wymagają wysokich nakładów finansowych. Warto w tym miejscu wspomnieć o potencjale w kogeneracji dzięki dobremu zaopatrzeniu gminy w gaz ziemny i wysoki potencjał produkcji biogazu na bazie istniejących gruntów ornych i hodowli zwierzęcej.

Potencjał energetyczny zasobów własnych gminy przedstawiono poniżej w tabeli uwzględniając biomasę i energię słoneczną.

Tabela 17 Potencjał energetyczny Gminy Solec-Zdrój

Lp.	Rodzaj energii odnawialnej	Produkcja roczna GWh
1	Energia słoneczna	188 000
2	Biomasa leśna	2,09
3	Biomasa rolnicza (słoma)	30,8
4	Biogaz	15,7

SUMA	188048,59
Zapotrzebowanie na rok 2020	51,55

Źródło: Opracowanie własne.

3.3 OCENA KOSZTÓW I PORÓWNANIE SPOSOBÓW POKRYCIA ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

3.3.1 TARYFA NA ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ

Dystrybucją energii elektrycznej na terenie gminy Solec-Zdrój zajmuje się PGE-Dystrybucja Sp. z o.o. Poniżej przedstawiono tabele stawek i kryteriów przyporządkowania do grup taryfowych w spółce dystrybucyjnej. Wszystkie poniższe dane pochodzą z Taryfy dla usług dystrybucyjnych energii elektrycznej PGE-Dystrybucja Sp. z o.o.

Na kształt taryfy dystrybucyjnej składa się: opłata za usługi dystrybucji, opłata przejściowa, opłata abonamentowa oraz opłata OZE. Opłaty te dotyczący wszystkich usług związanych z zaopatrzeniem gminy w energię tj. konserwacji linie, usuwania awarii, odczytów liczników, największy koszt, tj. pokrycia strat spowodowanych przez przesył elektryczności na dalekie odległości.

Analizując taryfę operatora można dojść do wniosku, iż premiuje on pobór energii poza strefami szczytowymi. Najniższe stawki za pobór energii zgodnie z taryfą są w nocy, weekendy, święta oraz w tzw. dolinie energetycznej, tj. między godziną 13 a 15.

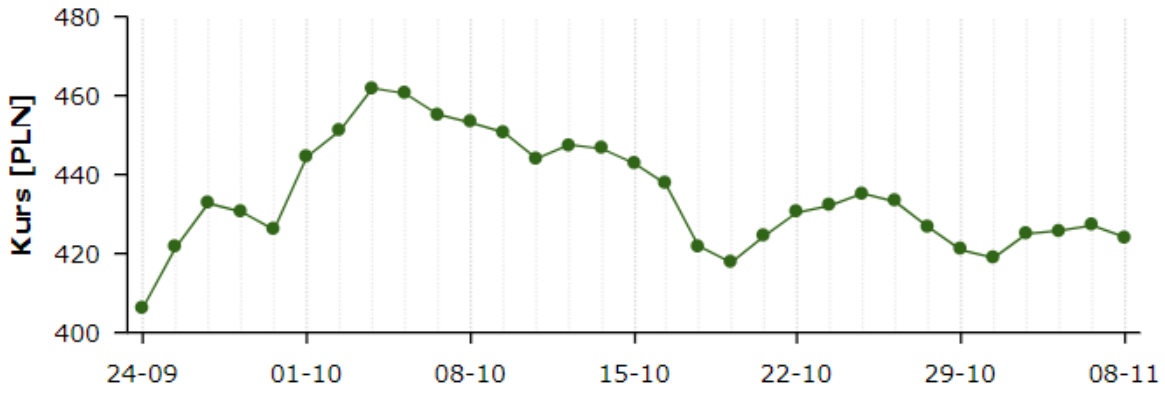
Dzięki odpowiedniemu doborowi taryf można uzyskać wymierne korzyści, które wynikają z odpowiedniego doboru stawek za dystrybucję energii.

Kolejna kwestia, która wpływ ma na koszt dystrybucji, to moc zamówiona. Jest to opłata za gotowość zakładu energetycznego do dostarczenia odpowiedniej wysokości (amperażu przy stałym napięciu) mocy. Warto brać pod uwagę ten składnik, gdyż, o ile dla obiektów, których zapotrzebowanie na moc nie przekracza 40 kW, opłata ta jest nie wielka, o tyle, gdy tylko wysokość mocy przekracza 40 kW, opłata wzrasta czterokrotnie.

Największy wpływ na kształt ceny za energię elektryczną ma oprócz taryfy koszt energii wytworzonej przez elektrownie oraz różne opłaty środowiskowe w tym za emisję CO2.

Koszt energii wytworzonej zależy od wielu czynników, takich jak cena węgla, wietrzność, koszty pracy. Ceny na rynku energii można obserwować na stronie tge.pl; jest to strona towarowej giełdy energii, na której sprzedawca energii zawiera w imieniu odbiorcy kontrakty na dostawę prądu z elektrownią (zob. rysunek poniżej).

Rysunek 6 Ceny energii na rok 2021 w zależności od dnia



Źródło: tge.pl.

W przypadku Polski bardzo duży wpływ na ceny energii elektrycznej dla klientów końcowych ma rynek uprawnień do emisji CO2. Z uwagi na to, iż większość energii elektrycznej w Polsce produkowana jest ze źródeł węglowych, cena uprawnień wpływa w znacznej mierze na ostateczną cenę za energię.

Od 2018 roku ceny uprawnień stale rosną i są jedną z przyczyn wzrostu cen energii w Polsce. Co więcej, nowa polityka Unii Europejskiej będzie powodowała, iż ceny te będą dodatkowo rosnąć w celu sfinansowania ambitnej polityki klimatycznej oraz aby dać impuls ekonomiczny do rozwoju OZE w państwach, które opierają swoją energetykę na źródłach kopalnych.

Poniżej zaprezentowano cenę uprawnień do emisji CO2. Warto dodać iż w przeciągu roku cena tych uprawnień wzrosła o 100%. Przekładać się to będzie w pierwszej kolejności na ceny ciepła i energii elektrycznej, które czeka w najbliższym czasie **wysoki wzrost.**

Rysunek 7 Ceny uprawnień do emisji CO2

Źródło: Investing.com.

3.3.2 TARYFA DLA GAZU ZIEMNEGO

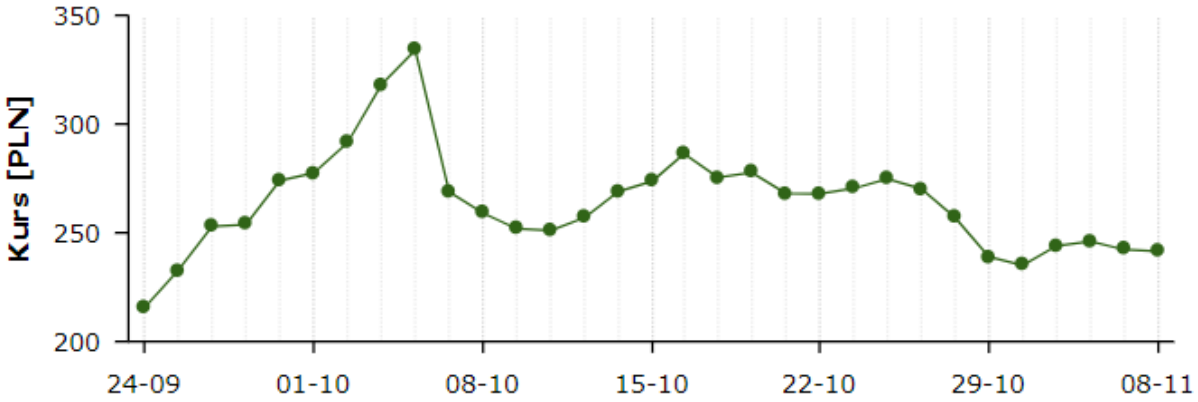
Podobnie, jak w przypadku energii elektrycznej, usługa dystrybucji gazu oraz jego sprzedaży jest rozdzielona. Dystrybucją gazu na przeważającym obszarze zajmuje się Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Obowiązująca taryfa pochodzi z „Taryfa nr 6 dla usług dystrybucji paliwa gazowych i usług regazyfikacji skroplonego gazu ziemnego, która obowiązuje od 1 stycznia 2020 roku, aktualna taryfa dostępna jest na stronie internetowej: https://www.psgaz.pl/taryfa.

W taryfie określone są koszty związane z dostarczaniem paliwa gazowego. Cena za usług dystrybucji zależy przede wszystkim od ilości zużycia gazu rocznie oraz od wielkości mocy zamówionej która wyrażona jest w kWh/h. W taryfach wyższych dla większych odbiorców wpływ na koszty dystrybucji ma równomierności odbioru gazu. Opłata uzależniona jest wtedy od tego, jak bardzo średnio miesięcznie waha się zużycie gazu. Im wahania są większe, tym opłata za dystrybucję jest wyższa.

W przypadku gminy Solec-Zdrój większość jednostek odbiera gaz w taryfach niskich tj. W3.

W przeciwieństwie do usług związanych z dostarczaniem energii elektrycznej, proces zawierania kontraktu na zakup paliwa gazowego świadczony jest tylko i wyłącznie w oparciu o umowy kompleksowe. Cały handle gazem w Polsce odbywa się przez towarową giełdę energii.

Rysunek 8 Cena gazu ziemnego w zależności od daty zakupu.



Źródło: tge.pl.

Jak widać na powyższym wykresie, cena gazu ziemnego kształtowała się na niskim poziomie w okolicach 200 zł/MWh jeszcze we wrześniu. Obecnie jednak na wskutek kilku czynników cena gazu kształtuje się znacznie powyżej tej stawki i wynosi **około 250 zł/MWh**.

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

3.3.3 ANALIZA KONKURENCYJNOŚCI ZAOPATRZENIA W CIEPŁO

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

Tabela 18 Porównanie kosztów produkcji ciepła

	ceny paliw	wartość opałowa	cena nośnika energii [zł/kWh]	sprawność kotła [%]	cena produkcji ciepła z nośnika [zł/kWh]

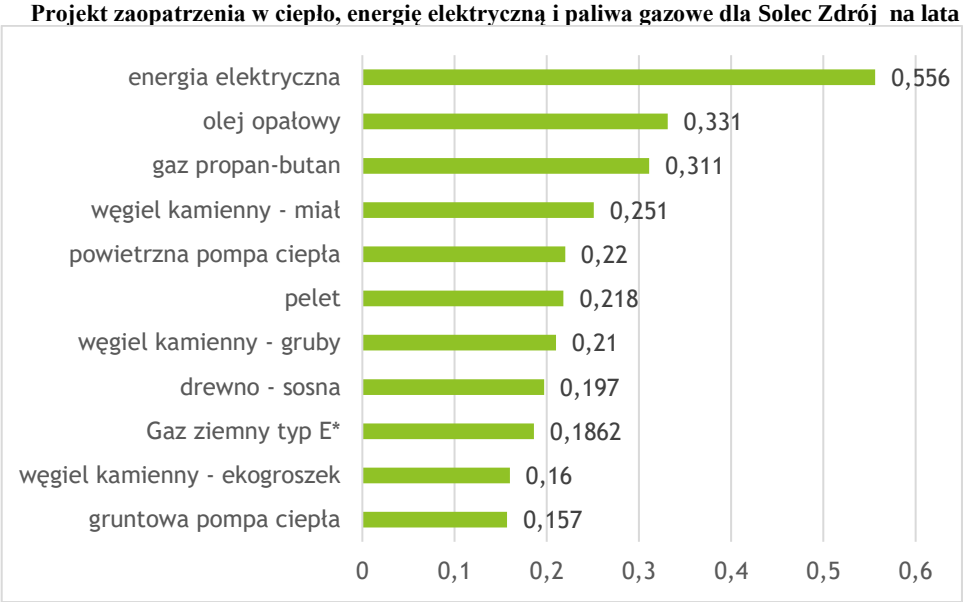
Gaz ziemny typ E*	0,19	zł/kWh			0,19	102	0,1862
gaz propan-butan	2	zł/dm3	47,3	MJ/kg	0,304	98	0,311
olej opałowy	3,20	zł/dm3	42,6	MJ/kg	0,315	95	0,331
węgiel kamienny - miał	700	zł/Mg	22	MJ/kg	0,113	45	0,251
węgiel kamienny - ekogroszek	900	zł/Mg	27	MJ/kg	0,120	75	0,160
węgiel kamienny - gruby	900	zł/Mg	28	kJ/kg	0,116	55	0,210
drewno - sosna	160	zł/mp	6,5	GJ/mp	0,089	45	0,197
pelet	850	zł/Mg	18	MJ/kg	0,170	78	0,218
energia elektryczna	0,55	zł/kWh			0,550	99	0,556
powietrzna pompa ciepła	0,55	zł/kWh			0,550	250	0,220
gruntowa pompa ciepła	0,55	zł/kWh			0,550	350	0,157

***dla taryfy W3.6, dom wielkości 120 m^2, zapotrzebowanie 120 kWh/m^2/rok**

Źródło: Obliczenia własne.

Z przeprowadzonej analizy wynika, że ceny nośników energii na rynku są bardzo zróżnicowane i trudno porównywalne. Po ujednoliceniu w oparciu o gęstość i wartość opałową najniższą ceną charakteryzuje się drewno opałowe (sosna), niewiele droższy jest miał węglowy oraz inne rodzaje węgla kamiennego. Natomiast po obliczeniu zakładanej sprawności systemu grzewczego, stawki za ogrzewanie wyglądają następująco:

Rysunek 9 Ceny za nośnik energii



Źródło: Obliczenia własne

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

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

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

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

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

- budynek A – budynek nowy, powierzchnia użytkowa 120 m^2, spełniający aktualne wymagania cieplne;

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

Przy analizie wzięto pod uwagę okres 15 lat, który odpowiada żywotności większości kotłów eksploatowanych zgodnie z kartą producenta. Uwzględniono też Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Finansów z dnia 1 sierpnia 2017 r. w sprawie wymagań dla kotłów na paliwo stałe (Dz. U. 2017 poz. 1690 z pożn. zm.). Rozporządzenie określa wymagania dla wprowadzanych do obrotu i do użytkowania kotłów na paliwo stałe o znamionowej mocy cieplnej nie większej niż 500 kW. Zgodnie z dokumentem od 1 lipca 2018 roku nie wolno wprowadzać do obrotu i użytkowania kotłów o emisji wyższej niż zapisano w rozporządzeniu. Natomiast w okresie przejściowym tj. od 1 października 2017 r. do 1 lipca 2018 roku wolno wprowadzać do obrotu i użytkowania kotły niespełniające wymagania tylko w przypadku ich produkcji przed dniem 1 października 2017 r.

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

W tabeli poniżej zaprezentowano założenia i wyniki analizy.

Tabela 19 Porównanie kosztów wieloletnich wykorzystania ogrzewania [zł]

kocioł elektryczny - taryfa G11			
	budynek A	budynek B	budynek C
koszty inwestycyjne	46 000	44 000	44 000
budowa przyłącza lub wymiana przyłącza o potrzebnej mocy	10 000	8 000	8 000
wykonanie elektrycznego ogrzewania podłogowego	36 000	36 000	36 000
koszty stałe	7 480	10 312	14 560

koszty eksploatacyjne - paliwo	7 080	9 912	14 160
koszt serwisowania	400	400	400
koszty cyklu 15 lat	158 200	198 680	262 400
powietrzna pompa ciepła - taryfa G11			
	budynek A	budynek B	budynek C
koszty inwestycyjne	54 000	57 000	66 000
zabudowa pompy ciepła	12 000	15 000	24 000
zabudowa ogrzewania podłogowego	42 000	42 000	42 000
koszty stałe	3 184	4 298	5 968
koszty eksploatacyjne - paliwo	2 784	3 898	5 568
koszt serwisowania	400	400	400
koszty cyklu 15 lat	101 760	121 464	155 520
gruntowa pompa ciepła - taryfa G11			
	budynek A	budynek B	budynek C
koszty inwestycyjne	90 000	102 000	138 000
zabudowa dolnego źródła ciepła	40 000	50 000	80 000
zabudowa pompy ciepła	8 000	10 000	16 000
zabudowa ogrzewania podłogowego	42 000	42 000	42 000
koszty stałe	2 592	3 389	4 584
koszty eksploatacyjne - paliwo	1 992	2 789	3 984
koszt serwisowania	600	600	600
koszty cyklu 15 lat	128 880	152 832	206 760
kocioł elektryczny - taryfa G12as			
	budynek A	budynek B	budynek C
koszty inwestycyjne	50 800	50 000	53 600
budowa przyłącza lub wymiana przyłącza o potrzebnej mocy	10 000	8 000	8 000
wykonanie zbiornika buforowego	4 800	6 000	9 600
wykonanie elektrycznego ogrzewania podłogowego	36 000	36 000	36 000
koszty stałe	3 040	4 096	5 680
koszty eksploatacyjne - paliwo	2 640	3 696	5 280
koszt serwisowania	400	400	400
koszty cyklu 15 lat	96 400	111 440	138 800
powietrzna pompa ciepła - taryfa G12as			
	budynek A	budynek B	budynek C
koszty inwestycyjne	58 800	63 000	75 600
zabudowa pompy ciepła	12 000	15 000	24 000
wykonanie zbiornika buforowego	4 800	6 000	9 600

zabudowa ogrzewania podłogowego	42 000	42 000	42 000
koszty stałe	1 720	2 248	3 040
koszty eksploatacyjne - paliwo	1 320	1 848	2 640
koszt serwisowania	400	400	400
koszty cyklu 15 lat	84 600	96 720	121 200
gruntowa pompa ciepła - taryfa G12as			
	budynek A	budynek B	budynek C
koszty inwestycyjne	94 800	108 000	147 600
zabudowa dolnego źródła ciepła	40 000	50 000	80 000
zabudowa pompy ciepła	8 000	10 000	16 000
wykonanie zbiornika buforowego	4 800	6 000	9 600
zabudowa ogrzewania podłogowego	42 000	42 000	42 000
koszty stałe	1 476	1 826	2 352
koszty eksploatacyjne - paliwo	876	1 226	1 752
koszt serwisowania	600	600	600
koszty cyklu 15 lat	116 940	135 396	182 880
kocioł automatyczny na pelet			
	budynek A	budynek B	budynek C
koszty inwestycyjne	12 200	11 500	16 900
zabudowa kotła	7 200	9 000	14 400
wykonanie komina lub zabudowa wkładki	5 000	2 500	2 500
koszty stałe	2 916	3 962	5 532
koszty eksploatacyjne - paliwo	2 616	3 662	5 232
koszt serwisowania i czyszczenia komina	300	300	300
koszty cyklu 15 lat	55 940	70 936	99 880
kocioł automatyczny na ekogroszek			
	budynek A	budynek B	budynek C
koszty inwestycyjne	10 600	9 500	13 700
zabudowa kotła	5 600	7 000	11 200
wykonanie komina lub zabudowa wkładki	5 000	2 500	2 500
koszty stałe	2 420	3 188	4 340
koszty eksploatacyjne - paliwo	1 920	2 688	3 840
koszt serwisowania i czyszczenia komina	500	500	500
koszty cyklu 15 lat	46 900	57 320	78 800
kocioł kondensacyjny na olej opałowy			
	budynek A	budynek B	budynek C
koszty inwestycyjne	10 600	9 500	12 600
zabudowa kotła wraz ze zbiornikiem	5 600	6 500	9 600
wykonanie komina lub zabudowa wkładki	5 000	3 000	3 000

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

Źródło: Obliczenia własne.

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

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

4. PROGNOZA ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ DO ROKU 2036

Prognozę zapotrzebowania na energię do 2036 roku wykonano biorąc pod uwagę następujące trendy, które będą wpływały na zapotrzebowanie na energię na terenie gminy:

- Wzrost liczby ludności – wpływał będzie na zwiększenie zapotrzebowania na energię,
- Starzenie się społeczeństwa – będzie wpływało na potencjalny wzrost ubóstwa energetycznego z uwagi na spadek dochodów na emeryturze,
- Spadek cen technologii magazynowania i wytwarzania energii na własne potrzeby – będzie wpływał na zmianę struktury zapotrzebowania na energię,
- Rozwój elektromobliności – będzie wpływał na zwiększenie popytu na energię elektryczną,
- Dekarbonizacja gospodarki – będzie wiązała się ze zwiększeniem kosztów ogrzewania,
- Programy rządowe wspierające OZE i termomodernizację oraz walkę z zanieczyszczeniem powietrza – zmniejszenie energochłonności mieszkalnictwa.

4.1 ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE

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

4.1.1 ZAŁOŻENIA DO ANALIZY

- obecna liczba ludności (stan na 31.12.2020) 5033
- szacowana liczba ludności na roku 2036 według prognozy 4820
- obecna powierzchnia mieszkalna [m2] 234 234,02
- średnia powierzchnia mieszkalna przypadająca na jedna osobą [m2] 46,54
- **szacowana powierzchnia mieszkalna w 2036 [m2] 265 100**

4.1.2 WYMAGANIA DOTYCZĄCE OSZCZĘDNOŚCI ENERGII W BUDYNKACH

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

Tabela 20 Wartości energii pierwotnej

Rodzaj budynku	Cząstkowe wartości wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody EP_{H+W} [kWh/(m^2·rok)]	
	od 1 stycznia 2017 r.	od 31 grudnia 2020 r.*)
Budynki mieszkalne jednorodzinne	95	70
Budynki mieszkalny wielorodzinne	85	65
Budynki zamieszkania zbiorowego	85	75
Budynki opieki zdrowotnej	290	190
Budynki użyteczności publicznej pozostałe	60	45
Budynki gospodarcze, magazynowe i produkcyjne	90	70
*) Od 1 stycznia 2019 r. − w przypadku budynku zajmowanego przez organ wymiaru sprawiedliwości, prokuraturę lub organ administracji publicznej i będącego jego własnością.		

Źródło: Rozporządzenie w sprawie warunków technicznych.

Tabela 21 Wartości dot. przenikalności cieplnej przegród budowlanych

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

Stropy nad ogrzewanymi kondygnacjami podziemnymi i międzykondygnacyjne		
przy $\Delta t_i \geq 8°C$ oraz oddzielające pomieszczenia ogrzewane od klatek schodowych i korytarzy	1.00	1.00
przy $\Delta t_i < 8°C$	bez wymagań	bez wymagań
oddzielające pomieszczenie ogrzewane od nieogrzewanego	0.25	0.25
Pomieszczenie ogrzewane – pomieszczenie, w którym na skutek działania systemu ogrzewania lub w wyniku bilansu strat i zysków ciepła utrzymywana jest temperatura, której wartość została określona w § 134 ust. 2 rozporządzenia. t_i – temperatura pomieszczenia ogrzewanego zgodnie z § 134 ust. 2 rozporządzenia. *) Od 1 stycznia 2019 r. – w przypadku budynku zajmowanego przez organ wymiaru sprawiedliwości, prokuraturę lub organ administracji publicznej i będącego jego własnością.		

Źródło: Rozporządzenie w sprawie warunków technicznych.

Tabela 22 Wartości dla przenikania ciepła dla okien i drzwi

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

Źródło: Rozporządzenie w sprawie warunków technicznych.

4.1.3 PROGNOZA ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO

Dla oceny zapotrzebowania na energię w 2036 roku zaproponowano trzy scenariusze rozwoju sytuacji gminy. Pierwszy z nich zakłada zwiększenie konsumpcji energii. W tym scenariuszu zakłada się brak istotnych inwestycji w termomodernizację oraz nowe źródła OZE na potrzeby własne przedsiębiorców i osób fizycznych. Ten scenariusz otrzymał nazwę *Wzrost konsumpcji energii.*

Kolejny scenariusz zakłada, iż koszty energii będą rosnąć. Coraz bardziej i naturalnym krokiem wielu mieszkańców i przedsiębiorców będzie inwestycja w efektywność energetyczną oraz rozwój własnych źródeł energii. Dodatkowymi czynnikami będą: dostęp do funduszy zewnętrznych, polityka klimatyczna UE oraz aktywna polityka gminy. Scenariusz ten otrzymał nazwę *Zielona ekonomia.*

Ostatni z przeanalizowanych scenariuszy zakłada wzrost cen energii i zmniejszone inwestycje z uwagi na zjawisko ubóstwa energetycznego oraz mniejsze zapasy gotówki w przedsiębiorstwach. Dodatkowymi czynnikami zmniejszającymi chęć do konsumpcji energii będzie spowolnienie gospodarcze. Scenariusz ten nazwano *Powolna stagnacja* (zob. tabele poniżej).

1. SCENARIUSZ NR 1: WZROST KONSUMPCJI ENERGII

sektor	założenia	rezultat
mieszkalnictwo	brak modernizacji obecnie istniejących budynków oraz zabudowa nowych budynków zgodnie z obowiązującymi przepisami	wzrost zapotrzebowania o 4,85%
przedsiębiorcy	Rozbudowa istniejących zakładów, zwiększanie bazy klientów, rozbudowa mocy produkcyjnych	wzrost zapotrzebowania o 6,71 %
administracja publiczna - gmina	Brak dodatkowych inwestycji w efektywność energetyczną, OŹE. Rozbudowa o nowe obiekty	wzrost zapotrzebowania o 6,11 %

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 23 Zaopatrzenie w energię cieplną scenariusz pierwszy

sektor gospodarki	2021	2024	2027	2030	2033	2036
mieszkalnictwo [MWh]	27092,18	27363,1	27636,73	27913,1	28192,23	28474,15
przedsiębiorcy [MWh]	8871,86	8960,579	9139,79	9231,188	9415,812	9509,97
administracja [MWh]	1691,593	1691,593	1701,593	1701,593	1801,593	1801,593
Suma	37655,63	38015,27	38478,12	38845,88	39409,64	39785,72

Źródło: Obliczenia własne.

2. SCENARIUSZ NR 2 ZIELONA EKONOMIA

sektor	założenia	rezultat
mieszkalnictwo	rozwój mieszkalnictwa przy modernizacji obecnie	spadek zapotrzebowania o

	istniejących budynków, wsparcie gminy dla mieszkańców w zakresie udzielania informacji i promocji ekologicznych rozwiązań	0,01 %
przedsiębiorstwa produkcyjne oraz usługi	Rozbudowa istniejących zakładów, zwiększanie bazy klientów, rozbudowa mocy produkcyjnych, część zakumulowanych środków przeznaczona na efektywność energetyczną	wzrost zapotrzebowania o 5,76 %
administracja publiczna - Gmina	Dodatkowe inwestycje w efektywność energetyczną i OŹE.	spadek zapotrzebowania o 6,28 %

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 24 Zaopatrzenie w energię cieplną scenariusz drugi

sektor gospodarki	2021	2024	2027	2030	2033	2036
mieszkalnictwo [MWh]	27092,18	27227,64	27227,64	27091,5	27362,42	27088,79
przedsiębiorcy [MWh]	8871,86	8960,579	9139,79	9322,586	9509,038	9413,947
administracja [MWh]	1691,593	1691,593	1691,593	1691,593	1591,593	1591,593
Suma	37655,63	37879,81	38059,02	38105,68	38463,05	38094,33

Źródło: Obliczenia własne

3. SCENARIUSZ NR 3 POWOLNA STAGNACJA

sektor	założenia	rezultat
mieszkalnictwo	Brak odpowiedniej ilości inwestycji w istniejącą tkanką mieszkalną, brak zaangażowania samorządu w promocję rozwiązań ekologicznych. Postępujący spadek liczby mieszkańców.	spadek zapotrzebowania o 1,02 %
przedsiębiorstwa produkcyjne	Stagnacja, brak środków na inwestycje brak nowych zamówień, brak klientów na wskutek pogarszającej się sytuacji demograficznej.	spadek zapotrzebowania o 0,02%
administracja publiczna – Gmina	Brak działań, depopulacja gminy.	Spadek zapotrzebowania 6,33 %

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 25 Zaopatrzenie w energię cieplną scenariusz trzeci

sektor gospodarki	2021	2024	2027	2030	2033	2036
mieszkalnictwo [MWh]	27092,18	27227,64	26955,36	26820,59	27088,79	26817,91
przedsiębiorcy [MWh]	8871,86	8960,579	9005,381	9050,408	8959,904	8870,305
administracja [MWh]	1691,593	1691,593	1691,593	1674,677	1674,677	1590,943

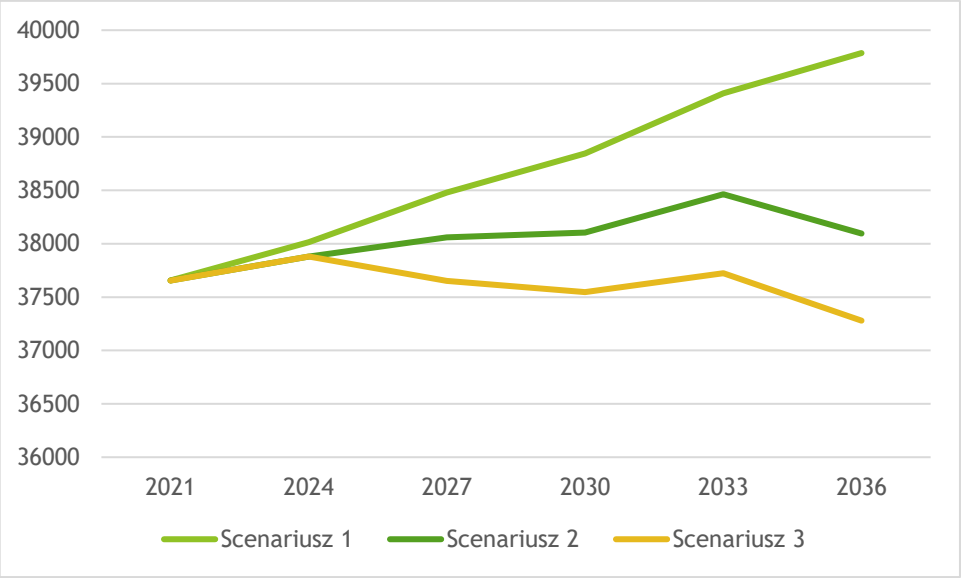
Suma	37655,63	37879,81	37652,34	37545,67	37723,37	37279,15

Źródło: Obliczenia własne.

4. WYBÓR WARIANTU

Wariantem optymalnym dla rozwoju gminy Solec-Zdrój jest scenariusz nr 2: *Kierunek ekologia*, w ramach którego zapotrzebowanie na ciepło w postaci energii finalnej ma szansę wzrosnąć o 1,15% do 2036 roku. Wariant ten wymaga wykonania wsparcia postaw proekologicznych oraz kontynuacji polityki gminy względem budynków użyteczności publicznej; ponadto realizacja zadanego wariantu jest możliwa tylko w przypadku systemowej wymiany kotłów cieplnych w indywidualnych gospodarstwach na kotły nowe i wyższej sprawności, w tym kotły gazowe. Konieczne jest też wsparcie dla termomodernizacji budynków jednorodzinnych.

Rysunek 10 Scenariusze zapotrzebowania w ciepło



Źródło: Obliczenia własne

4.1.4 ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ

Wpływ na zapotrzebowanie na energię elektryczną ma kilka czynników:

- w sektorze produkcji – rozwój produkcji oraz powstawanie nowych zakładów, nieznaczny wpływ ma inwestowanie w efektywność energetyczną,
- w sektorze użyteczności publicznej – wymiana obecnie użytkowanych urządzeń i oświetlenia na nowe – bardziej energooszczędne,

- w sektorze usługowym – rozwój usług, nowe potrzeby chłodnicze – klimatyzacja pomieszczeń,
- w sektorze mieszkalnym – wzrost zamożności mieszkańców, wykorzystanie energii elektrycznej do ogrzewania pomieszczeń – bezpośrednio lub przy użyciu pomp ciepła, rozwój elektromobilności, zwiększenie ceny energii elektrycznej pobieranej z sieci oraz zmniejszenie kosztów wytwarzania energii we własnym zakresie, działania w zakresie efektywności energetycznej,
- w każdym z w/w sektorów – inwestycje w odnawialne źródła energii oraz magazynowanie energii z uwagi na spadające koszty tych technologii,
- trendem powodującym zmianę zapotrzebowania na energię elektryczną jest elektromobilność.

4.1.4.1 SCENARIUSZ NR 1 WZROST KONSUMPCJI ENERGII

W danym scenariuszu następuje wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną poprzez rozwój usług i produkcji. Nieznaczne inwestycje w odnawialne źródła energii nie mają większego wpływu na konsumpcję energii. W budynkach użyteczności publicznej wykonuje się dalsze inwestycję mające na celu ograniczenie zużycia energii. Oświetlenie uliczne jest stopniowo rozbudowane. Mieszkańcy coraz więcej inwestują w elektro-mobilność, pompy ciepła oraz nowe sprzęty domowe podnosząc zapotrzebowanie na energię elektryczną. (zob. tabela poniżej).

Tabela 26 Zapotrzebowanie na energię elektryczną według scenariusza 1

sektor gospodarki	2021	2024	2027	2030	2033	2036
mieszkalnictwo [MWh]	6948,9	6948,9	7018,389	7158,757	7301,932	7374,951
przedsiębiorcy [MWh]	8298,6	8298,6	8381,586	8549,218	8805,694	8981,808
administracja [MWh]	516,353	516,353	566,353	576,353	581,353	578,353
Suma	15763,85	15763,85	15966,33	16284,33	16688,98	16935,11

Źródło: Obliczenia własne.

4.1.4.2 SCENARIUSZ NR 2 ZIELONA EKONOMIA

W danym scenariuszu następuje balansowanie pomiędzy wzrostem zapotrzebowania poprzez rozwój usług i zwiększenie wykorzystania energii przez gospodarstwa domowe, a zwiększaniem efektywności energetycznej i wzrostem cen. Rozwój odnawialnych źródeł energii powoduje wzrost

konsumpcji energii elektrycznej i przechodzenie coraz większej ilości mieszkańców i przedsiębiorców na urządzenia zasilane elektrycznie. W perspektywie po 2024 roku pojawiają się pierwsze pojazdy elektryczne, których rozwój będzie zintensyfikowany po 2027 roku. W przypadku administracji rozwój elektromobilności będzie równoważony działaniami na rzecz efektywnego wykorzystania energii. (zob. tabela poniżej).

Tabela 27 Zapotrzebowanie na energię elektryczną scenariusz 2

sektor gospodarki	2021	2024	2027	2030	2033	2036
mieszkalnictwo [MWh]	6948,9	6948,9	6983,645	6983,645	6948,726	7018,214
przedsiębiorcy [MWh]	8298,6	8298,6	8381,586	8549,218	8720,202	8894,606
administracja [MWh]	516,353	516,353	516,353	516,353	516,353	416,353
Suma	15763,85	15763,85	15881,58	16049,22	16185,28	16329,17

Źródło: Obliczenia własne.

4.1.4.3 SCENARIUSZ NR 3 POWOLNA STAGNACJA

Scenariusz ten zakłada nieznaczny wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną związany z przechodzeniem na ogrzewanie poprzez pompy ciepła; realizacja zamierzeń przedsiębiorców nie będzie możliwa na skutek problemów z dostępem do sieci oraz wyższymi kosztami dastaw energii elektrycznej. Depopulacja gminy będzie powodowała mniejsze zapotrzebowanie na energię elektryczną. Nie wystarczające inwestycje w odnawialne źródła energii. (zob. tabela poniżej).

Tabela 28 Zapotrzebowanie na energię elektryczną scenariusz 3

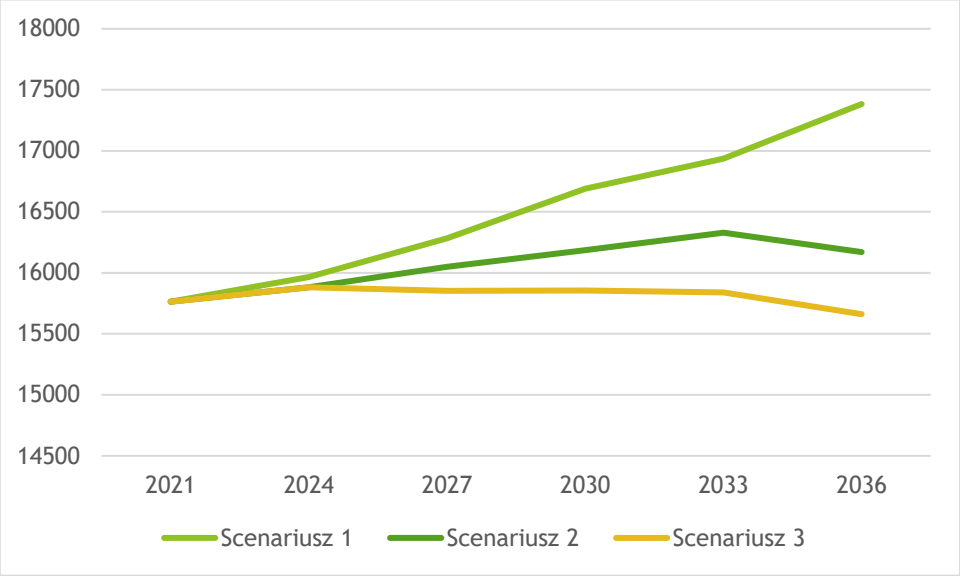
sektor gospodarki	2021	2024	2027	2030	2033	2036
mieszkalnictwo [MWh]	6948,9	6948,9	6983,645	6983,645	6948,726	7018,214
przedsiębiorcy [MWh]	8298,6	8298,6	8381,586	8549,218	8720,202	8894,606
administracja [MWh]	516,353	516,353	516,353	516,353	516,353	416,353
Suma	15763,85	15763,85	15881,58	16049,22	16185,28	16329,17

Źródło: Obliczenia własne.

4.1.4.4 WYBÓR WARIANTU

Za najbardziej realny przewiduje się scenariusz drugi, który zakłada m.in. wzrost zapotrzebowania na energię o 2,51% do 2036 roku.

Rysunek 11 Scenariusze zaopatrzenia w energię elektryczną



Źródło: Obliczenia własne.

4.1.5 ZAPOTRZEBOWANIE NA GAZ ZIEMNY

Zapotrzebowanie na gaz ziemny jest ściśle uzależnione przede wszystkim od możliwości dostarczenia gazu oraz jego ceny. Warto zaznaczyć, iż większość gazu ziemnego wykorzystywana jest w Gminie na potrzeby ogrzewania, przygotowania posiłków oraz zapewnianie ciepłej wody użytkowej. Zatem rozwój scenariuszy będzie podobny, jak tych opracowanych dla zapotrzebowania w ciepło. Należy dodać iż popyt na gaz będzie rósł poprzez promowanie przechodzenia na gaz w celu ochrony powietrza oraz konieczność zabezpieczenia bilansu energetycznego kraju poprzez użycie gazu do produkcji energii elektrycznej.

4.1.5.1 SCENARIUSZ NR 1 WZROST KONSUMPCJI ENERGII

Scenariusz zakłada wykorzystanie gazu na obecnym poziomie, przyłączenie w najbliższych latach nowych odbiorców oraz niedostateczne inwestycji w termomodernizacje domów (zob. tabela poniżej).

Tabela 29 Zapotrzebowanie na gaz ziemny [MWh] scenariusz 1

	2021	2024	2027	2030	2033	2036

Zużycie gazu na pozostałe cele	1626,6	1642,866	1659,295	1675,888	1692,646	1709,573
zużycie gazu na ogrzewanie mieszkań w MWh	4286,9	4329,769	4416,364	4460,528	4549,739	4595,236
zużycie gazu w MWh	5913,5	5972,635	6075,659	6136,416	6242,385	6304,809

Źródło: Obliczenia własne.

4.1.5.2 SCENARIUSZ NR 2 KIERUNEK EKOLOGIA

Scenariusz zakłada rozbudowę sieci gazociągowej w perspektywie 3 lat oraz przyłączenie nowych budynków, jak i wzrost wykorzystania gazu przez osoby prywatne (zmiana systemu ogrzewania na gaz) oraz przez usługi i przemysł. W administracji zostały poczynione nowe inwestycje oszczędnościowe, które prowadzą do zmniejszenia konsumpcji gazu (zob. tabela poniżej).

Tabela 30 Zapotrzebowanie na gaz ziemny [MWh] scenariusz 2

	2021	2024	2027	2030	2033	2036
Zużycie gazu na pozostałe cele	1626,6	1634,733	1634,733	1626,559	1642,825	1626,397
zużycie gazu na ogrzewanie mieszkań w MWh	4286,9	4329,769	4416,364	4504,692	4594,786	4548,838
zużycie gazu w MWh	5913,5	5964,502	6051,097	6131,251	6237,61	6175,234

Źródło: Obliczenia własne.

4.1.5.3 SCENARIUSZ NR 3 POWOLNA STAGNACJA

Scenariusz zakłada sukcesywną, powolną rozbudowę sieci gazowej. Zakłada niski stopień inwestycji w efektywność energetyczną oraz niski stopień wymiany źródeł ciepła. Z powodu szybkiego starzenia się społeczeństwa zużycie gazu w połowie lat 30. zacznie spadać. Wysokie ceny tego paliwa będą powodowały odwrót od wykorzystania jego an potrzeby ogrzewai i powrót do paliw stałych (zob. tabela poniżej).

Tabela 31 Zapotrzebowanie na gaz ziemny [MWh] scenariusz 3

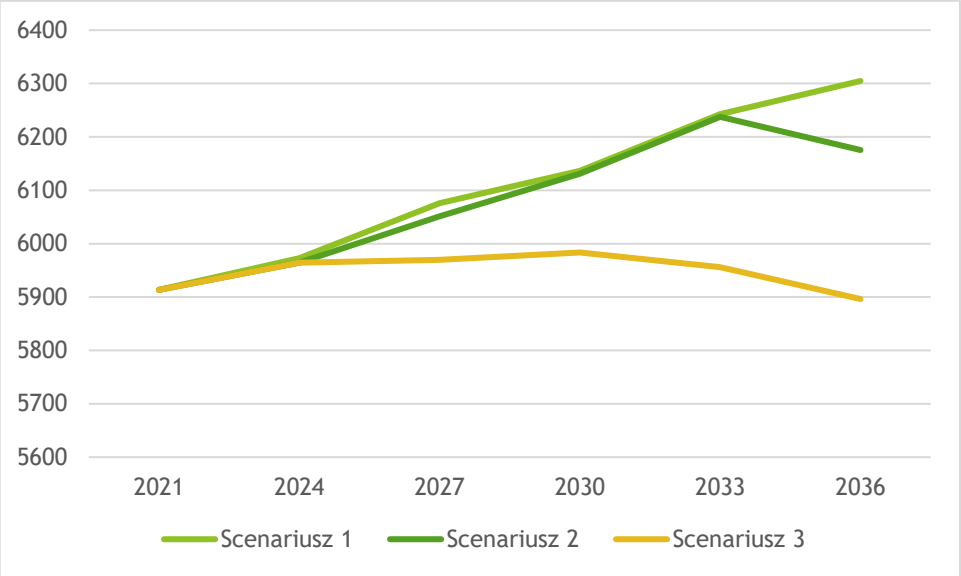
	2021	2024	2027	2030	2033	2036
Zużycie gazu na pozostałe cele	1626,6	1634,733	1618,386	1610,294	1626,397	1610,133
zużycie gazu na ogrzewanie mieszkań w MWh	4286,9	4329,769	4351,418	4373,175	4329,443	4286,149
zużycie gazu w MWh	5913,5	5964,502	5969,804	5983,469	5955,84	5896,281

Źródło: Obliczenia własne.

5. WYBÓR WARIANTU

Wariantem optymalnym z punktu widzenia zaopatrzenia gminy wydaje się być scenariusz drugi, zakładający zapotrzebowanie na gaz ziemny na poziomie 6175,234 MWh. Zakłada się wysoką presję na dekarbonizację gospodarki, wzrost inwestycji w efektywność energetyczną (zob. rysunek poniżej).

Rysunek 12 Zestawienie wariantów zapotrzebowania na gaz ziemny



Źródło: Obliczenia własne.

4.2 ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ W NOŚNIKACH ENERGII

Powyższa analiza została uszczegółowiona zestawieniem według źródeł energii. Energia końcowa została zaprezentowana w formie tabelarycznej z przewidywaniem zużycia energii do 2036 roku:

Tabela 32 Energia końcowa w gminie w podziale na nośniki

	2021	2024	2027	2030	2033	2036	Wzrost/Spadek
elektryczność	15763,85	15763,85	15881,58	16049,22	16185,28	16329,17	3,59%
gaz ziemny	10359,99	10515,39	10673,12	10833,22	10995,71	11160,65	7,73%
węgiel	14540,58	13086,52	11777,87	10600,08	9540,075	8586,067	-40,95%
drewno	9458,965	10759,43	12123,66	13314,11	14260,2	15482,45	63,68%
pozostałe	342,02	345,44	348,89	352,38	355,9	359,46	5,10%

gaz butlowy	627,11	620,84	614,63	608,48	602,4	596,38	-4,90%
OZE kolektory	207,84	208,88	209,92	210,97	212,02	213,08	2,52%
SUMA	51300,36	51300,36	51629,67	51968,45	52151,59	52727,26	2,78%

Źródło: Obliczenia własne.

Scenariusze, jakie zostały wybrane jako najbardziej realne, oznaczają wzrost do 2036 roku zapotrzebowania na energię końcowa o 2,78% w stosunku do roku 2021.

4.3 ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ

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

Zapotrzebowanie na energię pierwotną w gminie Solec-Zdrój spadnie do 2036 roku o 21,08%, co będzie spowodowane głównie ogólnym spadkiem zapotrzebowania na energię oraz rozwojem źródeł odnawialnych. Prognozę zapotrzebowania na energię pierwotną przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabela 33 Energia pierwotna w gminie w podziale na nośniki

Nośnik energii	WI	2021	2024	2027	2030	2033	2036
elektryczność	2,5	39409,63	39409,63	39703,96	40123,04	40463,2	40822,93
gaz ziemny	1,1	11395,99	11566,93	11740,43	11916,54	12095,29	12276,71
węgiel	1,1	15994,64	14395,17	12955,66	11660,09	10494,08	9444,674
drewno	0,2	1891,793	2151,887	2424,732	2662,822	2852,041	3096,491
pozostałe	0,5	171,01	172,72	174,445	176,19	177,95	179,73
gaz butlowy	1,1	689,821	682,924	676,093	669,328	662,64	656,018
OZE kolektory	0	0	0	0	0	0	0
SUMA	xxx	69552,88	68379,26	67675,32	67208,01	66745,2	66476,56

***współczynnik określający ilość energii pierwotnej w stosunku do końcowej**

Źródło: Opracowanie własne.

Współczynnik energii pierwotnej dla biomasy jest równy 0,2 co za tym idzie zwiększony udział biomasy w lokalnym miksie energetycznym powoduje iż energii pierwotnej ze źródeł nieodnawialnych w gminie potrzeba mniej. Podobnie jest ze źródłami odnawialnymi oraz z pozostałymi źródłami. Do tej kategorii włączoną pozostałe źródła odnawialne oraz pozostałe źródła nieodnawialne.

5. WSPÓŁPRACA Z INNYMI GMINAMI

Gmina Solec-Zdrój otacza miasto w związku z powyższym niezbędne jest ustalanie gospodarki energetycznej z tym partnerem. Główne punkty zasilania w energię elektryczną leżą na terenie miasta i gminy sąsiedniej. Na terenie gminy leży stacja redukcji ciśnienia gazu.

KLASTRY ENERGII.

Klaster energii można opisać jako porozumienie działających lokalnie podmiotów zajmujących się wytwarzaniem, konsumpcją, magazynowaniem i sprzedażą: energii elektrycznej, ciepła, chłodu, energii elektrycznej w transporcie oraz paliw.

Formuła klastra jest na tyle elastyczna, że pozwala uczestnikom budować zindywidualizowany model biznesowy działania klastra oraz optymalnie dobrać formę prawną jego działalności. Członkowie klastra nie muszą rezygnować z dotychczas prowadzonej działalności, lecz poprzez współpracę – wszędzie tam, gdzie przynosi to im i pozostałym uczestnikom klastra korzyści, generują wartość dodaną dla lokalnej społeczności. Przyłączanie się lub odłączanie od klastra może, ale nie musi ważąco wpływać na działalność pozostałych członków.

Definicja klastra energii wprowadzona została do polskiego porządku prawnego ustawą z dnia 22 czerwca 2016 r. o zmianie ustawy o odnawialnych źródłach energii oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. poz. 925). Formalnie klastrem energii określamy cywilnoprawne porozumienie, czyli zawartą przez uczestników umowę. Umowę mogą zawrzeć osoby fizyczne, osoby prawne, jednostki naukowe, instytuty badawcze, a także jednostki samorządu terytorialnego. Jej przedmiotem jest wytwarzanie i równoważenie zapotrzebowania, dystrybucja, obrót energią (w tym z odnawialnych źródeł) lub wybrane przez członków klastra poszczególne elementy. Działalność klastra mieści się w ramach sieci dystrybucyjnej o napięciu znamionowym niższym niż 110 kV. Obszar działania klastra nie powinien przekraczać granic obszaru gospodarczego, którym w Polsce najczęściej jest powiat. Klaster energii reprezentuje koordynator. Jest to dowolny członek klastra energii lub specjalnie powołana w tym celu spółdzielnia, stowarzyszenie, fundacja itp.

Celem klastrów energii jest rozwój energetyki rozproszonej. Służą one poprawie lokalnego bezpieczeństwa energetycznego w sposób zapewniający uzyskanie efektywności ekonomicznej, w sposób przyjazny dla środowiska zapewniając optymalne warunki organizacyjne, prawne i finansowe. Klastry energii umożliwiają wykorzystanie miejscowych zasobów i potencjału energetyki krajowej. Sprzyjają wdrażaniu najnowszych technologii tam, gdzie są one użyteczne i opłacalne.

Skuteczność klastrów energii zależy od racjonalnego i efektywnego wykorzystania potencjału: lokalnie dostępnych surowców energetycznych, odnawialnych źródeł energii, innowacji, przedsiębiorczości w obszarze wytwarzania, przesyłu, dystrybucji, a także zarządzania odbiorem energii.

SPÓŁDZIELNIA ENERGETYCZNA.

Zgodnie z art. 38f ustawy z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (Dz. U. z 2018 r. poz. 2389, z późn. zm.), spółdzielnia energetyczna może podjąć działalność w zakresie wytwarzania energii elektrycznej lub biogazu, lub ciepła, w instalacjach odnawialnego źródła energii, stanowiących własność spółdzielni energetycznej lub jej członków, po zamieszczeniu jej danych w wykazie spółdzielni energetycznych, prowadzonym przez Dyrektora Generalnego KOWR.

Spółdzielnie energetyczne mogą powstawać na obszarze gminy wiejskiej lub miejsko-wiejskiej w rozumieniu przepisów o statystyce publicznej lub na obszarze nie więcej niż trzy tego rodzaju gminy bezpośrednio sąsiadujące ze sobą. Członkowie spółdzielni są zlokalizowani na terenie jednego operatora systemu dystrybucyjnego elektroenergetycznego lub sieci dystrybucyjnej gazowej lub ciepłowniczej, zaopatrujących w energię elektryczną, biogaz lub ciepło wytwórców i odbiorców będących członkami tej spółdzielni, których instalacje są przyłączone do sieci danego operatora lub do danej sieci ciepłowniczej. Obszar działania spółdzielni energetycznej ustala się na podstawie miejsc przyłączenia wytwórców i odbiorców będących członkami tej spółdzielni do sieci dystrybucyjnej elektroenergetycznej lub sieci dystrybucyjnej gazowej lub sieci ciepłowniczej.

W ramach preferencji, spółdzielnie energetyczne rozliczają się ze sprzedawcą energii w systemie prosumenckim, na podstawie opustów. Sprzedawca energii elektrycznej dokonuje rozliczenia energii, wprowadzonej i pobranej do sieci elektroenergetycznej, ze spółdzielnią energetyczną na podstawie danych pomiarowych pobranych przez OSD od wszystkich wytwórców i odbiorców energii elektrycznej zrzeszonych w spółdzielni elektrycznej. Rozliczenie odbywa się w stosunku ilościowym 1 do 0,6.

6. OCENA ZAOPATRZENIA GMINY SOLEC-ZDRÓJ W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE ORAZ KIERUNKI POLITYKI ENERGETYCZNEJ GMINY

6.1 OCENA STANU ZAOPATRZENIA

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

Na terenie gminy Solec-Zdrój brak scentralizowanego systemu zaopatrzenia w ciepło. W niewielkim procencie na terenie gminy dostępny jest gaz ziemny. Zaopatrzenie w ciepło odbywa się w oparciu o źródła indywidualne – najczęściej zasypowe kotły węglowe, co wiąże się z wysoką

emisją zanieczyszczeń do powietrza. Stan budynków indywidualnych oraz publicznych ulega stałej poprawie i obecnie można uznać je za dostateczny, jednakże ciągle istnieje możliwość polepszenia efektywności energetycznej. Obecny stan zaopatrzenia w ciepło niesie za sobą wysoki stopień odziaływania na środowisko poprzez emisję zanieczyszczeń pyłowych i gazów cieplarnianych, a ponadto niską efektywność energetyczną spowodowaną stosowaniem mało efektywnych źródeł ciepła oraz niedostateczną termomodernizacją budynków. Efektem końcowym są zagrożenia dotykające gminę, takie jak np. zjawisko „ubóstwa energetycznego", które dotyka część mieszkańców i sprowadza się do niemożności ogrzania powierzchni użytkowej do temperatury komfortu cieplnego (zakładanego jako 20 ºC). Taki stan rzeczy jest spowodowany nie tyle ubóstwem majątkowym, co względnie dużą powierzchnią budynków (zwłaszcza jednorodzinnych) przy jednocześnie dużych potrzebach energetycznych spowodowanych brakiem termoizolacji czy niską sprawnością urządzeń grzewczych. Problem ubóstwa może być pogłębiany wraz z prognozowanym wzrostem cen nośników energetycznych oraz podniesieniem wymagań w stosunku do urządzeń grzewczych. Konieczne przeciwdziałania to przede wszystkim zmniejszenie zapotrzebowania na energię oraz stosowanie ekonomicznych i czystych nośników energii.

Zaopatrzenie w energię elektryczną na terenie gminy odbywa się poprzez sieć elektroenergetyczną średniego i niskiego napięcia wyprowadzoną z 3 głównych punktów zasilania zlokalizowanych w miejscowości Busko – Zdrój i Stopnica (GPZ). Stan sieci elektroenergetycznej na terenie gminy jest nieznany z uwagi na brak odpowiedzi od PGE. Zakłada się wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną w gminie w sektorze przedsiębiorstw.

W odniesieniu do sieci gazowej brak szczegółowych informacji o stanie technicznym sieci. Przyłączenia nowych obiektów odbywają się zgodnie z obowiązującymi przepisami.

6.2 KIERUNKI POLITYKI ENERGETYCZNEJ GMINY SOLEC-ZDRÓJ

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

1. podjęcie działań na rzecz termomodernizacji budynków we własności osób prywatnych oraz budynków publicznych, dostosowanie i modernizację źródeł wytwarzania ciepła do aktualnej sytuacji w zakresie zapotrzebowania na energię cieplną i wykorzystanie lokalnych zasobów energii,
2. nowe budynki oraz inwestycje w gminie będą spełniały aktualnie obowiązujące normy w zakresie wykorzystania energii, promowane będą budynki niskoenergetyczne oraz montaż urządzeń wysokoefektywnych energetycznie,
3. energia elektryczna będzie użytkowana w sposób efektywny, proces wymiany bądź zakupu nowych urządzeń będzie uwzględniał cykl życia urządzenia, premiowane będą urządzenia o niskim zużyciu energii elektrycznej,

4. oświetlenie ulic i placów będzie prowadzony w sposób ekonomiczny, zakłada się stopniową wymianę oświetlenia na energooszczędne,
5. wsparcie dla rozwoju gazyfikacji gminy Solec-Zdrój,
6. wykorzystanie energii geotermalnej do ogrzewania budynków,
7. promowanie wykorzystania nośników energii o niskim współczynniku emisyjności, jak energia elektryczna i gaz ziemny, a tym samym ochrona środowiska w gminie,
8. gmina będzie dążyła do rozbudowy infrastruktury gazowej i elektrycznej na terenie gminy,
9. wsparcie i promocja małych źródeł wytwarzania energii z wiatru oraz promieniowania słonecznego,
10. rozwijanie świadomości ekologicznej oraz energetycznej mieszkańców poprzez prowadzenie zajęć w szkołach o tematyce racjonalnego użytkowania energii i jej produkcji oraz organizacja wystaw, przygotowywanie informacji w formie pisemnej, akcja edukacyjna społeczeństwa,
11. realizację zadań zapisanych w „Planie gospodarki niskoemisyjnej”,
12. projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla gminy Solec-Zdrój prognozuje niewielki spadek zapotrzebowania na ciepło oraz wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną i paliwa gazowe. Rzeczywiste zapotrzebowanie powinno być monitorowane, a prognozy aktualizowane w odstępie maksimum 3 lat od daty wykonania tych założeń lub ich kolejnych aktualizacji.

7. SPIS RYSUNKÓW

Rysunek 1 Rozkład średnich temperatur miesięcznych w standardowym sezonie grzewczym dla obszaru gminy 14
Rysunek 2 Liczba ludności w gminie Solec-Zdrój w latach 2015-2020 17
Rysunek 3 Zapotrzebowanie na ciepło w podziale na sektory 32
Rysunek 4 Profil produkcji energii elektrycznej ze słońca dla Solec-Zdróju 42
Rysunek 5 Schemat systemu kogeneracji 49
Rysunek 6 Ceny energii na rok 2021 w zależności od dnia 51
Rysunek 7 Ceny uprawnień do emisji CO2 52
Rysunek 8 Cena gazu ziemnego w zależności od daty zakupu 53
Rysunek 9 Ceny za nośnik energii 55
Rysunek 10 Scenariusze zapotrzebowania w ciepło 66
Rysunek 11 Scenariusze zaopatrzenia w energię elektryczną 69
Rysunek 12 Zestawienie wariantów zapotrzebowania na gaz ziemny 71

8. SPIS TABEL

Tabela 1 Podział pokrycia terenu 11
Tabela 2 Wyznaczenie liczby stopniodni dla roku standardowego dla stacji Kielce-Suków 14
Tabela 3 Rodzaje budynków w gminie 18
Tabela 4 Podział budynków w gminie ze względu na rodzaj 19
Tabela 5 Okres powstawania budynków mieszkalnych 20
Tabela 7 Sieć gazowa w gminie 24
Tabela 8 Zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby ogrzewania i wentylacji w budownictwie mieszkaniowym 28
Tabela 9 Oszczędności z tytułu termomodernizacji budynków 28
Tabela 10 Zapotrzebowanie na moc i energię w sektorze mieszkaniowym 29
Tabela 11 Zapotrzebowanie na moc cieplną i energię cieplną użytkową w budynkach przemysłu i usług 29
Tabela 12 Zestawienie obiektów użyteczności publicznej oraz zapotrzebowania na moc i ciepło 30
Tabela 15 Zestawienie odbiorców energii na terenie Gminy Solec-Zdrój 34
Tabela 16 Zużycie gazu ziemnego w podziale na sektory 35
Tabela 17 Skala szorstkości terenu 40
Tabela 18 Potencjał biometanu w gminie Solec-Zdrój 48
Tabela 19 Potencjał energetyczny słomy w Gminie Solec-Zdrój 48
Tabela 20 Potencjał energetyczny Gminy Solec-Zdrój 50
Tabela 21 Porównanie kosztów produkcji ciepła 54
Tabela 22 Porównanie kosztów wieloletnich wykorzystania ogrzewania [zł] 57
Tabela 23 Wartości energii pierwotnej 62
Tabela 24 Wartości dot. przenikalności cieplnej przegród budowlanych 62
Tabela 25 Wartości dla przenikania ciepła dla okien i drzwi 63
Tabela 26 Zaopatrzenie w energię cieplną scenariusz pierwszy 64
Tabela 27 Zaopatrzenie w energię cieplną scenariusz drugi 65
Tabela 28 Zaopatrzenie w energię cieplną scenariusz trzeci 65

Tabela 29 Zapotrzebowanie na energię elektryczną według scenariusza 1 67
Tabela 30 Zapotrzebowanie na energię elektryczną scenariusz 2 68
Tabela 31 Zapotrzebowanie na energię elektryczną scenariusz 3 68
Tabela 32 Zapotrzebowanie na gaz ziemny [MWh] scenariusz 1 69
Tabela 33 Zapotrzebowanie na gaz ziemny [MWh] scenariusz 2 70
Tabela 34 Zapotrzebowanie na gaz ziemny [MWh] scenariusz 3 70
Tabela 35 Energia końcowa w gminie w podziale na nośniki 71
Tabela 36 Energia pierwotna w gminie w podziale na nośniki 72

9. SPIS MAP

Mapa 1 Położenie gminy na tle mezoregionów 12
Mapa 2 Obszary chronione na terenie gminy Solec-Zdrój 15
Mapa 3 Zasilenie w energię elektryczną 22
Mapa 5 Sieć gazowa na terenie gminy Solec-Zdrój 23
Mapa 6 Szorstkość terenu Polski 40
Mapa 7 Nasłonecznienie w Polsce 41
Mapa 8 Zasoby geotermalne 43
Mapa 9 Zasoby geotermalne na poziomie 3500 m p.p.g 44
Mapa 10 Sieć hydrograficzna na tle mapy wysokościowej 46