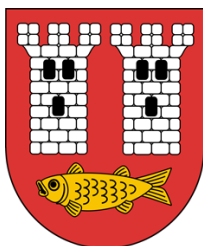


Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Kleczew na lata 2023-2038 – projekt





Zamawiający:

Gmina Kleczew
pl. Kościuszki 5
62-540 Kleczew



Wykonawca:

Westmor Consulting Urszula Wódkowska
Biuro: ul. Królewiecka 27, 87-800 Włocławek
Siedziba: ul. 1 Maja 1A, 87-704 Bądkowo

Zespół autorów pod kierownictwem Karoliny Drzewieckiej –
Kierownika Projektu:

Joanna Kaszubska – Konsultant

Karolina Bonowicz – Analityk Stażysta

Spis treści

Wykaz skrótów	5
1. Podstawa prawna opracowania.....	7
2. Zakres opracowania	7
3. Ogólna charakterystyka gminy	8
3.1. Położenie administracyjne i geograficzne	8
3.2. Sytuacja społeczno-gospodarcza	9
3.3. Środowisko przyrodnicze	14
3.4. Warunki klimatyczne	16
3.5. Charakterystyka zabudowy mieszkaniowej	19
4. Stan zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego	21
5. Stan zaopatrzenia w ciepło.....	25
5.1. Stan obecny	25
5.2. Plany rozwojowe przedsiębiorstw ciepłowniczych	26
5.3. Kierunki rozwoju gminy w zakresie zaopatrzenia w ciepło	26
6. Stan zaopatrzenia w gaz	26
6.1. Stan obecny	26
6.2. Plany rozwojowe dla systemu gazowniczego na terenie gminy	28
6.3. Kierunki rozwoju gminy w zakresie zaopatrzenia w gaz	28
7. Stan zaopatrzenia w energię elektryczną	29
7.1. Stan obecny	29
7.2. Plany rozwojowe przedsiębiorstwa energetycznego	30
7.3. Kierunki rozwoju gminy w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną.....	31
8. Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych.....	32
9. Cele Gminy Kleczew w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe	33

10. Ocena zgodności planów rozwojowych przedsiębiorstw energetycznych z Założeńiami oraz zasady monitorowania i oceny realizacji	34
11. Analiza możliwości wykorzystania lokalnych i odnawialnych źródeł energii	36
11.1. Energia wiatru	36
11.2. Energia słoneczna	38
11.3. Energia geotermalna	42
11.4. Energia wodna	44
11.5. Energia z biomasy	45
11.5.1. Biomasa z lasów	46
11.5.2. Biomasa z sadów	47
11.5.3. Biomasa z drewna odpadowego z dróg	47
11.5.4. Biomasa ze słomy i siana	49
11.5.5. Biomasa pozyskiwana z upraw roślin energetycznych	51
11.6. Energia z biogazu	52
11.7. Zastosowanie Kogeneracji	54
11.8. Zagospodarowanie ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych	55
12. Prognoza zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i gaz	57
12.1. Prognoza zapotrzebowania na ciepło	57
12.2. Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną	61
12.3. Prognoza zapotrzebowania na gaz	62
13. Współpraca z innymi gminami w zakresie gospodarki energetycznej	62
14. Powiązania założeń z dokumentami strategicznymi	66
15. Podsumowanie i wnioski – streszczenie w języku niespecjalistycznym	74
Spis tabel, rysunków i wykresów	78

Wykaz skrótów

CEEB – centralna ewidencja emisyjności budynków

CHP – Kogeneracja energii cieplnej i elektrycznej

Cd – Kadm

C₆H₆ – Benzen

CHP – Kogeneracja energii cieplnej i elektrycznej

CO – Tlenek węgla

c.o. – centralne ogrzewanie

CO₂ – Dwutlenek węgla

c.w.u. – ciepła woda użytkowa

dam³ – Dekametry sześciennie

Dn - Diameter nominal, czyli średnica nominalna rury

Dz. U. – Dziennik Ustaw

Dz. Urz. – Dziennik Urzędowy

EMAS - System Ekozarządzania i Audytu

FW – Farma wiatrowa

GJ – Gigadżul

GIOŚ – Główny Inspektorat Ochrony Środowiska

GPO – Główny Punkt Odbioru

GPZ – Główny Punkt Zasilający

GUS – Główny Urząd Statystyczny

kW – kilowat

kWh - kilowatogodzina

kWp – kilowatopik

kV – kilowolt

LED - dioda elektroluminescencyjna

MEW – Małe Elektrownie Wodne

MJ – Megadżul

M.P. – Monitor Polski

MPa - megapaskal

MTW – Małe Turbiny Wiatrowe

MW – Megawat

MWh – megawatogodzina

N - Azot

Ni – Nikiel

nn – sieć niskiego napięcia

NO₂ – Dwutlenek azotu

O₂ – Tlen

O₃ – Ozon

OZE – Odnawialne źródła energii

P – Fosfor

Pb – Ołów

PGNiG - Polskie Górnictwo Naftowe i Gazownictwo

PM – pył zawieszony

SN – sieć średniego napięcia

SO₂ – Dwutlenek siarki

SWOT – analiza szans i zagrożeń, słabych i mocnych stron organizacji

TFUE - Traktat o funkcjonowaniu Unii Europejskiej

UE – Unia Europejska

URE – Urząd Regulacji i Energetyki

WE – Wspólnota Europejska

WFOŚiGW – Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

WN – wysokiego napięcia

ZGKiM – Zakład Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej

µg - mikrogram

1. Podstawa prawna opracowania

Podstawę prawną opracowania projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe stanowi art. 19 ust. 1 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz.U. 2022 poz. 1385 ze zm.), zgodnie z którym wójt (burmistrz, prezydent miasta) opracowuje projekt założeń. Sporządza się go dla obszaru gminy co najmniej na okres 15 lat i aktualizuje co najmniej raz na 3 lata. Następnie na podstawie art. 19 ust. 8 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz.U. 2022 poz. 1385 ze zm.) rada gminy uchwala założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię i paliwa gazowe.

Należy również wskazać, że zgodnie z art. 18 ust. 1 ww. ustawy, do zadań własnych gminy w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną, ciepło i paliwa gazowe należy:

- planowanie i organizacja zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na obszarze gminy,
- planowanie oświetlenia miejsc publicznych i dróg znajdujących się na terenie gminy,
- finansowanie oświetlenia ulic, placów i dróg znajdujących się na terenie gminy,
- planowanie i organizacja działań mających na celu racjonalizację zużycia energii i promocję rozwiązań zmniejszających zużycie energii na obszarze gminy,
- ocena potencjału wytwarzania energii elektrycznej w wysokosprawnej kogeneracji oraz efektywnych energetycznie systemów ciepłowniczych lub chłodniczych na obszarze gminy.

Ponadto, zgodnie z zapisami art. 7 ust. 1 pkt 3 ustawy z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (Dz.U. 2022 poz. 559 ze zm.), do zadań własnych gminy należy zaopatrzenie w energię elektryczną i ciepłą oraz gaz.

2. Zakres opracowania

Zgodnie z art. 19 ust. 3 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne Projekt założeń określa:

- 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.

Według podziału fizycznogeograficznego Polski wg Kondrackiego, Gmina Kleczew położona jest w obrębie dwóch mezoregionów: Pojezierze Żnińsko-Mogileńskie oraz Równina Wrzesińska.

Tabela 1. Położenie Gminy Kleczew wg regionalizacji fizycznogeograficznej Polski

Gmina Kleczew		
Megaregion	Pozaalpejska Europa Środkowa	
Prowincja	Niż Środkowoeuropejski	
Podprowincja	Pojezierza Południowobałtyckie	
Makroregion	Pojezierze Wielkopolskie	
Mezoregion	Równina Wrzesińska	Pojezierze Żnińsko-Mogileńskie

Źródło: <http://bazagis.pgi.gov.pl/>

Gmina Kleczew obejmuje obszar o powierzchni 11 028 ha (110 km²). Największy udział procentowy w powierzchni gminy stanowią użytki rolne, następnie lasy oraz grunty leśne, oraz zadrzewione i zakrzewione.

Przez obszar gminy przebiegają dwie drogi wojewódzkie:

- droga wojewódzka nr 263 Słupca - Dąbie,
- droga wojewódzka nr 264 Sławoszewek - Konin.¹

Znajdują się także drogi powiatowe oraz gminne, tworzące wewnętrzne powiązania pomiędzy poszczególnymi jednostkami. Długość dróg gminnych wynosi 135,50 km. Przez obszar gminy Kleczew przebiega również kopalniana, zelektryfikowana, dwutorowa linia kolejowa stanowiąca ciąg bocznikowy Konin – Pątnów. Jest to linia kolejowa znaczenia miejscowego o długości 9,213 km.²

3.2. Sytuacja społeczno-gospodarcza

Jednym z podstawowych czynników wpływających na rozwój jednostek samorządu terytorialnego jest sytuacja demograficzna oraz perspektywy jej zmian.

Według danych GUS w roku 2021 na terenie gminy Kleczew mieszkały 9 893 osoby, z czego liczba mężczyzn wynosiła 4 842 (48,94%), a liczba kobiet 5 051 (51,06%). Na przestrzeni lat (2017-2021) liczba mieszkańców zmniejszyła się o 98 osób, tj. 0,98%, z czego liczba mężczyzn zmalała o 43, tj. 0,88%, a liczba kobiet o 55, tj. 1,08%.

¹ <https://wzdwpoznan.lp-portal.pl/>

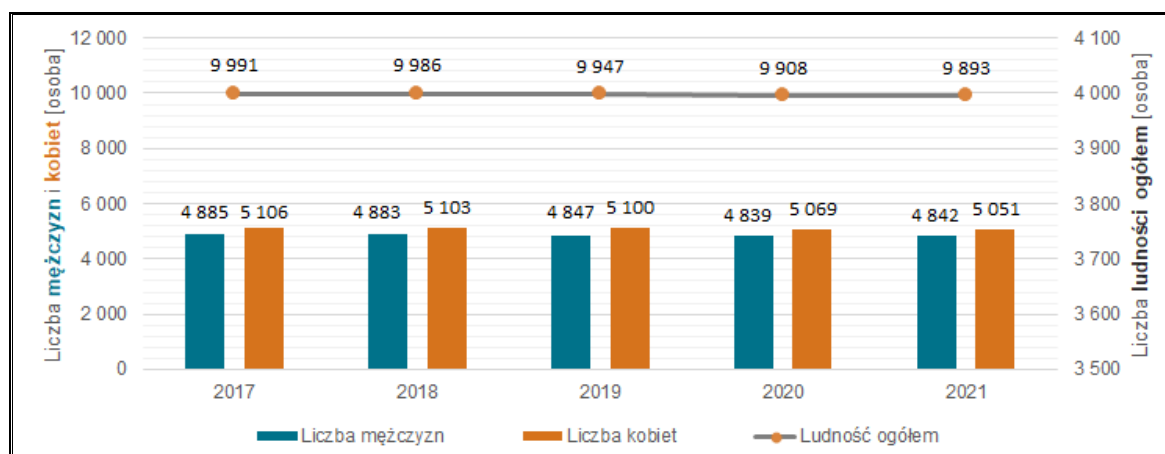
² Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy i Miasta Kleczew

Tabela 2. Liczba ludności na terenie gminy Kleczew w latach 2017-2021

Wyszczególnienie	Jednostka	2017	2018	2019	2020	2021
Ogółem	Osoba	9 991	9 986	9 947	9 908	9 893
Mężczyźni		4 885	4 883	4 847	4 839	4 842
Kobiety		5 106	5 103	5 100	5 069	5 051

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS, <https://bd1.stat.gov.pl/BDL/start>

Wykres 1. Liczba ludności [wg płci] na terenie gminy Kleczew w latach 2017-2021



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS, <https://bd1.stat.gov.pl/BDL/start>

W zakresie poszczególnych grup ekonomicznych, na przestrzeni lat 2017-2021 odnotowywano spadek liczby ludności w wieku przedprodukcyjnym o 2,48%, spadek liczby ludności w wieku produkcyjnym o 3,46% oraz wzrost liczby ludności w wieku poprodukcyjnym o 10,06%.

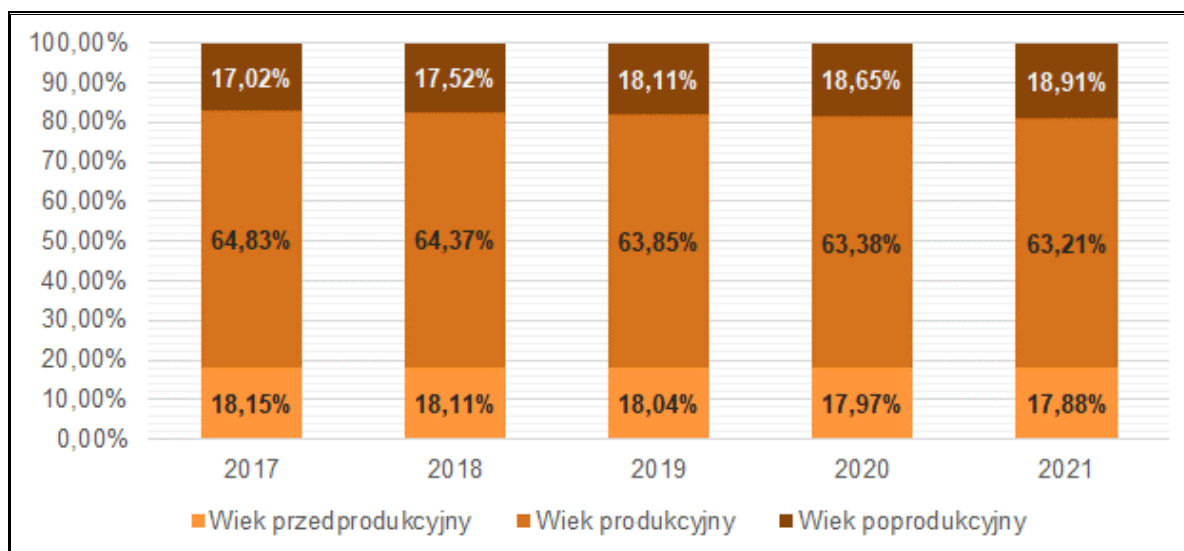
Tabela 3. Ludność gminy Kleczew w latach 2017-2021 wg grup ekonomicznych

Wyszczególnienie	Jednostka	2017	2018	2019	2020	2021
Ludność w wieku przedprodukcyjnym	Osoba	1 814	1 808	1 795	1 780	1 769
Ludność w wieku produkcyjnym	Osoba	6 477	6 428	6 351	6 280	6 253
Ludność w wieku poprodukcyjnym	Osoba	1 700	1 750	1 801	1 848	1 871

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS, <https://bd1.stat.gov.pl/BDL/start>

W 2021 r. sytuacja demograficzna przedstawiała się następująco: udział ludności w wieku przedprodukcyjnym wynosił 17,88%, udział ludności w wieku produkcyjnym wynosił 63,21%, natomiast ludność w wieku poprodukcyjnym stanowiła 18,91% ludności ogółem. Biorąc powyższe pod uwagę sytuacja demograficzna na terenie gminy w większości, posiada cechy wspólne z tendencją ogólnokrajową i przedstawia postępujący proces starzenia się społeczeństwa.

Wykres 2. Udział poszczególnych grup ekonomicznych gminy Kleczew w ogólnej liczbie ludności w [%] w latach 2017-2021



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS, <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start>

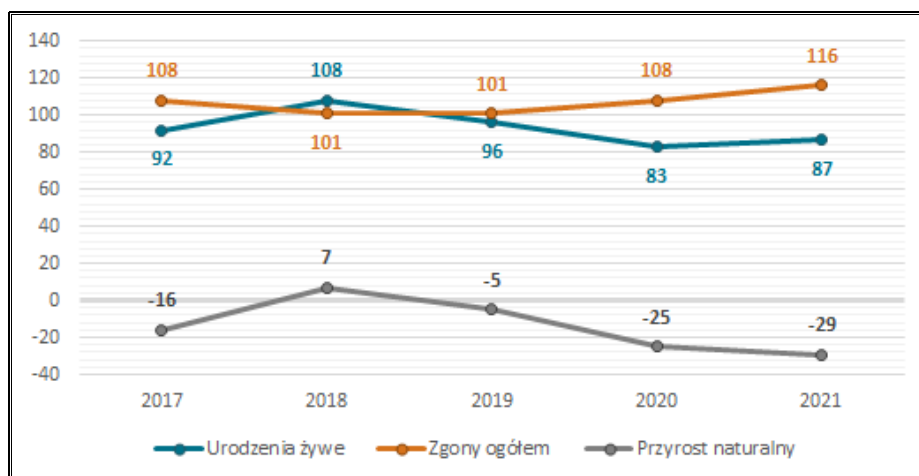
Na przestrzeni lat 2017-2021 przyrost naturalny był ujemny w latach 2017, 2019-2021. Jedynie w roku 2018 przyrost naturalny był dodatni. Ujemny przyrost naturalny świadczy o większej liczbie zgonów ogółem niż urodzeń żywych na danym obszarze. Szczegółowe dane przyrostu naturalnego na terenie gminy Kleczew przedstawione zostały w poniższej tabeli oraz na wykresie.

Tabela 4. Urodzenia żywe i zgony ogółem oraz przyrost naturalny na terenie gminy Kleczew w latach 2017-2021

Wyszczególnienie	Jednostka	2017	2018	2019	2020	2021
Urodzenia żywe	Osoba	92	108	96	83	87
Zgony ogółem	Osoba	108	101	101	108	116
Przyrost naturalny	Osoba	-16	7	-5	-25	-29

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS, <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start>

Wykres 3. Urodzenia żywe i zgony ogółem oraz przyrost naturalny na terenie gminy Kleczew w latach 2017-2021



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS, <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start>

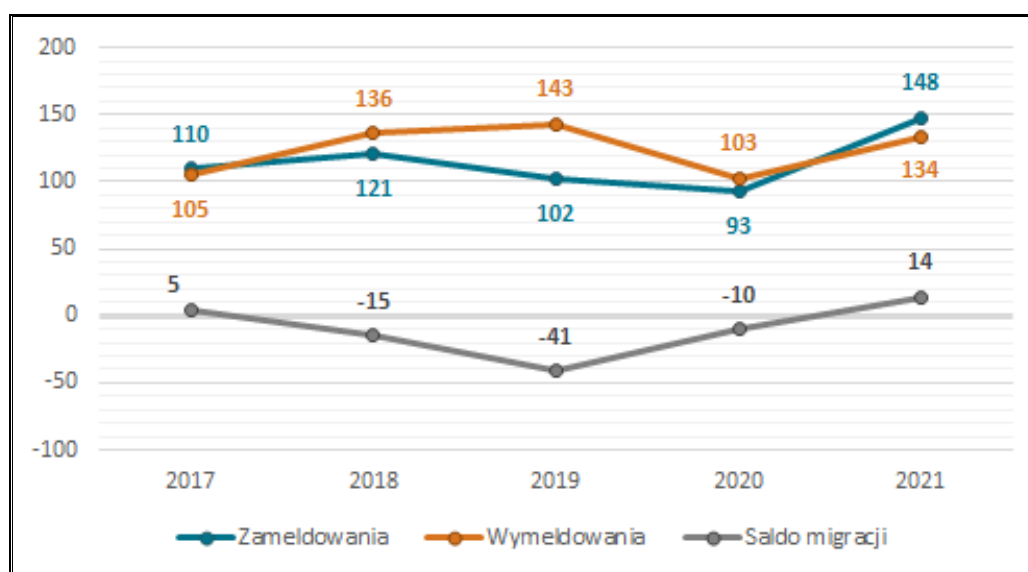
W latach 2017-2021, jedynie w 2017 i 2021 r. zanotowano dodatnie saldo migracji, w pozostałych latach zanotowano ujemne saldo migracji, co świadczy o większej liczbie osób, które wymeldowały się w danym roku, w stosunku do osób, które się zameldowały na danym obszarze. Szczegóły prezentuje tabela poniżej.

Tabela 5. Migracja na pobyt stały w gminie Kleczew w latach 2017-2021

Wyszczególnienie	Jednostka	2017	2018	2019	2020	2021
Zameldowania	Osoba	110	121	102	93	148
Wymeldowania	Osoba	105	136	143	103	134
Saldo migracji	Osoba	5	-15	-41	-10	14

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS, <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start>

Wykres 4. Migracja na pobyt stały w gminie Kleczew w latach 2017-2021



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS, <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start>

Bardzo ważne jest podejmowanie działań poprawiających stan wyposażenia gminy w infrastrukturę energetyczną, ciepłą i gazową, aby podwyższyć komfort zamieszkania. Nie można również zaniechać podejmowania prac inwestycyjnych związanych m.in. z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii przyczyniających się do poprawy stanu środowiska przyrodniczego oraz innych prac związanych z gospodarką niskoemisyjną, co spowoduje ograniczenie ilości paliw zużywanych do ogrzania obiektów, a to niewątpliwie wpłynie na zmniejszenie zanieczyszczeń emitowanych do atmosfery.

Analizując dane historyczne liczby ludności na terenie gminy, należy spodziewać się, że w kolejnych latach liczba ta będzie spadać. Poniższa tabela prezentuje prognozę liczby ludności w latach 2023-2038.

Tabela 6. Prognoza liczby ludności na terenie gminy Kleczew na lata 2023-2038

Lata	Liczba ludności
2023	9 876
2024	9 867
2025	9 857
2026	9 845
2027	9 832
2028	9 817
2029	9 802
2030	9 786
2031	9 769
2032	9 753
2033	9 736
2034	9 720
2035	9 712
2036	9 695
2037	9 679
2038	9 662

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych historycznych oraz na podstawie Prognozy Ludności Gmin 2017-2030

Gospodarka

Według danych GUS na terenie gminy w roku 2021 zarejestrowanych było 889 podmiotów gospodarczych. Ich liczba w latach 2017-2021 zwiększyła się o 208 działalności (tj. 30,54%).

Tabela 7. Podmioty gospodarcze na terenie gminy Kleczew w latach 2017-2021

Wyszczególnienie	2017	2018	2019	2020	2021
Ogółem	681	737	788	844	889

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS, Bank Danych Lokalnych, <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start>

Zgodnie z informacjami z GUS w sektorze prywatnym można zaobserwować przodowanie dwóch sekcji nad innymi. Jest to sekcja F - budownictwo (204 podmioty) oraz sekcja G - handel hurtowy i detaliczny, naprawa pojazdów samochodowych, włączając motocykle (182 podmioty). W sektorze publicznym można także zaobserwować przodowanie dwóch sekcji nad innymi. Jest to sekcja P edukacja (15 podmiotów) oraz sekcja L działalność związana z obsługą rynku nieruchomości (10 podmiotów).

Ogółem największy wzrost w latach 2017-2021 odnotowała sekcja F (budownictwo). Liczba podmiotów w tej sekcji zwiększyła się o 84 tj. o 70,00%. Natomiast spadek zanotowała sekcja P (edukacja), gdzie zaobserwowano spadek o 1 tj. o 4,17%.

Zgodnie z danymi GIOŚ na terenie gminy nie znajdują się zakłady stwarzające zagrożenie wystąpienia poważnej awarii przemysłowej oraz nie występują zakłady emitujące znaczące ilości zanieczyszczeń.

3.3. Środowisko przyrodnicze

Działalność człowieka powoduje powstawanie zmian w każdym z elementów środowiska przyrodniczego. W celu ograniczenia negatywnych skutków działalności antropogenicznej i poprawy jakości środowiska wprowadzono różne formy ochrony przyrody, które mają na celu ochronę środowiska naturalnego.

Formami ochrony przyrody w Polsce, w myśl ustawy o ochronie przyrody są: parki narodowe, rezerваты przyrody, parki krajobrazowe, obszary chronionego krajobrazu, Obszary Natura 2000, pomniki przyrody, stanowiska dokumentacyjne, użytki ekologiczne, zespoły przyrodniczo-krajobrazowe, ochrona gatunkowa roślin, zwierząt i grzybów.

Na terenie gminy Kleczew występują:

- Powidzki Park Krajobrazowy,
- Powidzko-Bieniszewski Obszar Chronionego Krajobrazu,
- Obszar Natura 2000 Pojezierze Gnieźnieńskie,
- Pomniki przyrody.

Powidzki Park Krajobrazowy - utworzony został na mocy rozporządzenia nr 18 Wojewody Konińskiego z dnia 16 grudnia 1998 r. w sprawie utworzenia Powidzkiego Parku Krajobrazowego. Zajmuje on powierzchnię 24 887,21 ha. Szczególnym celem ochrony Parku jest ochrona i zachowanie polodowcowego krajobrazu fragmentu Pojezierza Gnieźnieńskiego,

a w szczególności – krajobrazu jezior rynnowych oraz pagórków morenowych i innych charakterystycznych form geomorfologicznych, zachowanie populacji rzadkich i chronionych gatunków roślin, zwierząt i grzybów oraz ich siedlisk, zachowanie naturalnych ekosystemów jezior i mokradeł oraz utrzymanie walorów kulturowych.

Powidzko-Bieniszewski Obszar Chronionego Krajobrazu - status obszarów chronionego krajobrazu nadaje się terenom, które wyróżniają się specyficznymi, charakterystycznymi dla danego mezoregionu cechami krajobrazu. Uwzględniania się przy tym stopień przekształcenia terenu oraz zmienność i różnorodność siedliskową. Obszar Chronionego Krajobrazu Powidzko-Bieniszewski zajmuje powierzchnię 46 000 ha. Jest to bardzo atrakcyjny fragment Pojezierza Gnieźnieńskiego, zbudowanego z glin morenowych. Atrakcyjnym urozmaicheniem obszaru są rynny jezior polodowcowych. Na terenie Puszczy Bieniszewskiej znajdują się resztki dużego kompleksu leśnego zachowanego w części rynny głogowsko-pątnowskiej. Wśród zalesionych pagórków kemowych licznie występują małe jeziora. Duża zmienność obszarów o różnym poziomie wód gruntowych decyduje o urozmaiconym krajobrazie puszczy i jej atrakcyjności. Występuje tu znaczne zróżnicowanie siedliskowe.

Obszar Natura 2000 Pojezierze Gnieźnieńskie (PLH300026) - łączna powierzchnia ostoi wynosi 15 922,12 ha. Obszar posiada młodoglacjalną rzeźbę z bogactwem form w postaci rynien polodowcowych, moren czołowych, moreny dennej, równiny sandrowej. Na szczególną uwagę zasługuje występowanie wykształconej i zachowanej fitocenozy świetlistej dąbrowy. Często spotkać można tutaj bardzo dobrze zachowane fitocenozy grądów środkowoeuropejskich i kwaśnej dąbrowy. Na dnie rynien wzdłuż jezior oraz w bezodpływowych zagłębieniach zachowały się fragmenty łągów jesionowo-olszowych i olsów. W granicach obszaru znajdują się liczne jeziora: Powidzkie i Niedzięgiel, Budziławskie, Białe, Czarne, Hutka, Kamienieckie, Kosewskie, Modrze, Ostrowickie, Ostrowskie, Procyń, Rusin, Salomonowskie, Skubarczewskie, Słowikowo, Suszewskie, Wierzbiczańskie, Wilczyńskie, Wójcińskie.

Jeziora: Niedzięgiel, Budziławskie, Czarne są jedynymi ostojami niektórych gatunków ramienic w skali Polski, a nawet Europy, co ma ważne znaczenie dla zachowania podwodnych łąk ramienicowych w Polsce. Na terenie obszaru przeważają drzewostany mieszane, występują tu najlepiej zachowane w Wielkopolsce fitocentozy świetlistej dąbrowy. Wyróżniającym dla tego obszaru elementem szaty roślinnej są także kalcyfilne łąki o zmiennej wilgotności (trzęślicowe oraz świeże) oraz torfowiska nakredowe rozwijające się na pokładach kredy jeziornej. Ponadto często na obszarze spotkać można dobrze zachowane fitocenozy grabów środkowoeuropejskich i kwaśnej dąbrowy.

Zgodnie z definicją zawartą w ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U. z 2022 r. poz. 916 ze zm.) **pomnikami przyrody** są pojedyncze twory przyrody żywej i nieożywionej lub ich skupiska o szczególnej wartości przyrodniczej, naukowej, kulturowej, historycznej lub krajobrazowej oraz odznaczające się indywidualnymi cechami, wyróżniającymi je wśród innych tworów, okazałych rozmiarów drzewa, krzewy gatunków rodzimych lub obcych, źródła, wodospady, wywierzyska, skałki, jary, głazy narzutowe oraz jaskinie.

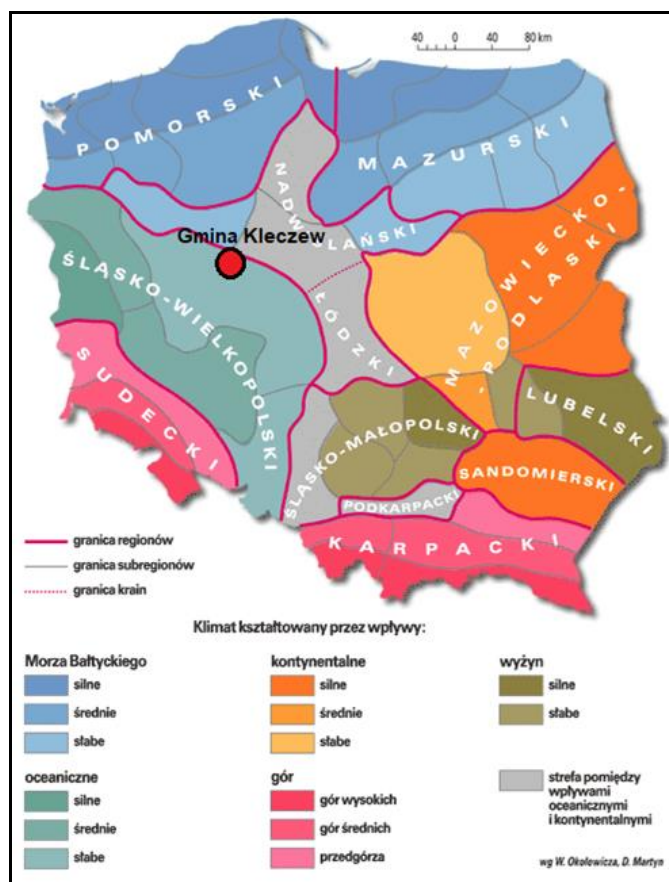
Zgodnie z danymi w rejestrze pomników przyrody w Centralnym Rejestrze Form Ochrony Przyrody na terenie gminy Kleczew znajdują się 4 pomniki przyrody. Są to następujące gatunki drzew: grab zwyczajny, klon srebrzysty, miłorząb dwukłapowy (miłorząb chiński, miłorząb dwudzielnny) oraz skrzydłorzech kaukaski.

3.4. Warunki klimatyczne

Gmina Kleczew, zgodnie z regionalizacją rolniczo-klimatyczną wg W. Okołowicza i D. Martyn, znajduje się w obrębie śląsko-wielkopolskiej dzielnicy rolniczo-klimatycznej. Gmina położona jest w strefie klimatu umiarkowanego, przejściowego. Znajduje się pod dominującym wpływem powietrza polarno-morskiego, które latem powoduje ochłodzenie, wzrost zachmurzenia oraz opady, natomiast zimą jest przyczyną ocieplenia, powoduje wzrost zachmurzenia, oraz opady śniegu. Średnia roczna temperatura zewnętrzna wynosi 8,3°C, a średnia roczna suma opadów wynosi 500 mm. Maksymalne opady przypadają na miesiące letnie: lipiec, sierpień, natomiast minimalne na miesiące zimowe: styczeń – marzec. Średnia długość okresu wegetacji wynosi 220 dni. W ciągu roku występuje średnio około 50 dni pogodnych. Wiatry wieją głównie z kierunku zachodniego i północno zachodniego.³

³ <http://www.wiking.edu.pl>

Rysunek 2. Dzielnice rolniczo-klimatyczne Polski wg W. Okołowicza i D. Martyn



Źródło: <http://www.wiking.edu.pl>

Rysunek 3. Podział Polski na strefy klimatyczne



Strefa klimatyczna	I	II	III	IV	V
Projektowana temperatura zewnętrzna [°C]	-16	-18	-20	-22	-24
Średnia roczna temperatura zewnętrzna [°C]	7,7	7,9	7,6	6,9	5,5

Źródło: PN-EN 12831:2006. Instalacje ogrzewcze w budynkach - Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego

Gmina Kleczew usytuowana jest w II strefie klimatycznej, w której obliczeniowa temperatura zewnętrzna dla potrzeb ogrzewania, zgodnie z PN-EN 12831, wynosi -18°, co graficznie prezentuje powyższy rysunek.

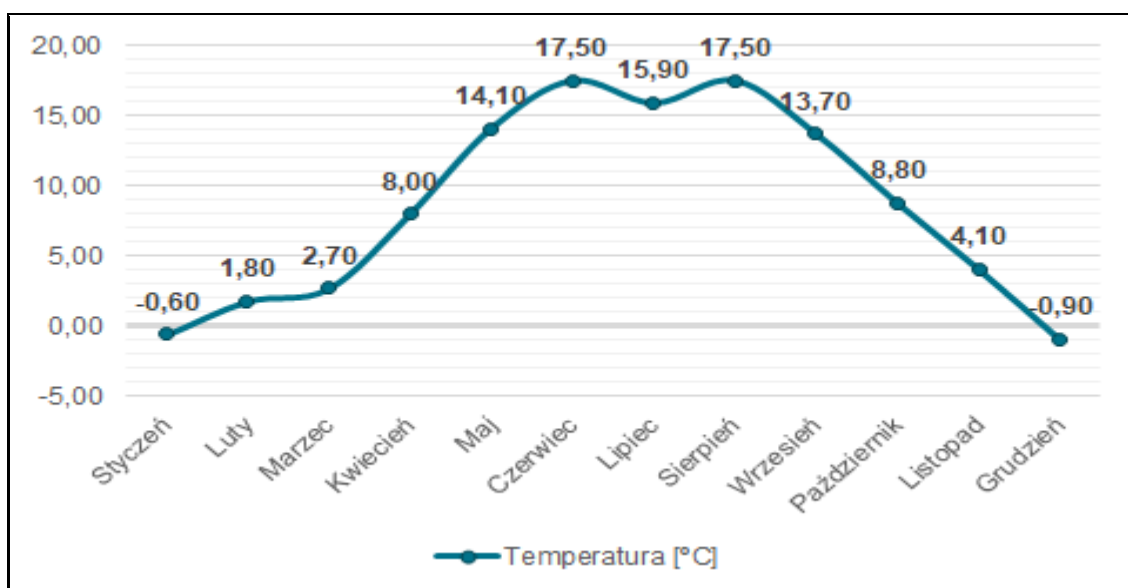
Przeciętny sezon ogrzewania na tym obszarze wynosi 227 dni. Średnioroczna liczba stopniodni, wykorzystywana do obliczeń w audytach energetycznych zgodnie z PN-EN ISO 13790, dla gminy wynosi 3 607,10 stopniodni/rok. Wieloletnie temperatury średniomiesięczne [Te(m)], liczba dni ogrzewania [Ld(m)] właściwe dla gminy oraz liczba stopniodni q(m) dla temperatury wewnętrznej 20°C zostały zaprezentowane w poniższej tabeli.

Tabela 8. Wieloletnie temperatury średniomiesięczne [Te(m)], liczba dni ogrzewania [Ld(m)] oraz liczba stopniodni q(m) dla temperatury wewnętrznej 20°C

Miesiąc	Liczba dni ogrzewania w miesiącu	Śr. temp. pow. zew.	Sd
	L _d	MDBT	
	Dzień		
Styczeń	31	-0,60	638,60
Luty	28	1,80	509,60
Marzec	31	2,70	536,30
Kwiecień	30	8,00	360,00
Maj	10	14,10	59,00
Czerwiec	0	17,50	0,00
Lipiec	0	15,90	0,00
Sierpień	0	17,50	0,00
Wrzesień	5	13,70	31,50
Październik	31	8,80	347,20
Listopad	30	4,10	477,00
Grudzień	31	-0,90	647,90
Razem			3 607,10

Źródło: Opracowanie własne na podstawie PN-EN 12831:2006. Instalacje ogrzewcze w budynkach - Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego

Wykres 5. Rozkład średnich temperatur na terenie gminy Kleczew



Źródło: Opracowanie własne

3.5. Charakterystyka zabudowy mieszkaniowej

Gospodarstwa domowe są najbardziej energochłonnym sektorem gospodarki. Poziom zużycia energii w tym segmencie jest wyższy niż w przemyśle czy transporcie. Dzieje się tak, ponieważ nowe technologie oraz modernizacje procesów produkcyjnych skutkują dużym wzrostem efektywności energetycznej. Przemysł kieruje się dziś ekonomią, dlatego też wiele przedsiębiorstw, szukając oszczędności, inwestuje w działania mające na celu zmniejszenie zapotrzebowania na energię. Dzięki zaostrzeniu wymagań i rozwojowi technologii wytwarzania ciepła obserwuje się nieznaczne obniżenie zużycia ciepła także wśród nowych budynków mieszkalnych.

Z danych GUS zestawionych w poniższej tabeli wynika, że ogólna liczba mieszkań na przestrzeni lat zwiększyła się o 113, liczba izb wzrosła o 554, natomiast powierzchnia użytkowa mieszkań zwiększyła się o 13 055 m².

Tabela 9. Stan infrastruktury mieszkaniowej na terenie gminy Kleczew⁴

Wyszczególnienie	Jednostka	2017	2018	2019	2020
mieszkania	-	2 795	2 824	2 869	2 908
izby	-	12 695	12 831	13 050	13 249
powierzchnia użytkowa mieszkań	m ²	263 215	266 780	271 460	276 270

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS, <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start>

⁴ Brak danych GUS za 2021 r. w momencie opracowywania dokumentu

Wzrost liczby mieszkań świadczy o rozwoju Gminy pod względem mieszkalnictwa oraz zainteresowaniem nią pod względem osiedleńczym. Z danych GUS zestawionych w poniższej tabeli wynika, że zarówno przeciętna powierzchnia użytkowa 1 mieszkania, jak i przeciętna powierzchnia użytkowa na 1 osobę w okresie ostatnich czterech lat wzrosła. W latach 2017 – 2020 przeciętna powierzchnia mieszkaniowa jednego mieszkania zwiększyła się z 94,20 m² (2017) do 95,00 m² (2020). Podobny trend przyjął wskaźnik przeciętnej powierzchni użytkowej mieszkania na 1 osobę (wzrost z 26,30 m² do 27,90 m²). Zwiększeniu uległ także wskaźnik mieszkań na 1000 mieszkańców z 279,80 do 293,50.

Tabela 10. Zabudowa mieszkaniowa na terenie gminy Kleczew⁵

Wyszczególnienie	Jedn. miary	2017	2018	2019	2020
Przeciętna powierzchnia użytkowa 1 mieszkania	m ²	94,20	94,50	94,60	95,00
Przeciętna powierzchnia użytkowa mieszkania na 1 osobę	m ²	26,30	26,70	27,30	27,90
Mieszkania na 1000 mieszkańców	-	279,80	282,80	288,40	293,50

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS, <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start>

Na przestrzeni lat nastąpił wzrost wyposażenia mieszkań w instalacje sanitarne – łazienkę i centralne ogrzewanie. Nie zmienił się stopień mieszkań wyposażonych w wodociąg. W roku 2020 sytuacja przedstawiała się następująco:

- 98,90% mieszkań było podłączonych do sieci wodociągowej,
- 92,60% mieszkań było wyposażonych w łazienkę,
- 81,30% mieszkań posiadało centralne ogrzewanie.

Tabela 11. Mieszkania wyposażone w instalacje sanitarne na terenie gminy Kleczew w latach 2017-2020⁶

Wyszczególnienie	Jedn. miary	2017	2018	2018	2020
Mieszkania podłączone do sieci wodociągowej	%	98,90	98,90	98,90	98,90
	-	2 763	2 792	2 837	2 876
Mieszkania wyposażone w łazienkę	%	92,30	92,40	92,50	92,60
	-	2 579	2 608	2 653	2 692
Mieszkania posiadające centralne ogrzewanie	%	80,50	80,70	81,00	81,30
	-	2 250	2 279	2 324	2 363

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS, <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start>

⁵ Brak danych GUS za 2021 r. w momencie opracowywania dokumentu

⁶ Brak danych GUS za 2021 r. w momencie opracowywania dokumentu

4. Stan zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego

Głównymi problemami dotyczącymi zarówno gminę Kleczew, jak i jej okolice, jest znaczna emisja zanieczyszczeń gazowych i pyłowych do powietrza atmosferycznego. Największe zagrożenie niesie ze sobą emisja pyłu i substancji smołowych, czyli sadzy.

Głównymi źródłami zanieczyszczeń powietrza pochodzenia antropogenicznego są:

- energetyka (paliwa kopalne),
- przemysł,
- komunikacja (transport lądowy),
- działalność komunalno-bytowa (paleniska domowe, kotłownie lokalne, gospodarstwa rolne, gromadzenie i utylizacja odpadów)⁷.

Jednym z największych źródeł zanieczyszczenia powietrza na terenie gminy Kleczew jest tzw. „niska emisja”, czyli emisja pochodząca ze źródeł o wysokości nieprzekraczającej czterdziestu metrów wysokości. Zjawisko to jest obserwowalne na terenach zwartej zabudowy, charakteryzującej się brakiem możliwości przewietrzania. Elementem składowym „niskiej emisji” są zanieczyszczenia emitowane podczas ogrzewania budynków mieszkalnych. W budownictwie jednorodzinnym, pomimo zainteresowania ekologicznymi paliwami, wciąż wykorzystuje się głównie nie ekologiczne paliwa stałe (węgiel, miał węglowy). Niewątpliwym problemem jest nagminne spalanie w domowych piecach paliw niskiej jakości. W związku z tym do atmosfery przedostają się duże ilości sadzy, węglowodorów aromatycznych, merkaptanów i innych szkodliwych dla zdrowia ludzi związków chemicznych. To niekorzystne zjawisko nasila się szczególnie w okresie grzewczym, co może powodować wyraźne okresowe pogorszenie stanu sanitarnego powietrza na terenach zasiedlonych i w ich bezpośrednim sąsiedztwie. Ta sytuacja jest szczególnie uciążliwa także dla mieszkańców terenów o słabych warunkach przewietrzania.

Rzeczywista emisja zanieczyszczeń z jednego źródła może się różnić w zależności od: spalania węgla o różnej kaloryczności, opalania mieszkań drewnem, spalania w domowych piecach części odpadów (szczególnie tworzyw sztucznych).

Kolejnym źródłem zanieczyszczeń powietrza na opisywanym terenie są środki komunikacyjne. Największe zanieczyszczenie powietrza substancjami pochodzącymi ze spalania paliw w silnikach pojazdów zdiagnozowano przy trasach komunikacyjnych o dużym natężeniu ruchu, biegnących przez obszary o zwartej zabudowie. Główną przyczyną nadmiernej emisji zanieczyszczeń ze środków transportu jest przede wszystkim ich zły stan techniczny.

⁷ Kraszewski D., Grzesińska D.; Jesteś tym, czym oddychasz, Kompendium wiedzy na temat niskiej emisji

Stan powietrza

Stan jakości powietrza w województwie wielkopolskim jest co roku oceniany na podstawie pomiarów prowadzonych na stacjach automatycznych i manualnych oraz wyników modelowania matematycznego. Poniżej zestawiono wyniki klasyfikacji poszczególnych zanieczyszczeń w powietrzu. Dla potrzeb badań substancje, których poziom stężeń ma zostać zmierzony, zostały podzielone na 2 grupy: ze względu na ochronę zdrowia ludzi oraz ze względu na ochronę roślin. Na potrzeby niniejszego opracowania uwzględniono wyłącznie oceny dokonywane pod kątem spełnienia kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi.

W wyniku klasyfikacji, w zależności od analizy stężeń w danej strefie, można wydzielić następujące klasy stref:

1. Dla substancji, dla których określone są poziomy dopuszczalne lub docelowe:

- **klasa A** – stężenia zanieczyszczeń na terenie strefy nie przekraczają poziomów dopuszczalnych i poziomów docelowych,
- **klasa C** – stężenia zanieczyszczeń na terenie strefy przekraczają poziomy dopuszczalne i poziomy docelowe.

poziom dopuszczalny - oznacza poziom substancji w powietrzu ustalony na podstawie wiedzy naukowej, w celu unikania, zapobiegania lub ograniczania szkodliwego oddziaływania na zdrowie ludzkie, lub środowisko jako całość, który powinien być osiągnięty w określonym terminie i po tym terminie nie powinien być przekraczany.

poziom docelowy - oznacza poziom substancji w powietrzu ustalony w celu unikania, zapobiegania lub ograniczania szkodliwego oddziaływania na zdrowie ludzkie, lub środowisko jako całość, który ma być osiągnięty tam, gdzie to możliwe w określonym czasie.

2. Dla substancji, dla których określone są poziomy celu długoterminowego:

- **klasa D1** – stężenie ozonu i współczynnik AOT40 nie przekraczają poziomu celu długoterminowego,
- **klasa D2** – stężenia ozonu i współczynnik AOT40 przekraczają poziom celu długoterminowego.

poziom celu długoterminowego - oznacza poziom substancji w powietrzu, który należy osiągnąć w dłuższej perspektywie - z wyjątkiem przypadków, gdy nie jest to możliwe w drodze zastosowania proporcjonalnych środków - w celu zapewnienia skutecznej ochrony zdrowia ludzkiego i środowiska.

3. Dla PM_{2,5}, dla którego określono dodatkowo poziom dopuszczalny dla fazy II od 1 stycznia 2020 r. poziom dopuszczalny dla fazy II do osiągnięcia to: 20 µg/m³):

- **klasa A1** – stężenia PM_{2,5} na terenie strefy nie przekraczają poziomu dopuszczalnego dla fazy II,
- **klasa C1** – stężenia PM_{2,5} przekraczają poziom dopuszczalny dla fazy II.

poziom dopuszczalny faza II - jest to orientacyjna wartość dopuszczalna, która zostanie zweryfikowana przez Komisję Europejską w świetle dalszych informacji, w tym na temat skutków dla zdrowia i środowiska oraz wykonywalności technicznej. Od 1 stycznia 2020 r. poziom dopuszczalny dla fazy II do osiągnięcia to: 20 µg/m³.

W poniższych tabelach zestawiono wyniki klasyfikacji dla strefy wielkopolskiej_2.

Tabela 12. Wynikowe klasy stref dla poszczególnych zanieczyszczeń dla strefy wielkopolskiej_2, uzyskane w ocenie rocznej za rok 2021 dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony zdrowia ludzi

Nazwa strefy	Kod strefy	Symbol klasy wynikowej dla poszczególnych zanieczyszczeń dla obszaru całej strefy													Symbol klasy wynikowej dla ozonu dla obszaru całej strefy
		Kryterium – poziom dopuszczalny								Kryterium – poziom docelowy					Kryterium - poziom celu długoterminowego
		SO ₂	NO ₂	PM10	PM2,5		Pb	C ₆ H ₆	CO	As	B(a)P	Cd	Ni	O ₃	
Strefa wielkopolska_2	PL3004	A	A	C	A	C1	A	A	A	A	C	A	A	A	D2

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Rocznej oceny jakości powietrza w województwie wielkopolskim – raport wojewódzki za rok 2021

Tabela 13. Wynikowe klasy strefy wielkopolskiej_2 dla poszczególnych zanieczyszczeń dla każdej strefy, uzyskane w ocenie rocznej za rok 2021 dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony roślin

Nazwa strefy	Kod strefy	Symbol klasy wynikowej dla poszczególnych zanieczyszczeń dla obszaru całej strefy		Symbol klasy wynikowej dla ozonu dla obszaru całej strefy	
		Kryterium – poziom dopuszczalny		Kryterium - poziom docelowy	Kryterium - poziom celu długoterminowego
		SO ₂	NO _x		
Strefa wielkopolska_2	PL3004	A	A	A	D2

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Rocznej oceny jakości powietrza w województwie wielkopolskim – raport wojewódzki za rok 2021

Roczna ocena jakości powietrza za 2021 r. w strefie wielkopolskiej_2 wykazała przekroczenia następujących standardów emisyjnych:

- dla zanieczyszczeń mających określone poziomy docelowe - benzo(a)piren B(a)P,
- dla zanieczyszczeń mających określone poziomy dopuszczalne – pył PM10 i PM2,5 (faza II),
- dla zanieczyszczeń mających określone poziomy celu długoterminowego – ozon (O₃).

Dla pozostałych zanieczyszczeń standardy imisyjne na terenie strefy wielkopolskiej_2 były dotrzymane. Teren gminy Kleczew znalazł się w obszarze przekroczeń benzo(a)pirenu oraz ozonu.

5. Stan zaopatrzenia w ciepło

5.1. Stan obecny

Gmina Kleczew nie posiada scentralizowanego systemu ciepłowniczego. Ciepło odbiorcom dostarczane jest za pomocą indywidualnych kotłowni i systemów grzewczych, które zaspokajają potrzeby budynków mieszkalnych oraz obiektów publicznych.

W Kleczewie oraz w miejscowości Budziszław Kościelny znajdują się 2 lokalne kotłownie, które zaopatrują po 3 bloki w każdej miejscowości, w ogrzewanie. W miejscowości Kleczew dostarczaniem ciepła zajmuje się ZGKiM sp. z o.o., natomiast w miejscowości Budziszław Kościelny ciepło dostarcza Wspólnota Mieszkaniowa przy ulicy Szkolnej.

Mieszkańcy na terenie gminy opalają się głównie za pomocą węgla kamiennego.⁸

Budynki użyteczności publicznej ogrzewane są głównie za pomocą gazu ziemnego, oleju opałowego oraz energii elektrycznej. Wykorzystywana jest również biomasa, gaz ciekły i węgiel.

Gmina Kleczew dofinansowuje montaż nowego lub zmianę systemu ogrzewania mającego na celu zmniejszenie emisji spalin zgodnie z uchwałą nr XLVII/443/2018 Rady Miejskiej w Kleczewie z dnia 19 czerwca 2018 r., która została zmieniona w 2021 r. uchwałą nr XLIII/357/2021 Rady Miejskiej w Kleczewie z dnia 10 sierpnia 2021 r. Dotacja przyznawana jest na montaż źródła ciepła tj.: kocioł gazowy, urządzenia grzewcze na prąd, kocioł na paliwo stałe spełniające wymagania jakościowe oraz pompę ciepła.

Ponadto Gmina Kleczew podpisała porozumienie z WFOŚiGW w Poznaniu w sprawie uczestnictwa w Programie Czyste Powietrze.

W 2023 r. planowane jest utworzenie stanowiska ekodoradcy, który będzie udzielać informacje o wymianie źródła ciepła, termomodernizacji lub instalacji odnawialnych źródeł energii, Będzie

⁸ Dane Urzędu Gminy i Miasta w Kleczewie

on także informować o dostępnych programach dofinansowania. Ponadto do zadań ekodoradcy będzie należeć prowadzenie działań informacyjnych i edukacyjnych wśród mieszkańców.

W celu upowszechniania wiedzy ekologicznej i środowiskowej wśród mieszkańców, m.in.: przygotowywane i rozpowszechniane są ulotki, informacje przekazywane na zebraniach, a także zamieszczane są treści edukacyjne w lokalnej gazecie pt. „Gazeta Kleczewska”. Ponadto organizowane są konferencje połączone z debatami z zakresu ochrony środowiska oraz organizowany jest „ekofestyn”.

5.2. Plany rozwojowe przedsiębiorstw ciepłowniczych

Na terenie gminy nie funkcjonuje scentralizowana sieć ciepłownicza, co za tym idzie, nie funkcjonuje przedsiębiorstwo ciepłownicze, a w związku z tym brak jest planów rozwojowych przedsiębiorstw ciepłowniczych.

5.3. Kierunki rozwoju gminy w zakresie zaopatrzenia w ciepło

Zgodnie z zapisami zawartymi w Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Gminy i Miasta Kleczew na terenie gminy powinno dążyć się do modernizacji źródeł ciepła oraz stopniowej ich wymiany na zasilane paliwem ekologicznym. Na terenie gminy, w miejscowościach przewidzianych do gazyfikacji należy mieć na uwadze w przyszłości możliwość podłączenia budynku do sieci. Na terenie gminy należy prowadzić działania edukacyjne w zakresie wykorzystywania ekologicznych źródeł ciepła oraz OZE. Na terenie gminy preferuje się wykorzystywanie odnawialnych źródeł ciepła w postaci geotermiki ziemi, pomp ciepłych, a także kolektorów słonecznych.

6. Stan zaopatrzenia w gaz

6.1. Stan obecny

Gmina Kleczew zgazyfikowana jest w 6,82%. Jest to gaz wysokometanowy typu E. Operatorem sieci jest Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o. Przez teren gminy przebiega gazociąg średniego ciśnienia o długości 11 002 m, z czego przez obszar miasta przebiega 9 419 m. Na terenie gminy znajduje się 250 szt. czynnych przyłączy gazowych, z czego 113 szt. to przyłącza do budynków mieszkalnych.

Tabela 14. Charakterystyka sieci gazowej przebiegającej przez teren gminy Kleczew oraz liczba i długość czynnych przyłączy gazowych

Wyszczególnienie	Gazociągi bez przyłączy gaz. (w metrach, w liczbach całkowitych)		Czynne przyłącza gazowe (w sztukach)			Czynne przyłącza gazowe (w metrach, w liczbach całkowitych)	
	Średnie	Ogółem	Średnie	Ogółem	w tym do budynków mieszkalnych	Średnie	Ogółem
	(powyżej 10 kPa do 0,5 MPa włącznie)	[m]	(powyżej 10 kPa do 0,5 MPa włącznie)	[szt.]	(łącznie dla wszystkich rodzajów ciśnień)	(powyżej 10 kPa do 0,5 MPa włącznie)	[m]
Kleczew miasto	9 419	11 002	244	250	108	3 615	3 688
Kleczew – obszar wiejski	1 583		6		5	73	

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych Polskiej Spółki Gazownictwa sp. z o.o.

Zgodnie z danymi PGNiG Obrót Detaliczny sp. z o.o., która zajmuje się dystrybucją gazu do mieszkańców gminy w 2021 r. było 266 odbiorców, z czego 92,48% stanowiły gospodarstwa domowe. Od 2017 r. nastąpił wzrost odbiorców o 44,57%, z czego największy wzrost odnotowano w grupie gospodarstwa domowe – wzrost odbiorców w grupie o 50,00%. W 2021 r. ogólne zużycie gazu wyniosło 6 666,80 MWh, z czego 48,79% ogólnego zużycia nastąpiło przez gospodarstwa domowe. W związku ze wzrostem odbiorców od 2017 r. nastąpił wzrost również zużycia paliwa – wzrost o 54,47%. Szczegółowe informacje przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 15. Zużycie oraz liczba odbiorców gazu zlokalizowanych na terenie gminy Kleczew w poszczególnych grupach odbiorców w latach 2017 – 2021

Rok	Liczba odbiorców gazu [szt.]				Zużycie gazu w ciągu roku [MWh]			
	Ogółem	Gospodarstwo domowe	Przemysł i budownictwo	Handel i usługi	Ogółem	Gospodarstwo domowe	Przemysł i budownictwo	Handel i usługi
2017	184	164	5	15	5 631,60	2 105,60	893,70	2 632,30
2018	186	168	4	14	5 506,00	2 172,00	840,00	2 494,00
2019	202	184	4	14	5 507,90	2 449,90	752,50	2 305,50
2020	228	209	4	15	5 226,00	2 607,00	722,30	1 896,70
2021	266	246	6	14	6 666,80	3 252,60	891,40	2 522,80

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych PGNiG Obrót Detaliczny sp. z o.o.

6.2. Plany rozwojowe dla systemu gazowniczego na terenie gminy

Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o. posiada Plan Rozwoju na lata 2022-2026 zatwierdzony decyzją Prezesa URE nr DRG.DRG-3.4311.4.2021.RTu z dnia 21.10.2021 r. W powszechnie udostępnionym wyciągu Planu Rozwoju Polska Spółka Gazownictwa wskazała, iż do 2026 r. będzie prowadziła inwestycje związane z budową sieci związanej z gazyfikacją nowych obszarów i przyłączeniami nowych odbiorców, budową sieci z przyłączeniami nowych źródeł gazu oraz modernizacją istniejącej sieci gazowej. W udostępnionym wyciągu nie ma literalnie wskazanych działań, jakie będą prowadzone na terenie gminy.

6.3. Kierunki rozwoju gminy w zakresie zaopatrzenia w gaz

Zgodnie z zapisami zawartymi w Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Gminy i Miasta Kleczew w razie zwiększonego zapotrzebowania na paliwo gazowe na terenie gminy umożliwia się rozbudowę nowych stacji i sieci gazowych. Należy dążyć do utrzymania istniejącej infrastruktury gazowej poprzez modernizację. Przyłączanie nowych odbiorców do sieci gazowej będzie odbywać się systematycznie z uwzględnieniem zasady ekonomicznego uzasadnienia.

7. Stan zaopatrzenia w energię elektryczną

7.1. Stan obecny

Operatorem sieci elektroenergetycznej na terenie gminy Kleczew jest Energa – Operator S.A. Gmina zaopatrywana jest w energię elektryczną ze stacji GPZ 110/15/6 kV Kleczew, GPZ 110/30/6 kV Jóźwin 1 oraz GPZ 110 kV GPO Jóźwin. Zgodnie z mapą sieci elektroenergetycznej przez miasto i gminę Kleczew przebiegają linie wysokiego napięcia: 110 kV Pątnów – Mogilno, 110 kV Pątnów – Kleczew, 110 kV Jóźwin – Kleczew, 110 kV Pątnów – Jóźwin 1 oraz 110 kV Pątnów – FW Jóźwin.⁹ Energia elektryczna jest rozprowadzana poprzez linie średniego napięcia do poszczególnych stacji transformatorowych SN/nn znajdujących się na jej terenie, z których wyprowadzona jest sieć niskiego napięcia, trafiająca bezpośrednio do odbiorców końcowych.

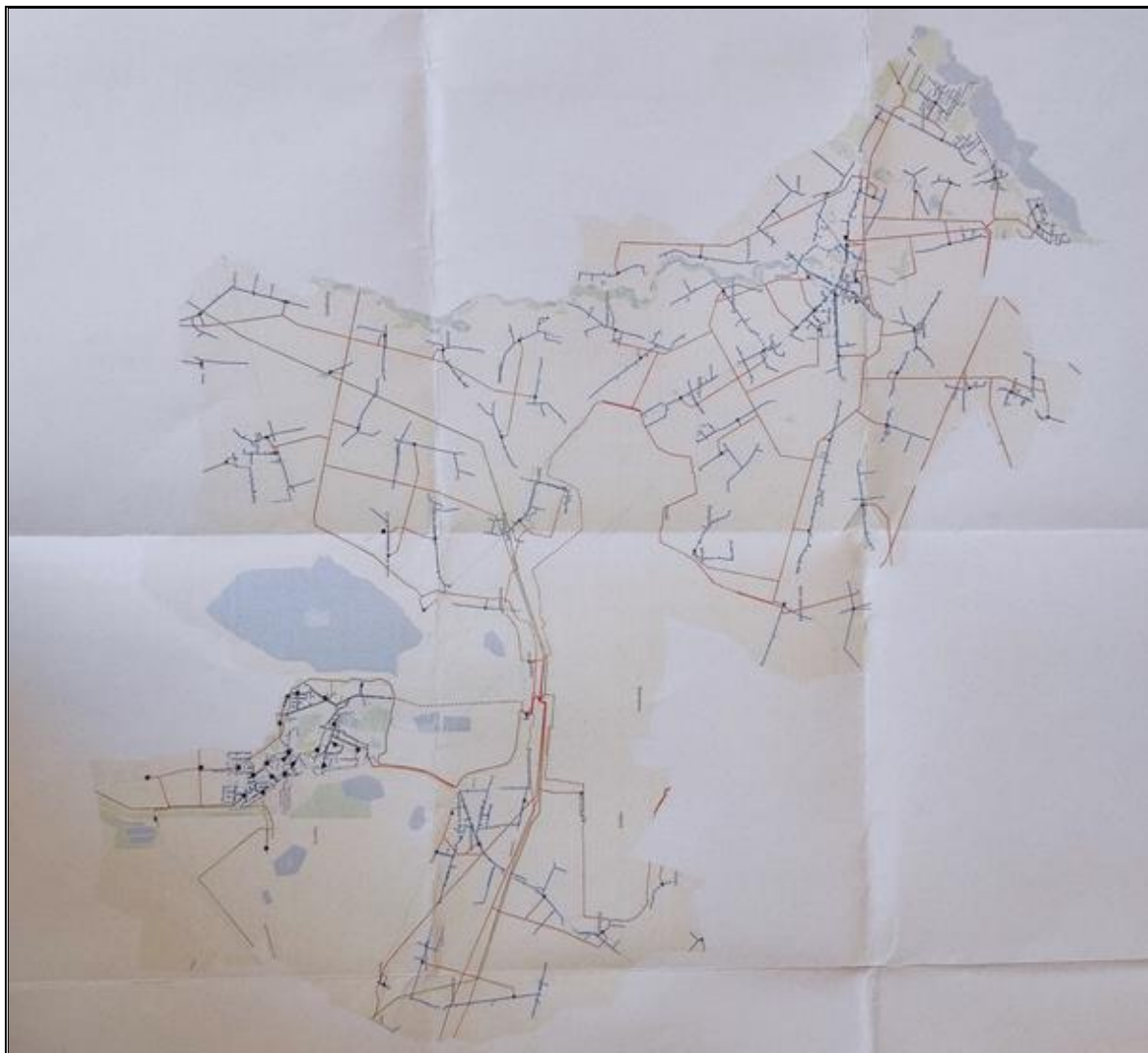
Ponadto funkcjonuje tu wewnętrzna, rozbudowana kopalniana sieć energetyczna, wykorzystywana w celach produkcyjnych. Kopalniana sieć elektroenergetyczna składa się z sieci średniego napięcia (30 kV) i niskiego napięcia (6 kV).

Obecnie Energa-Operator S.A. zasila łącznie 4 406 odbiorców.

Poniżej przedstawiono mapę sieci elektroenergetycznej WN, SN i nn na terenie gminy Kleczew.

⁹ Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy i Miasta Kleczew

Rysunek 4. Mapa sieci elektroenergetycznej przebiegającej przez teren gminy Kleczew



Legenda:

Zielona kreska – linie WN,

Czerwona kreska – linie SN,

Niebieska kreska – linie nn,

Czarny trójkąt – słupowe stacje transformatorowe SN/nn,

Czarny kwadrat – kubaturowe stacje transformatorowe SN/nn

Źródło: Dane Energa-Operator S.A.

7.2. Plany rozwojowe przedsiębiorstwa energetycznego

Energa-Operator S.A. posiada „Plan Rozwoju w zakresie zaspokajania obecnego i przyszłego zapotrzebowania na energię elektryczną na lata 2020-2025 Spółki Energa-Operator S.A.” zatwierdzony pismem Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki o sygnaturze DRE.WPR.4310.22.12.2019.MDe z dnia 19 marca 2020 roku.

Zgodnie z Planem Rozwoju na terenie gminy będą realizowane zadania związane z przyłączeniem III – VI grup odbiorców. Ponadto realizowane będą zadania związane

z budową, rozbudową i modernizacją sieci oraz z odtworzeniem majątku. W poniższej tabeli przedstawiono informacje szczegółowe.

Tabela 16. Zadania inwestycyjne zaplanowane do realizacji na terenie gminy Kleczew do 2025 r.

Nazwa/rodzaj projektu inwestycyjnego	Zakres rzeczowy
GRUPA PRZYŁĄCZENIOWA III	
Przyłączenie odbiorców III grupy w gminie Kleczew gmina miejsko-wiejska RD45 Przyłączenie odbiorcy w III gr. Kleczew	Przyłączenie: przyłączy gr III Budowa - rozłączniko-uziemnika 1 szt. roz/wył.
GRUPY PRZYŁĄCZENIOWE IV-VI	
Przyłączenie odbiorców IV-VI grupy w gminie Kleczew gmina miejsko-wiejska RD45 Przyłączenie odbiorcy gr. IV-VI Kleczew	Przyłączenie: przyłączy gr V kablówce 0,28 km, Budowa przyłącza kablowego nN-0,4kV 40;
Zadania związane budową i rozbudową sieci	
Przebudowa w ramach programu rozwoju sieci linii WN w LWN-01319/01 Linia WN Elektrownia Pątnów-Józwin - Wymiana przewodów na typu małowziosowego na odcinku AFL 120, dostosowanie linii do temperatury projektowej +80 na odcinku AFL 240	Przebudowa linie nap. 110 kV 20,4 km 1-torowej o przekroju 240 mm ² ,
Przebudowa w ramach programu rozwoju sieci linii WN w LWN-01319/00 Linia WN Elektrownia Pątnów-Kleczew - Wymiana przewodów linii 110 kV AFL 120 na przewody o przekroju AFL 240 od sł. 61 do GPZ Kleczew oraz dostosowanie odcinka linii do + 80 st. C od sł. 61 do Elektrownia Pątnów	Przebudowa linie nap. 110 kV 52,6 km 1-torowej o przekroju 240 mm ² ,
Zadania związane z modernizacją i odtworzeniem majątku pozostałe	
Budowa nowych powiązań linii SN w SN5-05004/11 Osówiec - Nr 41000 a linią SN5-05004/7 Budziszów - Nr 41200 - Powiązania linii Kleczew - Budziszów z linią Kleczew - Osówiec (linia bezpośrednio do RS Osówiec - nieobciążona)	Przebudowa 3 szt. Rozłącznik, linie kab. SN 0,5 km o przekroju powyżej 150 mm ² ,
Wymiana przewodów linii nN na przewody izolowane w SN5-05004/10 - Wymiana przewodów gołych na izolowane zasilanych ze stacji 50054 obw. 2 w m. Kamionka gm. Kleczew	Wymiana linie nap. nn 1 km 1- torowej o przekroju powyżej 70 mm ² ,
Przebudowa stacji elektroenergetycznych w 50107 Danków - Wymiana stacji słupowej SN/nn (nr T45-50107 typu ŻH na stację STS w miejscowości Danków gm. Ślesin	Przebudowa Stacji SN/nn napowietrzne 1 szt.
Przebudowa odtworzeniowa linii w SN5-05004/08 Ślesin - Nr 41100 - Modernizacja ciągu SN GPZ Kleczew - Ślesin w zakresie: magistrała 13km, odbicia 11km, w celu zwiększenia możliwości przesyłowych.	Przebudowa linie nap. SN 24 km 1-torowej o przekroju pomiędzy 35 mm ² do 70 mm ² włącznie

Źródło: Energa-Operator S.A.

7.3. Kierunki rozwoju gminy w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną

Zgodnie z zapisami zawartymi w Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego na terenie gminy dopuszcza się budowę nowej infrastruktury sieciowej wysokiego napięcia 110 kV, średniego napięcia 30 kV i 15 kV i niskiego napięcia 0,4 kV oraz przebudowę istniejącej infrastruktury sieciowej. W celu pokrycia przyszłego zapotrzebowania na energię elektryczną przez obecnych i przyszłych odbiorców energii elektrycznej należy

sukcesywnie rozbudowywać sieć elektroenergetyczną oraz prowadzić działania na rzecz utrzymania obecnej sieci. Konieczna jest ciągła modernizacja sieci napowietrznych. Należy także promować wykorzystanie energii elektrycznej pochodzącej z odnawialnych źródeł.

8. Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych

Zgodnie z zapisami ustawy o efektywności energetycznej (rozdział 3, art. 6, ust. 1-2 ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej):

1. Jednostka sektora publicznego realizuje swoje zadania, stosując co najmniej jeden ze środków poprawy efektywności energetycznej, o których mowa w ust. 2;
2. Środkami poprawy efektywności energetycznej są:
 - realizacja i finansowanie przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej,
 - nabycie urządzenia, instalacji lub pojazdu, charakteryzujących się niskim zużyciem energii oraz niskimi kosztami eksploatacji,
 - wymiana eksploatowanego urządzenia, instalacji lub pojazdu na urządzenie, instalację lub pojazd, o których mowa w pkt 2, lub ich modernizacja,
 - realizacja przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozumieniu ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów oraz o centralnej ewidencji emisyjności budynków,
 - wdrażanie systemu zarządzania środowiskowego, o którym mowa w art. 2 pkt 13 rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1221/2009 z dnia 25 listopada 2009 r. w sprawie dobrowolnego udziału organizacji w systemie ekozarządzania i audytu we Wspólnocie (EMAS), uchylającego rozporządzenie (WE) nr 761/2001 oraz decyzje Komisji 2001/681/WE i 2006/193/WE, potwierdzone uzyskaniem wpisu do rejestru EMAS, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy z dnia 15 lipca 2011 r. o krajowym systemie ekozarządzania i audytu (EMAS),
 - realizacja przedsięwzięć niskoemisyjnych, o których mowa w ustawie z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów oraz o centralnej ewidencji emisyjności budynków.

Do przedsięwzięć racjonalizujących użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych zalicza się m.in.:

- wymianę źródeł ciepła,
- termomodernizację budynków,
- remont lub wymianę instalacji c.o. i c.w.u.
- montaż instalacji wykorzystujących odnawialne źródła energii,

— energooszczędne korzystanie z biurowych i domowych urządzeń.

Tabela 17. Wykaz inwestycji planowanych do realizacji przez Gminę Kleczew

L.p.	Tytuł projektu	Termin realizacji
1.	Wymiana opraw oświetleniowych na energooszczędne	2023-2025
2.	Wykonanie instalacji przyłączy gazowych do budynków wielorodzinnych, blok nr 13, 12, 19	2023-2026
3.	Przebudowa linii nn w miejscowości Genowefa	2023-2028
4.	Wymiana źródeł ciepła w budynkach indywidualnych (projekt parasolowy) z udziałem Funduszu Sprawiedliwej Transformacji	2023-2038
5.	Montaż paneli fotowoltaicznych na budynkach użyteczności publicznej	2023
6.	Montaż paneli fotowoltaicznych na budynkach indywidualnych, termomodernizacja budynków i wymiana źródła ciepła	2023-2026
7.	Zakup energii w ramach grupy zakupowej	2023-2025

Źródło: Opracowanie własne

9. Cele Gminy Kleczew w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe

Mając na uwadze politykę ekologiczną państwa, celem Gminy Kleczew w zakresie planowania i organizacji zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe jest przede wszystkim zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego na jej terenie. Ponadto, poprzez planowanie przedsięwzięć racjonalizujących użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych oraz ich realizację, ograniczona zostanie emisja zanieczyszczeń, w szczególności dwutlenku węgla (CO₂). W zakresie planowania i organizacji zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe Gminy Kleczew określono następujące cele:

Cel 1. Pokrycie bieżącego i przyszłego zapotrzebowania odbiorców na paliwa i energię,

Cel 2. Zwiększony udział odnawialnych źródeł energii w produkcji energii elektrycznej oraz ciepłej,

Cel 3. Efektywny system energooszczędnego oświetlenia ulicznego,

Cel 4. Zwiększenie liczby przyłączy do sieci gazowej.

10. Ocena zgodności planów rozwojowych przedsiębiorstw energetycznych z Załoženiami oraz zasady monitorowania i oceny realizacji

Zgodnie z art. 16 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. 2022 poz. 1385 ze zm.), przedsiębiorstwa energetyczne zajmujące się przesyłaniem i dystrybucją ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych, sporządzają dla obszaru swojego działania plany rozwoju na okresy nie krótsze niż trzy lata. Przy ich sporządzaniu mają obowiązek współpracować z gminami, w celu zapewnienia spójności między tymi planami a Załoženiami do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe sporządzanymi przez gminy.

Aktualnie obowiązujące plany rozwoju przedsiębiorstw energetycznych, które funkcjonują na terenie gminy, są zgodne z załoženiami, w zakresie działalności przedsiębiorstwa. Występuje jednak potrzeba monitorowania realizacji celów określonych w załoženiach.

Zasady monitorowania stanu zgodności planów rozwoju przedsiębiorstw energetycznych z Załoženiami oraz oceny realizacji Założeń

Zasady monitorowania i ewaluacji stanowią podstawowy instrument oceny realizacji Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa dla Gminy Kleczew i obejmują następujące czynności:

- zbieranie danych od jednostek odpowiedzialnych za realizację zadań gminnych uwzględnionych w Załoženiach,
- planowanie inwestycji na przyszłe lata w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe,
- występowanie do przedsiębiorstw energetycznych o informacje z zakresu realizacji ich zadań dotyczących rozwoju systemów: ciepłowniczego, elektroenergetycznego oraz gazowniczego,
- pozyskiwanie planów przedsiębiorstw energetycznych, a w przypadku ich braku, danych o inwestycjach planowanych na terenie gminy w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe,
- ocena stopnia realizacji zadań wynikających z Założeń,
- ocena zgodności planów rozwoju przedsiębiorstw energetycznych z Załoženiami,
- weryfikacja czy plany rozwoju przedsiębiorstw energetycznych zapewniają realizację Założeń, a tym samym czy istnieje potrzeba podjęcia działań zaradczych określonych w ustawie Prawo energetyczne,
- podjęcie działań w celu aktualizacji Założeń w okresie trzyletnim od ich uchwalenia.

Urząd Gminy i Miasta w Kleczewie będzie prowadził monitoring realizacji zadań wpisujących się w Założenia, poprzez zbieranie danych nt. podjętych inwestycji gminnych, jak również uzyskiwanie informacji od przedsiębiorstw energetycznych informacji. W cyklu 3-letnim przed uchwalaniem aktualizacji Założeń, dokonywana będzie ocena zgodności planów rozwoju przedsiębiorstw z Założeniami. Monitorowanie ma zapewnić nie tylko ocenę stopnia realizacji działań w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, ale także bieżącą wiedzę o planach rozwoju przedsiębiorstw energetycznych, niezbędną do oceny, czy zapewniają one realizację Założeń. Ponadto w ramach prowadzonego monitoringu co roku będzie oceniana będzie zgodność planów rozwoju przedsiębiorstw energetycznych działających na terenie gminy z „Założeniami do Planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Kleczew na lata 2023-2038”.

W przypadku, gdy plany przedsiębiorstw energetycznych nie zapewniają realizacji założeń, konieczne będzie opracowanie projektu planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla obszaru gminy, w którym wskazane będą propozycje rozwiązań, przewidywane koszty i harmonogram realizacji, a także źródła finansowania.

Wskaźniki monitoringu i ewaluacji

W poniżej tabeli przedstawiono zestaw wskaźników monitoringu i ewaluacji zaplanowanych działań oraz realizacji wyznaczonych celów.

Tabela 18. Wskaźniki monitoringu i ewaluacji Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe

Wskaźnik monitoringu i ewaluacji	Jednostka
Liczba wymienionych opraw oświetlenia ulicznego	szt.
Liczba wymienionych instalacji przyłączeniowych gazowych	szt.
Długość przebudowanych linii nn	m
Długość przebudowanych linii WN	m
Liczba wymienionych źródeł ciepła	szt.
Liczba zamontowanych paneli fotowoltaicznych	szt.
Liczba budynków poddanych termomodernizacji	szt.
Liczba odbiorców energii elektrycznej	szt.
Długość zmodernizowanych linii energetycznych	m
Liczba odbiorców gazu	szt.
Liczba członków grupy zakupowej	szt.

Źródło: Opracowanie własne

11. Analiza możliwości wykorzystania lokalnych i odnawialnych źródeł energii

11.1. Energia wiatru

Aktualnie najważniejszym czynnikiem determinującym rozwój energetyki wiatrowej jest ustawa z dnia 20 maja 2016 r. o inwestycjach w zakresie elektrowni wiatrowych (Dz.U. 2021 poz. 724). Ustawa ta określa warunki i tryb lokalizacji i budowy elektrowni wiatrowych, a także warunki lokalizacji elektrowni wiatrowych w sąsiedztwie istniejącej albo planowanej zabudowy mieszkaniowej, jak również odległości od obszarów przyrodniczo chronionych (parki narodowe, rezerваты przyrody, parki krajobrazowe, obszary Natura 2000 oraz w sąsiedztwie leśnych kompleksów promocyjnych).

Polska położona jest w strefie o przeciętnych warunkach wietrzności, z prędkościami wiatru na poziomie 3,5-4,5 m/s. Dla obszaru Polski maksymalne sezonowe zasoby energii wiatru dość dobrze pokrywają się z maksymalnym zapotrzebowaniem na energię ciepłą, czyli okresem występowania najniższych temperatur, trzeba zatem stwierdzić, że korzystanie z tego źródła energii jest jak najbardziej uzasadnione.

Energia wiatru jest odnawialnym źródłem energii, tj. niewyczerpalnym i niezanieczyszczającym środowiska. Do jej wytworzenia nie jest wymagane użycie paliwa, z wyjątkiem etapu związanego z samym wyprodukowaniem elektrowni. Stanowi ekologicznie czyste źródło energii, eliminuje takie produkty pośrednie, jak dwutlenek węgla, tlenek siarki, tlenki azotu, pyły, odpady stałe i gazowe. W konsekwencji nie występuje degradacja i zanieczyszczenie środowiska naturalnego, degradacja terenu czy też spadek poziomu wód podziemnych, jak to ma miejsce w przypadku konwencjonalnych sposobów pozyskiwania energii.

Do korzyści wykorzystania energii wiatru do produkcji energii elektrycznej należą m.in.:

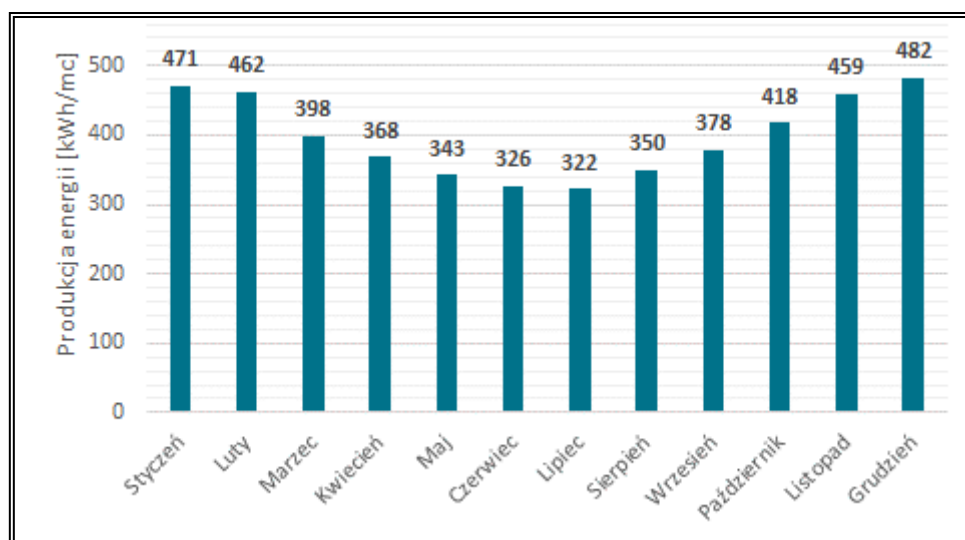
- brak skażenia gleby i wód gruntowych,
- energetyka wiatrowa stanowi OZE – niewyczerpalne i odnawialne źródło energii,
- generowana tania i pewna energia,
- niskie koszty eksploatacyjne pozyskiwania energii wiatru,
- możliwość szybkiej instalacji dużych mocy wytwórczych.

Wiatraki powinny być umieszczane w wyznaczonej strefie ochronnej w odpowiedniej odległości od zabudowań. Budowa elektrowni wiatrowej związana jest z koniecznością uzyskania wielu decyzji i pozwoleń (m.in. decyzji środowiskowej, pozwolenia na budowę itp.), co często zniechęca zainteresowanych realizacją tego typu przedsięwzięcia. W kwestii niebezpieczeństwa dla ptaków stwarzanego przez farmy wiatrowe zdania naukowców są

wciąż podzielone. Aby choć częściowo zminimalizować ten problem, budowę elektrowni często planuje się z uwzględnieniem tras przelotu migrujących ptaków.

Korzyścią ekologiczną wyprodukowania 1 kWh energii elektrycznej z elektrowni wiatrowej, w stosunku do tradycyjnie wyprodukowanej w elektrowni węglowej, jest uniknięcie emisji do atmosfery następujących zanieczyszczeń: 5,5 g SO₂, 4,2 g NO_x, 700 g CO₂, 49 g pyłów i żużlu. Możliwość wykorzystania energii wiatru zależy od dwóch czynników: zasobu energetycznego wiatru oraz przestrzennych możliwości lokalizacji elektrowni wiatrowych.

Wykres 6. Średnia miesięczna produkcja energii elektrycznej przez MTW o mocy 3 kW



Źródło: Opracowanie własne na podstawie <http://www.ogrzewnictwo.pl/>

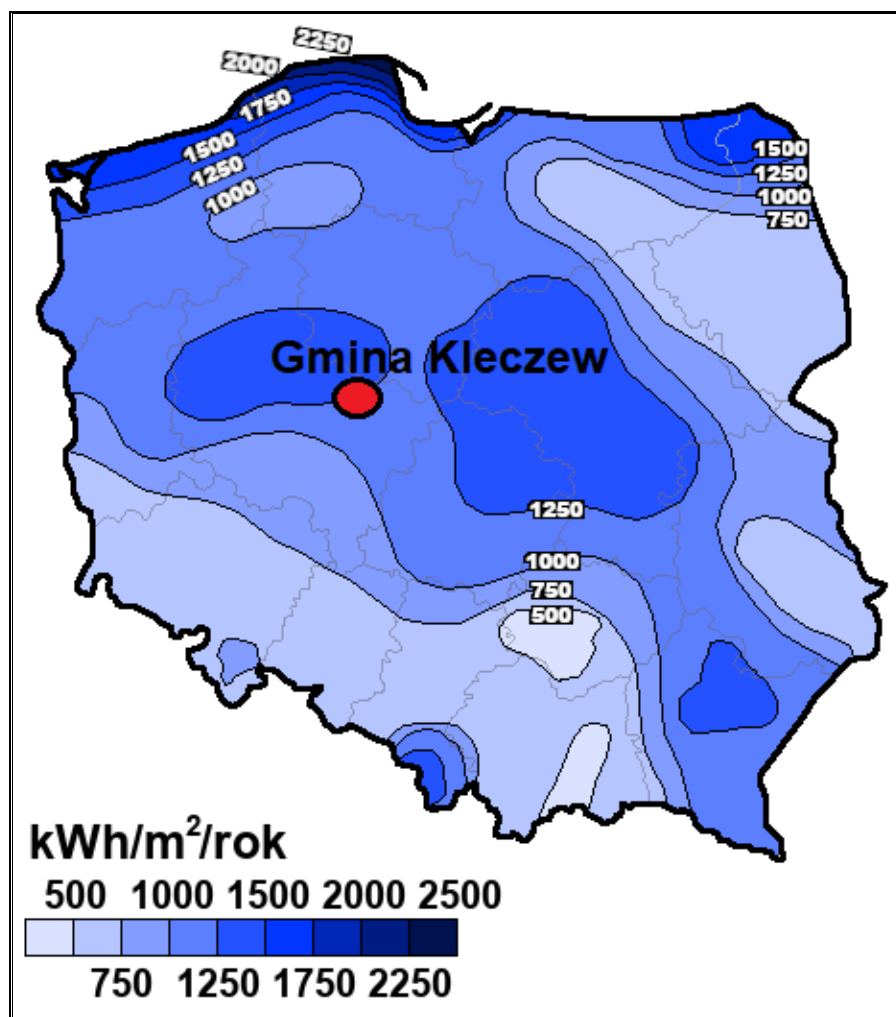
Z powyższego wykresu wynika, że najwyższy potencjał produkcji energii elektrycznej pochodzącej z wiatru w Polsce przypada na okres jesienno-zimowy, kiedy to prędkości wiatru są najwyższe. Zaistniała sytuacja jest bardzo korzystna, ze względu na fakt, że maksymalne sezonowe zasoby energii wiatru pokrywają się z największym zapotrzebowaniem na energię w okresie grzewczym.

Gmina Kleczew znajduje się w strefie korzystnych warunków dla rozwoju energetyki wiatrowej, bowiem na jej terenie energia wiatru na wysokości 30 m nad poziomem gruntu wynosi ok. 1 000 - 1 500 kWh/m²/rok.¹⁰ Na terenie gminy funkcjonuje 15 elektrowni wiatrowych.¹¹ Ponadto zgłaszają się nowe podmioty zainteresowane budową elektrowni wiatrowych. Rekomendowany jest dalszy rozwój instalacji odnawialnych źródeł energii, w tym budowa nowych i rozbudowa istniejących elektrowni wiatrowych na terenie gminy.

¹⁰ Halina Lorenc, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Mezoskalowa mapa wiatrów z izoliniami rocznej podaży surowej energii wiatru, niesionej przez strugę wiatru o powierzchni przekroju 1 m² na wysokości 30 m nad poziomem gruntu (30 m n.p.g.), Opracowanie 2001, Warszawa

¹¹ Dane Urzędu Gminy i Miasta w Kleczewie

Rysunek 5. Energia wiatru w kWh/m² na wysokości 30 m nad poziomem gruntu



Źródło: Opracowanie własne na podstawie Halina Lorenc, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Opracowanie 2001, Warszawa

11.2. Energia słoneczna

Polska nie jest krajem uprzywilejowanym pod względem możliwości wykorzystania energii słonecznej ze względu na położenie na stosunkowo dużej szerokości geograficznej, w której promieniowanie słoneczne jest mniej intensywne, szczególnie w okresie jesienno – zimowym, kiedy to przypada sezon grzewczy. Wobec powyższego najwięcej energii słonecznej pozyskuje się w sezonie ciepłym, a więc od kwietnia do września.

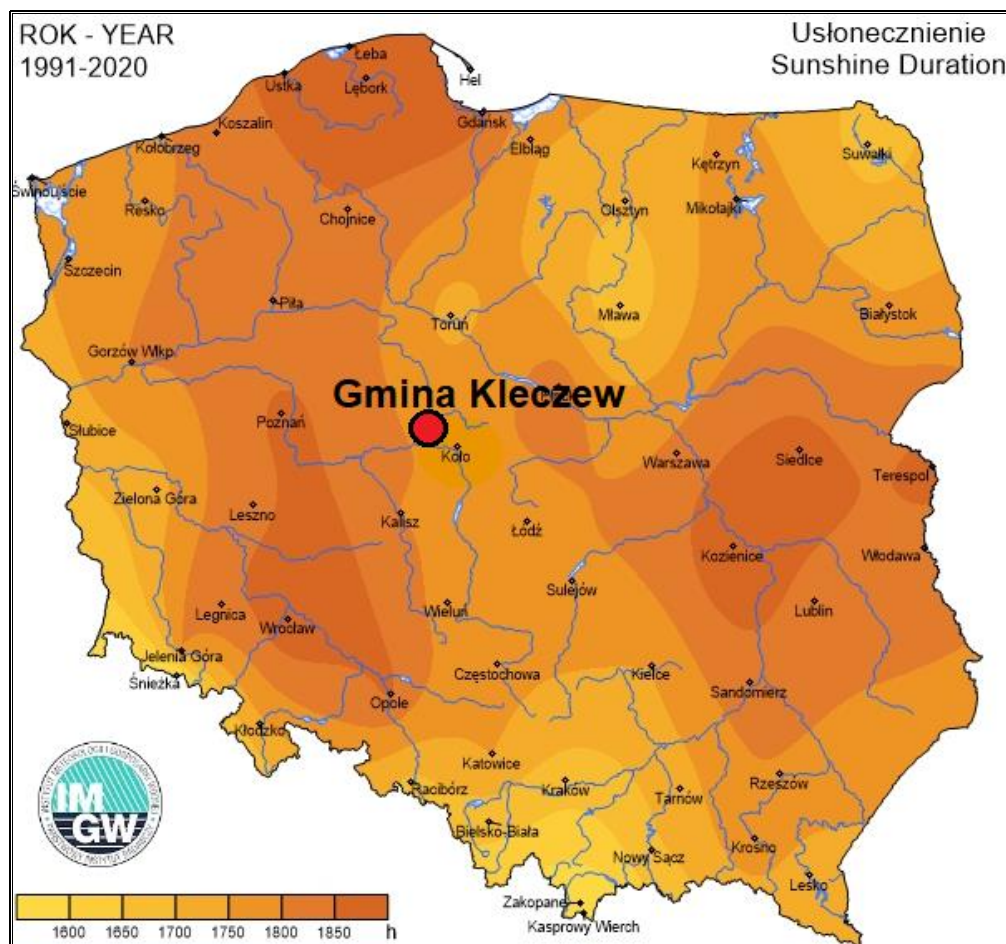
Zaletą wykorzystania energii słonecznej jest brak jej negatywnego oddziaływania na środowisko. Trudność wykorzystania tego źródła energii wynika zaś z dobowej i sezonowej zmienności promieniowania słonecznego. Do wad należy mała gęstość dobową strumienia energii promieniowania słonecznego.

Energię słoneczną wykorzystuje się, przetwarzając ją w inne użyteczne formy, a więc w energię: ciepłą – za pomocą kolektorów oraz elektryczną – za pomocą ogniw fotowoltaicznych.

Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Kleczew na lata 2023-2038

Gmina Kleczew położona jest na obszarze, gdzie uśłonecznienie w ciągu roku (czyli liczba godzin z bezpośrednio widoczną tarczą słoneczną) wynosi około 1 700 – 1 750 godzin i należy do najwyższych w Polsce. Oznacza to, że gmina Kleczew posiada potencjał w zakresie wykorzystania energii słonecznej na cele c.o. i c.w.u.¹²

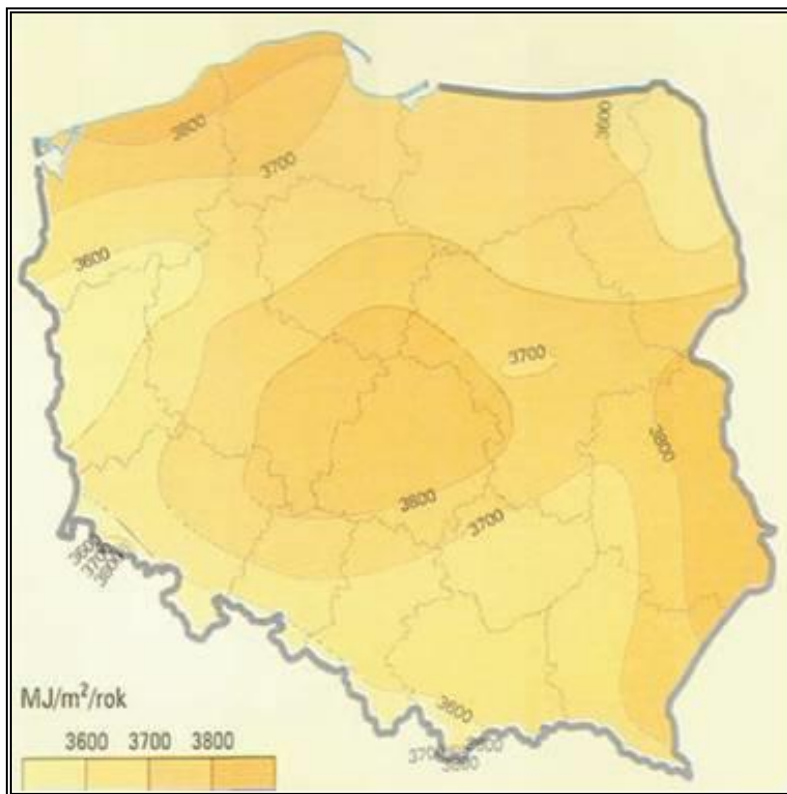
Rysunek 6. Uśłonecznienie względne na terenie Polski



Źródło: Opracowanie własne na podstawie Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej - Państwowy Instytut Badawczy, <http://klimat.pogodynka.pl>

¹² Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej - Państwowy Instytut Badawczy, <https://klimat.imgw.pl/>, Mapa uśłonecznienia Polski dla wielolecia 1981-2010.

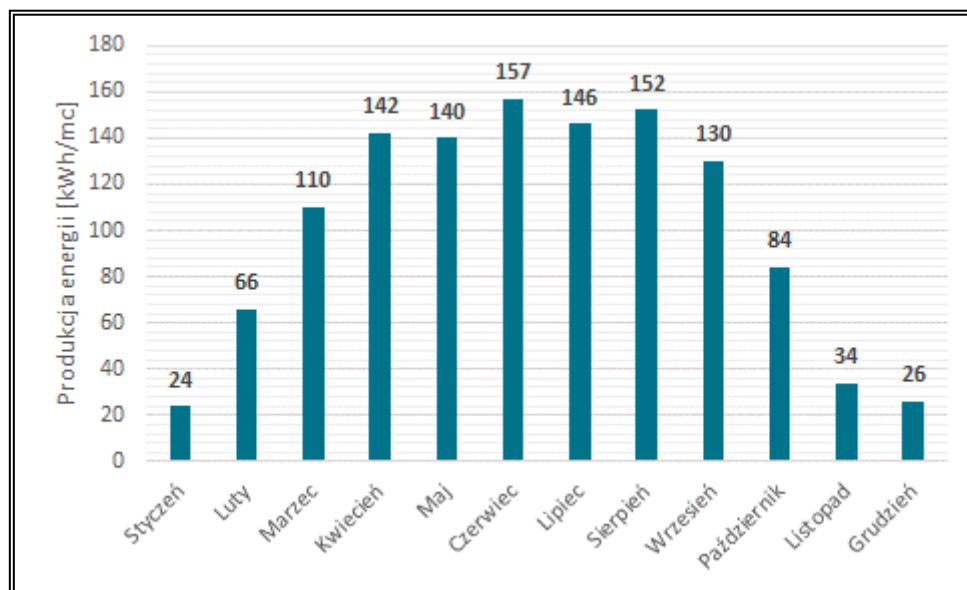
Rysunek 7. Średnioroczne sumy napromieniowania słonecznego całkowitego padającego na jednostkę powierzchni poziomej w MJ/m²



Źródło: www.imgw.pl

Poniższy wykres prezentuje z kolei możliwości produkcji energii elektrycznej przy użyciu paneli fotowoltaicznych z instalacji o mocy 1 kW. Okres największej efektywności przypada na okres największego nasłonecznienia, które w Polsce występuje od kwietnia do września. W tym okresie produkcja energii elektrycznej z instalacji fotowoltaicznej jest najwyższa.

Wykres 7. Średnia miesięczna produkcja energii elektrycznej przez panele fotowoltaiczne



Źródło: Opracowanie własne na podstawie instalacji o mocy 1 kW (uśredniona wartość wieloletnia)

Główną barierą ograniczającą stosowanie instalacji solarnych i fotowoltaicznych w Polsce jest dość wysoki koszt zakupu i montażu. Coraz wyższa jest jednak dostępność preferencyjnych źródeł finansowania tego typu proekologicznych inwestycji, co przyczynia się do ich popularyzacji i powszechniejszego zastosowania, także w budownictwie indywidualnym.

Zgodnie z danymi Urzędu Gminy i Miasta w Kleczewie budynki użyteczności publicznej wyposażone są w instalacje fotowoltaiczne. Łączna moc zamontowanych instalacji wynosi 681,28 kWp. Budynki jednorodzinne również wyposażone są w ww. instalacje. Zgodnie z informacjami EOP S.A. obecnie z teren gminy przyłączonych jest 420 mikroinstalacji fotowoltaicznych o łącznej mocy zainstalowanej 3 665 kW.

Poniżej przedstawiono wykaz budynków publicznych wyposażonych w instalacje fotowoltaiczne.

Tabela 19. Wykaz budynków użyteczności publicznej wyposażonych w instalacje fotowoltaiczne oraz ich moc zainstalowana [kWp]

Lp.	Miejsce instalacji fotowoltaicznej	Moc zainstalowana [kWp]
1.	Hala widowiskowo-sportowa w Budziszławiu Kościelnym, ul. Szkolna,	5,10
2.	Świetlica Wiejska w Budziszławiu Kościelnym, ul. Kleczewska	28,56
3.	Miejsko-Gminny Ośrodek Kultury, aleja 600-lecia 33, Kleczew,	38,08
4.	Szkoła Podstawowa im. Arkadego Fiedlera, ul. Szkolna, Budziszław Kościelny,	48,96
5.	Szkoła Podstawowa im. Arkadego Fiedlera, ul. Szkolna, Budziszław Kościelny,	39,78
6.	Szkoła Podstawowa, Koziegłowy,	16,32
7.	Szkoła Podstawowa im. Stanisława Staszica, Sławoszewek,	21,08
8.	Szkoła Podstawowa im. Juliana Tuwima, Złotków 48,	18,02
9.	Szkoła Podstawowa im. Wandy Chotomskiej, ul. św. Kingi 7, Kleczew,	39,78
10.	Szatnia OSiR, ul. 600-lecia 21, Kleczew,	9,86
11.	Stadion OSiR, ul. 600-lecia 21, Kleczew,	6,12
12.	Hala sportowa OSiR, ul. 600-lecia 21, Kleczew,	21,08
13.	Hala Widowiskowo- Sportowa OSiR, ul. Białobrodzka 33, Kleczew,	33,32
14.	Hydrofornia, ul. Poznańska, Kleczew,	40,80
15.	Hydrofornia, ul. Białobrodzka, Kleczew,	39,78
16.	Oczyszczalnia ścieków - Sekcja 1, ul. Łąkowa, Kleczew,	17,0
17.	Oczyszczalnia Ścieków - Sekcja 2, ul. Łąkowa, Kleczew,	40,80
18.	Hydrofornia, Wielkopole, Kleczew,	38,08
19.	Hydrofornia, Kalinowiec, Kleczew,	39,78
20.	Hydrofornia, Budziszław Kościelny,	39,78
21.	Oczyszczalnia ścieków w Budziszławiu Górnym	49,60
22.	Park Rekreacji i Aktywności Fizycznej w Kleczewie	49,60
Razem		681,28

Źródło: Dane Urzędu Gminy i Miasta w Kleczewie

Należy spodziewać się rozwoju instalacji fotowoltaicznych w przyszłości, zarówno w zakresie wykorzystania energii słonecznej na potrzeby indywidualnych mieszkańców, jak i inwestorów.

11.3. 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.

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 na wykorzystaniu energii geotermalnej odznaczają się stosunkowo niskimi kosztami eksploatacyjnymi.

Wadami pozyskiwania tego rodzaju energii są: duże nakłady inwestycyjne na budowę instalacji, a także ograniczenia eksploatacji przez niesprzyjające wydobywaniu warunki.

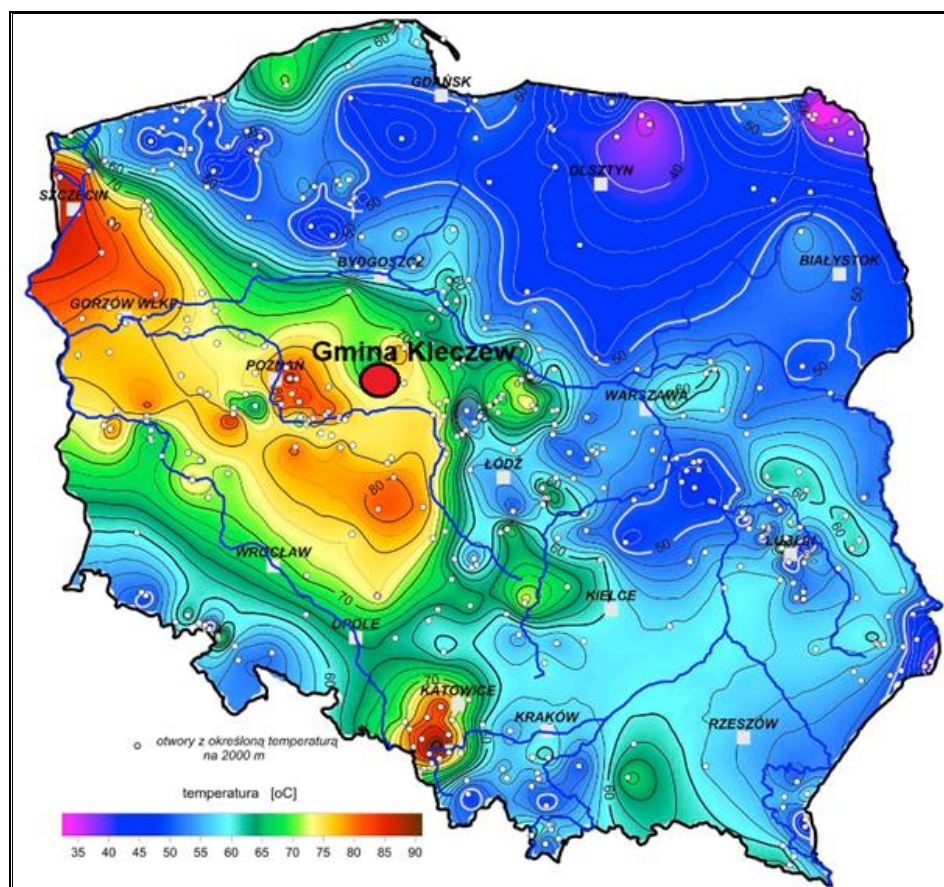
Geotermię dzielimy na geotermię niskotemperaturową i wysokotemperaturową. Geotermia wysokotemperaturowa umożliwia bezpośrednie wykorzystanie ciepła ziemi, którego nośnikiem są substancje wypełniające puste przestrzenie skalne (woda, para, gaz i ich mieszaniny) o względnie wysokich wartościach temperatur. Można ją wykorzystywać w celach grzewczych, ale również m.in. do celów rekreacyjnych, hodowli ryb, produkcji rolnej itp. Geotermia niskotemperaturowa nie daje natomiast możliwości wykorzystania bezpośredniego ciepła ziemi. Wymaga ona zastosowania urządzeń wspomagających, tj. pomp ciepła, które doprowadzają do podniesienia energii na wyższy poziom termodynamiczny.¹³

Gmina Kleczew znajduje się na obszarze grudziądzko-warszawskiego okręgu geotermalnego. Temperatura wód geotermalnych na głębokości 2 000 m p.p.t., zlokalizowanych w obrębie gminy wynosi około 70-75°C.¹⁴

¹³ Opracowano na podstawie: Kapuściński J, Rodzoch A, Geotermia niskotemperaturowa w Polsce i na świecie. Stan aktualny i perspektywy rozwoju Uwarunkowania techniczne, środowiskowe i ekonomiczne, Warszawa 2010

¹⁴ Państwowy Instytut Geologiczny, <http://www.pgi.gov.pl>, *Mapa okręgów geotermalnych Polski oraz Mapa temperatury na głębokości 2000 m p.p.t. na obszarze Polski.*

Rysunek 8. Położenie gminy na mapie rozkładu temperatury na głębokości 2000 m p.p.t.



Źródło: Opracowanie własne na podstawie <http://www.pgi.gov.pl/>

Na terenie gminy jest możliwość rozwoju zarówno geotermii głębokiej, jak i płytkiej, wykorzystującej wody gruntowe do kilkuset metrów głębokości. Odbiór energii realizowany jest przez pompy ciepła (wymenniki ciepła). W związku z tym, pompy ciepła mogą być stosowane na tym terenie do ogrzewania pojedynczych budynków.

11.4. Energia wodna

Polska jest krajem ubogim w wodę, dlatego też rozwój dużych elektrowni wodnych na terenie kraju jest ograniczony. Możliwy jest jednak wzrost ilości małych elektrowni wodnych, które dzielą się jeszcze na:

- mikroelektrownie o mocy do 50 kW, ewentualnie 300 kW,
- minielektrownie o mocy 50 kW – 1 MW, ewentualnie 300 kW – 1 MW,
- małe elektrownie o mocy 1 – 5 MW.

Budowa elektrowni wodnych uzależniona jest od spełnienia szeregu wymogów wprowadzonych przepisami prawa, do których należą m.in. umożliwienie migracji ryb, jeżeli jest to uzasadnione warunkami lokalnymi, zapobieganie stratom ryb przy przejściu przez turbiny elektrowni, ograniczenia w zakresie przekształcenia istniejącej rzeźby terenu

i naturalnego układu koryta rzeki. Z tego względu nie jest to źródło energii masowo wykorzystywane na terenie Polski.

Energia wody jest nieszkodliwa dla środowiska, nie przyczynia się do emisji gazów cieplarnianych, nie powoduje zanieczyszczeń, a jej produkcja nie pociąga za sobą wytwarzania odpadów. Poza tym koszty użytkowania elektrowni wodnych są niskie. Jej zaletą jest także stworzenie możliwości wykorzystania zbiorników wodnych do rybołówstwa, celów rekreacyjnych czy ochrony przeciwpożarowej.

Na terenie gminy Kleczew obecnie nie funkcjonuje żadna elektrownia wodna oraz nie istnieją warunki do jej stworzenia.

11.5. Energia z biomasy

Biomasa to ulegające biodegradacji części produktów, odpady lub pozostałości pochodzenia biologicznego z rolnictwa, łącznie z substancjami roślinnymi i zwierzęcymi, leśnictwa i rybołówstwa oraz powiązanych z nimi działów przemysłu, w tym z chowu i hodowli ryb oraz akwakultury, a także ulegająca biodegradacji część odpadów przemysłowych i komunalnych, w tym z instalacji służących zagospodarowaniu odpadów oraz uzdatniania wody i oczyszczania ścieków.

Obecnie ocenia się, że biomasa jest źródłem energii odnawialnej o największym potencjale do wykorzystania w Polsce. Dzięki dużemu zasobowi ziem wykorzystywanych rolniczo istnieje możliwość wykorzystania biomasy w energetyce cieplnej. Biomasa może być wykorzystywana do produkcji energii również na indywidualne potrzeby gospodarstw.

Pochodzenie biomasy może być różnorodne, poczynając od polowej produkcji roślinnej, poprzez odpady występujące w rolnictwie, w przemyśle rolno-spożywczym, w gospodarstwach domowych, jak i w gospodarce komunalnej. Biomasa może również pochodzić z odpadów drzewnych w leśnictwie, przemyśle drzewnym i celulozowo-papierniczym. Zwiększa się również zainteresowanie produkcją biomasy do celów energetycznych na specjalnych plantacjach: drzew szybko rosnących (np. wierzba), rzepaku, słonecznika, wybranych gatunków traw. Ważnym źródłem biomasy są też odpady z produkcji zwierzęcej oraz odpady z gospodarki komunalnej.

Biomasa charakteryzuje się niską gęstością energii na jednostkę (transportowanej) objętości i z natury rzeczy powinna być wykorzystywana możliwie blisko miejsca jej pozyskiwania. Jest zasobem ograniczonym. Nie można też zapomnieć, że produkcja biomasy dla celów energetycznych jest konkurencją dla produkcji dla celów żywnościowych – powoduje zmniejszenie jej zasobów bezpośrednio poprzez przeznaczanie plonów lub pośrednio – przez zmniejszenie powierzchni upraw. Poza tym przeznaczenie powierzchni pod plantacje

energetyczne niesie zagrożenie dla bioróżnorodności i często dla naturalnych walorów rekreacyjnych.

Na terenie gminy w niewielkim stopniu wykorzystywana jest energia z biomasy, spalana w indywidualnych kotłowniach.¹⁵

11.5.1. Biomasa z lasów

Z jednego drzewa w wieku rębny można uzyskać 54 kg drobnicy gałęziowej, 59 kg chrustu oraz 166 kg drewna pniakowego z korzeniami. Przyjmując średnio liczbę 400 drzew na 1 hektarze, można uzyskać 111,6 t/ha drewna.

W ramach analizy przyjęto tę zależność dla 1% powierzchni lasów na danym terenie. Analizę potencjału biomasy z lasów sporządzono, uwzględniając obecność form ochrony przyrody na terenie gminy, w związku z czym przyjęto dwukrotnie mniejszy uzysk drewna z hektara.

Potencjał energetyczny zasobu biomasy z lasów został określony w oparciu o wartość energetyczną świeżego drewna opałowego pochodzącego z lasów, którą przyjęto na poziomie 8 GJ/t oraz sprawność pozyskiwania energii w wysokości 80%.

Tabela 20. Zasoby biomasy z lasów na terenie gminy

lata	powierzchnia terenów leśnych (ha)	zasoby drewna (m ³ /rok)	potencjał energetyczny (GJ/rok)
2023	208,00	116,06	742,81
2024	208,00	116,06	742,81
2025	208,00	116,06	742,81
2026	208,00	116,06	742,81
2027	208,00	116,06	742,81
2028	208,00	116,06	742,81
2029	208,00	116,06	742,81
2030	208,00	116,06	742,81
2031	208,00	116,06	742,81
2032	208,00	116,06	742,81
2033	208,00	116,06	742,81
2034	208,00	116,06	742,81
2035	208,00	116,06	742,81
2036	208,00	116,06	742,81
2037	208,00	116,06	742,81
2038	208,00	116,06	742,81

Źródło: Opracowanie własne

¹⁵ Informacje z bazy CEEB

11.5.2. Biomasa z sadów

Drewno z sadów na cele energetyczne można uzyskać z corocznych wiosennych prześwietleń drzew oraz likwidacji starych sadów. Do obliczenia ilości drewna odpadowego z sadów przyjmuje się jednostkowy wskaźnik 0,35 m³/ha/rok.

Potencjał energetyczny określa się, przyjmując kaloryczność drewna na poziomie 8 GJ/m³ (gatunki liściaste o wilgotności około 15–20%) oraz sprawność pozyskiwania energii na poziomie 80%.

Tabela 21. Zasoby biomasy z sadów na terenie gminy

lata	powierzchnia sadów (ha)	zasoby drewna (m ³ /rok)	potencjał energetyczny (GJ/rok)
2023	37,00	12,95	82,88
2024	37,00	12,95	82,88
2025	37,00	12,95	82,88
2026	37,00	12,95	82,88
2027	37,00	12,95	82,88
2028	37,00	12,95	82,88
2029	37,00	12,95	82,88
2030	37,00	12,95	82,88
2031	37,00	12,95	82,88
2032	37,00	12,95	82,88
2033	37,00	12,95	82,88
2034	37,00	12,95	82,88
2035	37,00	12,95	82,88
2036	37,00	12,95	82,88
2037	37,00	12,95	82,88
2038	37,00	12,95	82,88

Źródło: Opracowanie własne

11.5.3. Biomasa z drewna odpadowego z dróg

Ilość zasobów drewna oszacowano metodą wskaźnikową, przyjmując ilość drewna możliwego do wykorzystania energetycznego. W przypadku długości dróg brano pod uwagę wyłącznie drogi należące do Gminy Kleczew, bowiem tylko te odcinki dróg znajdują się w gestii władz samorządu i to one decydują o możliwości przeprowadzenia wycinki tych drzew.

W celu oszacowania możliwej do uzyskania rocznie energii z odpadowego drewna z dróg poczyniono następujące założenia:

- objętość drewna możliwego do pozyskania rocznie z kilometra drogi na cele energetyczne wynosi 1,5 m³/(km/rok),

- wartość opałowa drewna z drzew przy drogach wynosi średnio 8,5 GJ/m³,
- sprawność pozyskiwania energii wynosi 80%.

Roczna ilość energii, którą można pozyskać z odpadowego drewna z dróg:

$E_d = 0,8 \cdot I_d \cdot L_d \cdot W_d$, gdzie:

E_d – roczna energia z drewna odpadowego z dróg, GJ/rok,

I_d – ilość drewna pozyskiwanego rocznie z kilometra drogi (1,5 m³/(km·rok)),

L_d – długość dróg gminnych,

W_d – wartość opałowa drewna z dróg (8,5 GJ/m³).

W kolejnych latach, z uwagi na obcinanie przy drogach gałęzi drzew (przede wszystkich przy starych drzewach), które mogą stwarzać ewentualne zagrożenie, przyjęto spadek ilości drewna opadowego o 1%.

Tabela 22. Zasoby biomasy z drewna opadowego z dróg na terenie gminy

lata	długość (km)	zasoby drewna (m ³ /rok)	potencjał energetyczny (GJ/rok)
2023	135,50	199,21	1 354,60
2024	135,50	197,21	1 341,05
2025	135,50	195,24	1 327,64
2026	135,50	193,29	1 314,36
2027	135,50	191,36	1 301,22
2028	135,50	189,44	1 288,21
2029	135,50	187,55	1 275,33
2030	135,50	185,67	1 262,57
2031	135,50	183,82	1 249,95
2032	135,50	181,98	1 237,45
2033	135,50	180,16	1 225,07
2034	135,50	178,36	1 212,82
2035	135,50	176,57	1 200,69
2036	135,50	174,81	1 188,69
2037	135,50	173,06	1 176,80
2038	135,50	171,33	1 165,03

Źródło: Opracowanie własne

11.5.4. Biomasa ze słomy i siana

Słoma

Według „Małej Encyklopedii Rolniczej” słoma to dojrzałe lub wysuszone żdźbła roślin zbożowych. Określenia tego używa się również w stosunku do wysuszonych łodyg roślin strączkowych, lnu i rzepaku. Słoma jest najczęściej używanym materiałem ściółkowym. Stosuje się ją w chowie wszystkich rodzajów zwierząt gospodarskich, zwłaszcza w gospodarstwach posiadających tradycyjne budynki inwentarskie. Ilość stosowanej ściółki jest różna i zależy m.in. od rodzaju zwierząt, jakości paszy, konstrukcji budynków czy też liczby dni przebywania zwierząt w pomieszczeniach.

Słoma stanowi materiał niejednorodny, o stosunkowo niskiej wartości energetycznej odniesionej do jednostki objętości, szczególnie w porównaniu z konwencjonalnymi nośnikami energii. Poza tym jest to paliwo zdecydowanie lokalne – ze względu na niski ciężar (po sprasowaniu ok. 100 – 140 kg/m³) ekonomicznie uzasadniona odległość transportu nie przekracza 50-60 km. Pomimo tych niedogodności jest to surowiec, który przy zachowaniu pewnej staranności pozwala uzyskać znaczne ilości czystej, odnawialnej energii co roku.

Potencjał słomy do wykorzystania energetycznego obliczono poprzez obniżenie zbiorów słomy o jej zużycie w rolnictwie. Na podstawie dotychczasowych badań i obserwacji przyjęto założenie, że słoma w pierwszej kolejności ma pokryć zapotrzebowanie produkcji zwierzęcej (ściółka i pasza) oraz cele nawozowe (przyoranie). Dopiero nadwyżki słomy zaproponowano do wykorzystania energetycznego, co zaprezentowano w poniższej tabeli.

Tabela 23. Zasoby wykorzystania słomy na terenie gminy

lata	produkcja słomy (w t)			zużycie słomy (w t)			do wykorzystania energetycznego (w t)	potencjał (w GJ)
	zboża podstawowe z mieszkankami	rzepak i rzepak	razem	pasza	ściółka	przyoranie		
2023	13 701,69	903,62	14 605,31	1 816,03	2 074,21	1 460,53	9 254,55	33 316,38
2024	13 519,72	875,37	14 395,09	1 862,42	2 071,41	1 439,51	9 021,75	32 478,30
2025	13 393,55	847,55	14 241,10	1 908,81	2 068,61	1 424,11	8 839,56	31 822,42
2026	13 262,22	820,16	14 082,38	1 955,21	2 065,82	1 408,24	8 653,11	31 151,21
2027	13 125,73	793,20	13 918,93	2 001,60	2 063,02	1 391,89	8 462,41	30 464,69
2028	12 984,07	766,68	13 750,75	2 044,03	2 055,28	1 375,07	8 276,37	29 794,93
2029	12 998,80	740,59	13 739,39	2 090,36	2 052,40	1 373,94	8 222,69	29 601,70
2030	13 008,89	714,93	13 723,82	2 136,68	2 049,52	1 372,38	8 165,23	29 394,84
2031	13 014,35	689,70	13 704,05	2 183,01	2 046,65	1 370,41	8 103,99	29 174,36
2032	13 015,17	664,91	13 680,08	2 229,34	2 043,77	1 368,01	8 038,96	28 940,26
2033	13 032,22	640,54	13 672,76	2 275,67	2 040,89	1 367,28	7 988,93	28 760,14
2034	13 044,68	616,61	13 661,29	2 321,99	2 045,49	1 366,13	7 927,68	28 539,66
2035	13 052,55	593,11	13 645,66	2 368,32	2 050,08	1 364,57	7 862,69	28 305,70
2036	13 055,83	570,05	13 625,88	2 414,65	2 054,68	1 362,59	7 793,96	28 058,27
2037	13 054,52	547,42	13 601,93	2 460,98	2 059,27	1 360,19	7 721,49	27 797,37

lata	produkcja słomy (w t)			zużycie słomy (w t)			do wykorzystania energetycznego (w t)	potencjał (w GJ)
	zboża podstawowe z mieszankami	rzepak i rzepik	razem	pasza	ściółka	przyoranie		
2038	13 048,62	525,21	13 573,83	2 507,30	2 063,87	1 357,38	7 645,28	27 523,00

Źródło: Opracowanie własne

Siano

Sianem nazywa się zielone rośliny skoszone przed ukończeniem wzrostu i rozwoju oraz wysuszone w naturalnych warunkach do takiego stanu (15-17% wody), aby można je było bezpiecznie przechowywać. W bilansie zasobów siana na cele energetyczne uwzględniono areał z trwałych użytków zielonych nieużytkowanych. Założono ponadto, że średni plon suchej masy wynosi 4,5 t/ha. Nie brano tu pod uwagę powierzchni nieużytkowanych pastwisk, gdyż plon suchej masy jest trudny do pozyskania z tych terenów.

W tabeli poniżej podano szacunkową ilość siana, którą można wykorzystać na cele energetyczne. Trzeba jednak wskazać, że wykorzystanie siana jako surowca energetycznego może się okazać kłopotliwe. Szczególnie niekorzystna jest wysoka zawartość chloru w sianie, co powoduje korozję instalacji grzewczych. Z tego względu zaleca się – przy próbach wykorzystania siana do celów energetycznych – szczególną ostrożność oraz dobór odpowiednich kotłów odpornych na korozję spowodowaną spalaniem tego paliwa.

Tabela 24. Zasoby siana na terenie gminy

lata	do wykorzystania energetycznego (w t)	potencjał energetyczny (GJ/rok)
2023	93,15	1 043,28
2024	93,15	1 043,28
2025	93,15	1 043,28
2026	93,15	1 043,28
2027	93,15	1 043,28
2028	93,15	1 043,28
2029	93,15	1 043,28
2030	93,15	1 043,28
2031	93,15	1 043,28
2032	93,15	1 043,28
2033	93,15	1 043,28
2034	93,15	1 043,28
2035	93,15	1 043,28
2036	93,15	1 043,28
2037	93,15	1 043,28

lata	do wykorzystania energetycznego (w t)	potencjał energetyczny (GJ/rok)
2038	93,15	1 043,28

Źródło: Opracowanie własne

11.5.5. Biomasa pozyskiwana z upraw roślin energetycznych

Na terenie Polski, ze względu na uwarunkowania klimatyczne i glebowe, pod uprawy energetyczne mogą być wykorzystywane następujące rośliny: wierzba wiciowa, ślazieriec pensylwański, słonecznik bulwiasty, trawy wieloletnie.

Poniżej przedstawiono hipotetyczny potencjał energetyczny gminy pochodzący z zasobów z drewna z roślin energetycznych. Do jego wyliczenia jako powierzchnię upraw roślin energetycznych przyjęto powierzchnię nieużytków występujących na terenie gminy, które można byłoby wykorzystać na cele upraw roślin energetycznych.

Tabela 25. Zasoby drewna z roślin energetycznych na terenie gminy

lata	powierzchnia upraw (ha)	zasoby drewna (m ³ /rok)	potencjał energetyczny (GJ/rok)
2023	266,00	148,43	949,94
2024	266,00	148,43	949,94
2025	266,00	148,43	949,94
2026	266,00	148,43	949,94
2027	266,00	148,43	949,94
2028	266,00	148,43	949,94
2029	266,00	148,43	949,94
2030	266,00	148,43	949,94
2031	266,00	148,43	949,94
2032	266,00	148,43	949,94
2033	266,00	148,43	949,94
2034	266,00	148,43	949,94
2035	266,00	148,43	949,94
2036	266,00	148,43	949,94
2037	266,00	148,43	949,94
2038	266,00	148,43	949,94

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 26. Potencjał biomasy na terenie gminy

lata	słoma	siano	biomasa z lasów	biomasa z sadów	zasoby drewna odpadowego z dróg	zasoby drewna z roślin energetycznych	razem
2023	33 316,38	1 043,28	742,81	82,88	1 354,60	949,94	37 489,88
2024	32 478,30	1 043,28	742,81	82,88	1 341,05	949,94	36 638,25
2025	31 822,42	1 043,28	742,81	82,88	1 327,64	949,94	35 968,96
2026	31 151,21	1 043,28	742,81	82,88	1 314,36	949,94	35 284,49
2027	30 464,69	1 043,28	742,81	82,88	1 301,22	949,94	34 584,82
2028	29 794,93	1 043,28	742,81	82,88	1 288,21	949,94	33 902,05
2029	29 601,70	1 043,28	742,81	82,88	1 275,33	949,94	33 695,93
2030	29 394,84	1 043,28	742,81	82,88	1 262,57	949,94	33 476,32
2031	29 174,36	1 043,28	742,81	82,88	1 249,95	949,94	33 243,22
2032	28 940,26	1 043,28	742,81	82,88	1 237,45	949,94	32 996,62
2033	28 760,14	1 043,28	742,81	82,88	1 225,07	949,94	32 804,12
2034	28 539,66	1 043,28	742,81	82,88	1 212,82	949,94	32 571,39
2035	28 305,70	1 043,28	742,81	82,88	1 200,69	949,94	32 325,30
2036	28 058,27	1 043,28	742,81	82,88	1 188,69	949,94	32 065,87
2037	27 797,37	1 043,28	742,81	82,88	1 176,80	949,94	31 793,08
2038	27 523,00	1 043,28	742,81	82,88	1 165,03	949,94	31 506,94

Źródło: Opracowanie własne

Dane zbiorcze zawarte w powyższej tabeli obrazują potencjał energetyczny gminy pochodzący z biomasy. Największy potencjał posiada biomasa ze słomy.

11.6. Energia z biogazu

Biogaz rolniczy

Biogazownie stanowią instalacje, które wytwarzają energię cieplną i elektryczną z biogazu powstającego w procesie fermentacji beztlenowej. Mogą być jej poddane wszystkie substraty ulegające biodegradacji. Budowane w Polsce biogazownie rolnicze zazwyczaj dysponują mocą elektryczną i cieplną w przedziale od 0,5 MW do 2,0 MW. Niniejszy rodzaj elektrociepłowni cechuje się szerokim spektrum pozytywnych oddziaływań na otoczenie zarówno przyrodnicze, jak i społeczno-gospodarcze. Jednak w pierwszej kolejności należy zaznaczyć, że biogazownia jest źródłem ekologicznej energii. Jako paliwo wykorzystywane są surowce odnawialne, do których należą głównie rośliny energetyczne, odpady rolnicze pochodzenia roślinnego oraz zwierzęcego. Produkcja energii z ich wykorzystaniem cechuje się niemalże zerowym oddziaływaniem na środowisko w porównaniu do tradycyjnych metod, opartych na takich surowcach, jak węgiel czy ropa naftowa.

Biogazownia jest stabilnym i pewnym źródłem energii cieplnej i elektrycznej, gdyż jest ona wytwarzana w trybie ciągłym przez 90% czasu w ciągu roku. Zarówno ilość, jak i parametry wytworzonej energii są utrzymywane na stałym poziomie, dzięki czemu zwiększa się bezpieczeństwo energetyczne regionu. Wyprodukowana energia elektryczna w biogazowni jest zazwyczaj sprzedawana operatorowi energetycznemu lub ewentualnie dostarczana jest bezpośrednio do pobliskich odbiorców. Ponadto biogazownia może współpracować z lokalnymi sieciami ciepłymi i dostarczać tanią energię do celów grzewczych dla budynków użyteczności publicznej, domów lub bloków mieszkalnych.

Na podstawie dostępnych publikacji szacuje się, że ciepło wyprodukowane przez biogazownię o mocy 1 MW jest w stanie zaspokoić w 100% zapotrzebowanie na c.o. i c.w.u. około 200 domów jednorodzinnych. Ponadto odbiorcami ciepła z biogazowni mogą być zakłady przemysłowe, hodowle zwierząt, suszarnie oraz wszelkie obiekty, które cechują się zapotrzebowaniem na ciepło. Najbardziej efektywne wykorzystanie energii cieplnej ma miejsce w sytuacji, gdy jej odbiorcy znajdują się w niedalekim sąsiedztwie biogazowni (max 1,5 km).

Biogazownia może pełnić rolę lokalnego, ekologicznego źródła prądu i ciepła, które w znacznym stopniu może uniezależnić odbiorców od stale rosnących cen nośników energii. Biogaz o zawartości 65% metanu ma wartość kaloryczną 23 MJ/m³. Po porównaniu do tradycyjnych źródeł energii biogaz okazuje się dobrym ich zamiennikiem. Dla przykładu jeden metr sześcienny biogazu o wartości opałowej 26 MJ/m³ może zastąpić 0,77 m³ gazu ziemnego lub 1,1 kg węgla kamiennego, czy 2 kg drewna.

Na obszarze gminy Kleczew nie funkcjonuje biogazownia.

Biogaz z oczyszczalni ścieków

Do bezpośredniej produkcji biogazu najlepiej dostosowane są oczyszczalnie biologiczne, które mają zastosowanie w oczyszczalniach ścieków komunalnych. Ze względu na to, że oczyszczalnie ścieków mają stosunkowo wysokie zapotrzebowanie własne, zarówno na energię cieplną i elektryczną, energetyczne wykorzystanie biogazu z fermentacji osadów ściekowych jest uzasadnione dla poprawienia rentowności tych usług komunalnych. Pozyskanie biogazu w celu sprzedaży energii jest uzasadnione tylko w większych oczyszczalniach ścieków przyjmujących średnio ponad 8 000 – 10 000 m³/dobę.

Potencjał teoretyczny biogazu z oczyszczalni ścieków oszacowano przy założeniu, że do jego wytworzenia wykorzystane zostaną wszystkie ścieki wpływające do oczyszczalni ścieków z terenu gminy. Potencjał ten został przeliczony na jednostki energetyczne i możliwą do uzyskania z tego źródła moc, przyjmując następujące założenia:

- sprawność przetwarzania oczyszczalni ścieków wynosi 100%,
- z 1 000 m³ (1 dam³) wpływających do oczyszczalni ścieków wyłącznie z sektora komunalnego można uzyskać 200 m³ biogazu,
- wytwarzany w komorach fermentacyjnych oczyszczalni ścieków biogaz charakteryzuje się zawartością metanu wahającą się w przedziale 55 – 65%. Do dalszych obliczeń przyjęto średnią wartość, to jest 60%,
- wartość opałową biogazu przy 60% zawartości metanu przyjęto na poziomie 23 MJ/m³, co odpowiada 5,5 – 6,5 kWh/m³.

Uwzględniając aktualnie dostępne urządzenia techniczne, jeden metr sześcienny biogazu pozwala na wyprodukowanie:

- 2,1 kWh energii elektrycznej (przy założonej sprawności układu 33%),
- 5,4 kWh energii cieplnej (przy założonej sprawności układu 85%),
- w skojarzonym wytwarzaniu energii elektrycznej i ciepła: 2,1 kWh energii elektrycznej i 2,9 kWh ciepła.

Tabela 27. Potencjał teoretyczny biogazu ze ścieków bytowych odprowadzonych z terenu gminy

Wyszczególnienie	Średnioroczna ilość odprowadzonych ścieków (dam ³)	Potencjał biogazu (m ³ /rok)	Ilość potencjalnej energii w biogazie (GJ/rok)	Ilość potencjalnej energii elektrycznej (MWh/rok)	Ilość potencjalnej energii cieplnej (MWh/rok)	Ilość potencjalnej energii w skojarzeniu	
						Ilość energii cieplnej (MWh/rok)	Ilość energii elektrycznej (MWh/rok)
Odprowadzone ścieki z terenu gminy	298,00	59 600,00	1 370,80	625,80	1 609,20	625,80	864,20

Źródło: Opracowanie własne

Zgodnie z danymi zawartymi w powyższej tabeli, przy założeniu, że do oczyszczalni ścieków z gminy Kleczew trafi rocznie około 298,00 dam³ ścieków, potencjał energetyczny z biogazu wynosi 1 370,80 GJ/rok. Rozbudowa sieci kanalizacyjnej na terenie gminy Kleczew w kolejnych latach spowoduje wzrost ilości odprowadzanych do oczyszczalni ścieków, a co za tym idzie wzrost ilości potencjalnej energii w biogazie.

11.7. Zastosowanie Kogeneracji

Możliwość wykorzystania energii elektrycznej i ciepła użytkowego wytwarzanych w kogeneracji:

Kogeneracja (CHP) polega na skojarzonej, jednoczesnej produkcji energii elektrycznej i cieplnej w jednym procesie technologicznym, który jest bardziej proekologiczny. Do zalet tej technologii należy przede wszystkim wzrost bezpieczeństwa dostaw i sprawności energetycznej oraz znaczne obniżenie zużycia paliwa, w stosunku do konwencjonalnej

rozdzielonej produkcji prądu i ciepła. Ponadto ma również wpływ na zmniejszenie kosztów przesyłania energii.

System kogeneracyjny składa się z napędu zasilającego generator elektryczny oraz wytwarzający ciepło użyteczne, odzyskiwane za pośrednictwem wymienników ciepła. W małych układach rozproszonych wykorzystywane są silniki spalinowe lub turbiny gazowe do napędów generatorów energii elektrycznej z jednoczesnym wytwarzaniem ciepła odpadowego ze spalin oraz wody i oleju chłodzącego silnik do wytwarzania pary wodnej, lub gorącej wody do celów komunalno-bytowych lub przemysłowych.

Układy kogeneracyjne na terenie gminy mogą być montowane w nowopowstających lub modernizowanych obiektach użyteczności publicznej.

11.8. Zagospodarowanie ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych

Istnieje wiele sposobów na zagospodarowanie energii, która przeznaczona jest na straty. W różnych gałęziach przemysłu duże ilości ciepła odpadowego mogą powstawać z urządzeń takich, jak: piece piekarnicze, urządzenia do produkcji tworzyw sztucznych, komory lakiernicze, suszarnicze, gumy, urządzenia pasteryzujące, instalacje c.o., które można wykorzystać w celu podwyższenia efektywności procesów technologicznych. Zainstalowanie systemu odzysku ciepła odpadowego wpływa na redukcję kosztów zużycia energii i zmniejszenia zanieczyszczenia środowiska.

Zasoby energii odpadowej istnieją we wszystkich tych procesach, w trakcie których powstają produkty główne lub odpadowe o parametrach różniących się od parametrów otoczenia, w tym w szczególności o podwyższonej temperaturze. Można wskazać następujące główne źródła odpadowej energii cieplnej:

- procesy wysokotemperaturowe (na przykład w piecach grzewczych do obróbki plastycznej lub obróbki cieplnej metali, w piekarniach, w części procesów chemicznych), gdzie dostępny poziom temperaturowy jest wyższy od 100°C),
- procesy średnitemperaturowe, gdzie jest dostępne ciepło odpadowe na poziomie temperaturowym rzędu 50 do 100°C (na przykład procesy destylacji i rektyfikacji, przemysł spożywczy i inne),
- zużyte powietrze wentylacyjne o temperaturze zbliżonej do 20°C,
- ciepłe wody odpadowe i ścieki o temperaturze 20 do 50°C.

Z operacyjnego punktu widzenia optymalnym rozwiązaniem jest wykorzystanie ciepła odpadowego bezpośrednio w samym procesie produkcyjnym np. do podgrzewania materiałów wsadowych do procesu, gdyż występuje wówczas duża zgodność między podażą ciepła odpadowego, a jego zapotrzebowaniem do procesu produkcyjnego oraz istnieje zgodność dostępnego i wymaganego poziomu temperatury. Jednak możliwości technologiczne nie

pozwalają na wdrożenie takiego procesu w każdym przedsiębiorstwie produkcyjnym. W związku z tym, decyzje związane z takim sposobem wykorzystania ciepła w całości spoczywają na podmiocie prowadzącym działalność gospodarczą. Procesy wysoko- i średnitemperaturowe pozwalają wykorzystywać ciepło odpadowe na potrzeby ogrzewania pomieszczeń i przygotowania ciepłej wody. Jednak odbiór ciepła na cele ogrzewania następuje tylko w sezonie grzewczym w sposób zmieniający się w zależności od temperatur zewnętrznych. Dlatego też w okresie wiosenno-letnim energia ta nie będzie wykorzystywana, a dla pozostałej części roku należy przewidzieć uzupełniające źródło ciepła. W związku z powyższym decyzja o niniejszym sposobie wykorzystania ciepła odpadowego powinna być przedmiotem każdorazowej analizy dla określenia opłacalności takiego działania.

Bardzo atrakcyjną opcją jest natomiast wykorzystanie energii odpadowej ze zużytego powietrza wentylacyjnego, gdyż:

- odzysk ciepła z wywiewanego powietrza wentylacyjnego na cele przygotowania powietrza dołotowego jest wykorzystaniem wewnątrz procesowym z jego wszystkimi zaletami,
- w obiektach wyposażonych w instalacje klimatyzacyjne układ taki pozwala na odzyskiwanie chłodu w okresie letnim, zmniejszając zapotrzebowanie energii do napędu klimatyzatorów.

Zalecane jest stosowanie układów rekuperacji ciepła w układach wentylacji wszystkich obiektów wielkokubaturowych i mieszkaniowych, zwłaszcza wyposażonych w instalacje klimatyzacyjne.

Biorąc pod uwagę możliwości wykorzystania energii odpadowej, należy zauważyć, że podobnie jak w przypadku możliwości wykorzystania nadwyżek energii cieplnej ze źródeł przemysłowych, podmioty gospodarcze, dla których działalność związana z zaopatrzeniem w ciepło stanowi (lub może stanowić) działalność marginalną, nie są zainteresowane jej podejmowaniem. Dlatego też głównymi odbiorcami ciepła odpadowego będą podmioty, gdzie te zasoby istnieją.

Nieprzetworzona część odpadów komunalnych jest niewątpliwie znaczącym potencjalnym źródłem energii dla danego obszaru. Alternatywnym sposobem zagospodarowania pozostałości odpadów do składowania, po wcześniejszym wykorzystaniu wszystkich innych sposobów odzysku, jest ich spalanie. Ponadto odpady komunalne poddane procesowi odzysku i recyrkulacji również tworzą pewną pozostałość dostatecznie bogatą w części palne (część organiczną), która może być wykorzystana z dobrym efektem energetycznym i ekologicznym w spalarni odpadów komunalnych. Jednocześnie wykorzystanie technologii spalania odpadów komunalnych w praktyce, budzi też szereg obaw, gdyż mimo zastosowania w procesie właściwej obróbki termicznej i chemicznej, budzi niepewność dotrzymania

(z różnych powodów) reżimu i wymagań technologicznych w eksploatacji, co w efekcie mogłoby spowodować emisję szkodliwych substancji do środowiska.

Na obszarze gminy nie stwierdzono zagospodarowania ciepła odpadowego z procesów technologicznych. Nie funkcjonują tu instalacje przemysłowe, w których procesie produkcji powstałaby ciepło odpadowe oraz nie zidentyfikowano zakładów przemysłowych, które prowadziłyby sprzedaż nadwyżek ciepła dla odbiorców zewnętrznych.

12. Prognoza zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i gaz

12.1. Prognoza zapotrzebowania na ciepło

Dynamika wzrostu zapotrzebowania na moc i energię cieplną ma ścisły związek z dynamiką rozwoju ludności i jej dążenia do poprawy warunków funkcjonowania, co pociąga za sobą rozwój budownictwa mieszkaniowego, usługowego i przemysłu.

Zgodnie z prognozą liczby mieszkań na terenie gminy ich liczba wzrośnie do roku 2038. Analogicznie wzrośnie również powierzchnia mieszkań. Prognozę liczby i powierzchni mieszkań prezentują poniższe tabele.

Tabela 28. Prognoza liczby mieszkań na terenie gminy wg okresu budowy

lata	przed 1918	1918 - 1944	1945 - 1970	1971 - 1978	1979 - 1988	1989 - 2002	po 2002	razem
2023	172	267	473	336	666	657	425	2 996
2024	172	267	473	336	666	657	455	3 026
2025	172	267	473	336	666	657	484	3 055
2026	172	267	473	336	666	657	514	3 085
2027	172	267	473	336	666	657	543	3 114
2028	172	267	473	336	666	657	573	3 144
2029	172	267	473	336	666	657	602	3 173
2030	172	267	473	336	666	657	632	3 203
2031	172	267	473	336	666	657	661	3 232
2032	172	267	473	336	666	657	690	3 261
2033	172	267	473	336	666	657	720	3 291
2034	172	267	473	336	666	657	749	3 320
2035	172	267	473	336	666	657	779	3 350
2036	172	267	473	336	666	657	808	3 379
2037	172	267	473	336	666	657	838	3 409
2038	172	267	473	336	666	657	867	3 438

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 29. Prognoza powierzchni użytkowej mieszkań [m²]

lata	przed 1918	1918 - 1944	1945 - 1970	1971 - 1978	1979 - 1988	1989 - 2002	po 2002	razem
2023	10 958	16 828	33 405	29 739	60 659	66 021	69 407	287 017
2024	10 958	16 828	33 405	29 739	60 659	66 021	72 989	290 599
2025	10 958	16 828	33 405	29 739	60 659	66 021	76 571	294 181
2026	10 958	16 828	33 405	29 739	60 659	66 021	80 153	297 763
2027	10 958	16 828	33 405	29 739	60 659	66 021	83 736	301 346
2028	10 958	16 828	33 405	29 739	60 659	66 021	87 318	304 928
2029	10 958	16 828	33 405	29 739	60 659	66 021	90 900	308 510
2030	10 958	16 828	33 405	29 739	60 659	66 021	94 482	312 092
2031	10 958	16 828	33 405	29 739	60 659	66 021	98 064	315 674
2032	10 958	16 828	33 405	29 739	60 659	66 021	101 647	319 257
2033	10 958	16 828	33 405	29 739	60 659	66 021	105 229	322 839
2034	10 958	16 828	33 405	29 739	60 659	66 021	108 811	326 421
2035	10 958	16 828	33 405	29 739	60 659	66 021	112 393	330 003
2036	10 958	16 828	33 405	29 739	60 659	66 021	115 976	333 586
2037	10 958	16 828	33 405	29 739	60 659	66 021	119 558	337 168
2038	10 958	16 828	33 405	29 739	60 659	66 021	123 140	340 750

Źródło: Opracowanie własne

Z punktu widzenia odbiorców ciepła pożądane są działania zmierzające do obniżenia zużycia ciepła, które w Polsce jest wyższe niż w krajach rozwiniętych. W warunkach klimatu Polski można przyjąć, że budynek jest ciepły, jeżeli zużywa na ogrzewanie ok. 30-40 kWh/m³ energii w ciągu sezonu grzewczego. Działania termomodernizacyjne przeprowadzane są w zakresie dostosowanym do możliwości finansowych mieszkańców. Przyjęcie ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów obejmującej program kredytowania takich przedsięwzięć pozwoliło na ożywienie tempa prac. Praktyka wskazuje, że najlepsze efekty oszczędzania energii w budynkach uzyskuje się poprzez ocieplenie stropodachów, ścian zewnętrznych i stropów piwnic, wraz z regulacją i automatyką systemu grzewczego budynku. Wymiana okien i drzwi na nowe o zwiększonej izolacyjności cieplnej i szczelności dokonywana jest, gdy stare są w złym stanie technicznym. Opłacalny zakres termomodernizacji musi określić audyt energetyczny w oparciu o ocenę kosztów i oszczędności poszczególnych elementów działań termomodernizacyjnych. Zużycie energii do 2038 r. dla budynków mieszkalnych oszacowano, uwzględniając prognozowany wzrost liczby ludności i budynków mieszkalnych na podstawie danych GUS.

W horyzoncie roku 2038 przewiduje się dalsze prace termomodernizacyjne, mające na celu również poprawienie standardu życia mieszkańców. W związku z rosnącymi kosztami

ogrzewania budynków mieszkalnych, obserwowane jest coraz większe zainteresowanie wykonywaniem prac termomodernizacyjnych. Prognozowane zmiany zapotrzebowania energii cieplnej wskutek opisanych wyżej czynników do roku 2036 przedstawiono w kolejnych tabelach. Zostało ono opracowane na podstawie załącznika do uchwały nr 23/2022 Rady Ministrów z dnia 9 lutego 2022 „Długoterminowa strategia renowacji budynków Wspieranie renowacji krajowego zasobu budowlanego”.

W związku z tym założono stopniowe prace termomodernizacyjne w budynkach mieszkalnych na terenie gminy. Na zapotrzebowanie na ciepło gospodarstw domowych, oprócz ogrzewania pomieszczeń, składa się również zużycie energii cieplnej do wytwarzania ciepłej wody użytkowej oraz zużycie energii cieplnej podczas przygotowania posiłków.

Łączny efekt prac termomodernizacyjnych w gospodarstwach domowych przyniesie efekt w postaci spadku zużycia energii cieplnej o 8,46%.

Tabela 30. Zapotrzebowanie na ciepło – gospodarstwa domowe

Lata	Zużycie energii cieplnej do ogrzewania pomieszczeń [GJ/rok]	Zużycie energii cieplnej do wytwarzania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	Zużycie energii cieplnej podczas przygotowania posiłków [GJ/rok]	Łączne zużycie energii cieplnej [GJ/rok]
2023	165 078,40	39 504,00	11 811,64	216 394,04
2024	163 790,29	39 468,00	11 927,74	215 186,03
2025	162 817,63	39 428,00	12 043,84	214 289,47
2026	161 838,99	39 380,00	12 159,94	213 378,93
2027	160 850,24	39 328,00	12 276,05	212 454,29
2028	159 855,29	39 268,00	12 392,15	211 515,44
2029	158 846,04	39 208,00	12 508,25	210 562,29
2030	157 826,41	39 144,00	12 624,35	209 594,75
2031	156 399,45	39 076,00	12 740,45	208 215,90
2032	154 937,20	39 012,00	12 856,55	206 805,75
2033	153 447,98	38 944,00	12 972,65	205 364,63
2034	151 924,13	38 880,00	13 088,75	203 892,89
2035	150 338,00	38 848,00	13 204,86	202 390,85
2036	148 757,91	38 780,00	13 320,96	200 858,87
2037	147 144,24	38 716,00	13 437,06	199 297,30
2038	145 505,33	38 648,00	13 553,16	197 706,49

Źródło: Opracowanie własne

Poniżej przedstawiono informacje w zakresie zapotrzebowania na ciepło w budynkach użyteczności publicznej na terenie gminy oraz podmiotów gospodarczych.

Tabela 31. Zapotrzebowanie na ciepło – budynki użyteczności publicznej

Lata	Budynki budownictwa użyteczności publicznego [GJ/rok]	Budynki przemysłowe [GJ/rok]
2023	12 769,84	42 918,41
2024	12 769,84	42 918,41
2025	12 769,84	42 918,41
2026	12 769,84	42 918,41
2027	12 769,84	42 918,41
2028	12 769,84	42 918,41
2029	12 769,84	42 918,41
2030	12 769,84	42 918,41
2031	12 530,41	42 918,41
2032	12 290,98	42 918,41
2033	12 051,55	42 918,41
2034	11 812,12	42 918,41
2035	11 572,69	42 918,41
2036	11 333,26	42 918,41
2037	11 093,83	42 918,41
2038	10 854,40	42 918,41

Źródło: Opracowanie własne

W latach 2023-2038 szacuje się, że łącznie zapotrzebowania na energię cieplną dla budynków mieszkalnych i na terenie gminy spadnie o 6,87%.

Tabela 32. Łączne zapotrzebowanie na energię cieplną

Lata	Łączne prognozowane zużycie energii cieplnej	
	GJ/rok	MWh/rok
2023	272 082,28	75 366,79
2024	270 874,28	75 032,17
2025	269 977,71	74 783,83
2026	269 067,17	74 531,61
2027	268 142,53	74 275,48
2028	267 203,68	74 015,42
2029	266 250,53	73 751,40
2030	265 283,00	73 483,39
2031	263 904,14	73 101,45
2032	262 493,99	72 710,84
2033	261 052,88	72 311,65
2034	259 581,13	71 903,97

Lata	Łączne prognozowane zużycie energii cieplnej	
	GJ/rok	MWh/rok
2035	258 079,09	71 487,91
2036	256 547,11	71 063,55
2037	254 985,54	70 631,00
2038	253 394,74	70 190,34

Źródło: Opracowanie własne

12.2. Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną

Na podstawie prognozy liczby ludności Gminy Kleczew oraz prognozy liczby podmiotów gospodarczych, a także średniorocznego zużycia energii elektrycznej na 1 mieszkańca na terenie gminy oraz średniorocznego zużycia energii elektrycznej w województwie na 1 podmiot gospodarczy, sporządzono kalkulacje w zakresie zapotrzebowania na energię elektryczną w latach 2023-2038. Założono, że wzrost zapotrzebowania na energię spowodowany większym wykorzystaniem sprzętów elektrycznych w gospodarstwach domowych będzie zrównoważony poprzez coraz powszechniejsze stosowanie energooszczędnego sprzętu RTV i AGD. Ponadto wzrastające koszty energii elektrycznej mobilizują do oszczędnego zużycia energii i stosowanie energooszczędnych rozwiązań, w szczególności w gospodarstwach domowych. Wyniki zaprezentowano w tabeli poniżej.

Tabela 33. Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną na terenie gminy

Lata	Zapotrzebowanie na energię elektryczną MWh/rok
2023	9 790,82
2024	9 895,37
2025	9 999,92
2026	10 104,46
2027	10 209,01
2028	10 313,56
2029	10 418,11
2030	10 522,65
2031	10 648,11
2032	10 773,57
2033	10 899,02
2034	11 024,48
2035	11 149,94
2036	11 275,39
2037	11 400,85
2038	11 526,31

Źródło: Opracowanie własne

12.3. Prognoza zapotrzebowania na gaz

Na podstawie danych od PGNiG Obrót Detaliczny sp. z o.o. w zakresie danych historycznych dotyczących zużycia gazu na terenie gminy oraz informacji w zakresie planów rozwoju sieci gazowej na tym terenie oszacowano zapotrzebowanie na gaz ziemny w przyszłości. Wyniki zaprezentowano w tabeli poniżej.

Tabela 34. Prognoza zapotrzebowania na gaz ziemny (MWh) na terenie gminy

Rok	Ogółem
2023	5 103,58
2024	5 169,98
2025	5 203,89
2026	5 272,29
2027	5 307,21
2028	5 342,49
2029	5 378,11
2030	5 416,93
2031	5 450,53
2032	5 487,33
2033	5 524,50
2034	5 562,03
2035	5 599,94
2036	5 638,23
2037	5 676,89
2038	5 715,95

Źródło: Opracowanie własne

13. Współpraca z innymi gminami w zakresie gospodarki energetycznej

Gmina Kleczew graniczy z gminami: Orchowo, Wilczyn, Ślesin, Kazimierz Biskupi, Ostrowite oraz Powidz. Współpraca gmin może polegać na wspólnym opracowywaniu programów, koncepcji, które będą uwzględniać ich możliwości dotyczące gospodarki energetycznej. Będzie miało to wpływ na niższe koszty planowania i wdrażania wypracowanych rozwiązań oraz większe korzyści dla środowiska ze względu na ich realizację na większym obszarze. Współpraca taka wpływa na dysponowanie większymi środkami finansowymi, rzeczowymi oraz ludzkimi (większa liczba pracowników, ekspertów i doświadczenia).

W zakresie współpracy Gminy mogą tworzyć ze sobą Grupy Zakupowe. Tworzenie grup zakupowych polega na nawiązywaniu wzajemnej współpracy pomiędzy wieloma podmiotami, które wzajemnie generują popyt lub dokonują wspólnych zakupów za pośrednictwem jednego

z podmiotów należącego do zrzeszenia. W ramach grupy zakupowej może być wyłaniany m.in. wspólny dostawca energii elektrycznej. Dzięki przynależności do grupy zakupowej podmioty w niej uczestniczące zyskują oszczędności finansowe, dzięki niższej wynegocjowanej stawce.

W celu określenia konkretnych kierunków współpracy Gminy Kleczew z innymi gminami w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, wysłano pismo wraz z ankietą do wszystkich gmin sąsiednich. Nie wszystkie gminy udzieliły odpowiedzi. W poniższej tabeli, na podstawie udzielonych odpowiedzi, opisano możliwości prowadzenia współpracy pomiędzy gminami.

Tabela 35. Współpraca Gminy Kleczew z gminami sąsiednimi

Wyszczególnienie	Charakterystyka
Gmina Kazimierz Biskupi	
Współpraca w zakresie gospodarki energetycznej	Gminy obecnie współpracują ze sobą. Wspólną inwestycją gmin było zastosowanie instalacji fotowoltaicznych na obiektach gmin powiatu konińskiego: Wilczyn, Stare Miasto, Kleczew, Sompolno i Kazimierz Biskupi. Gmina Kazimierz Biskupi jest zainteresowana prowadzeniem współpracy, np. w ramach wspólnego wyłaniania dostawcy energii elektrycznej, budowy biogazowni, ciepłowni, elektrowni wiatrowej zasilających obie gminy, czy budowy w partnerstwie oświetlenia hybrydowego.
Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe	Gmina Kazimierz Biskupi aktualnie posiada projekt dokumentu.
Gmina Wilczyn	
Współpraca w zakresie gospodarki energetycznej	Gminy obecnie współpracują ze sobą. Wspólną inwestycją gmin było zastosowanie instalacji fotowoltaicznych na obiektach gmin powiatu konińskiego: Wilczyn, Stare Miasto, Kleczew, Sompolno i Kazimierz Biskupi. Gmina Wilczyn jest zainteresowana podjęciem współpracy w ramach budowy biogazowni, elektrowni wiatrowych oraz utworzenia klastra energii.
Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe	Gmina Wilczyn aktualnie posiada projekt dokumentu.
Gmina Ślesin	
Współpraca w zakresie gospodarki energetycznej	Gminy obecnie nie współpracują ze sobą. Gmina Ślesin nie jest zainteresowana podjęciem współpracy w zakresie gospodarki energetycznej.
Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe	Gmina posiada uchwalone w 2022 r. „Założenia do Planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe”.
Gmina Powidz	

Wyszczególnienie	Charakterystyka
Współpraca w zakresie gospodarki energetycznej	Gminy obecnie nie współpracują ze sobą. Gmina Powidz nie jest zainteresowana podjęciem współpracy w zakresie gospodarki energetycznej.
Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe	Gmina nie posiada dokumentu.

Źródło: Opracowanie własne

W zakresie przyszłego rozwoju energetyki w Polsce warto także wskazać na klastry energii oraz spółdzielnie energetyczne, które są również formą współpracy pomiędzy gminami.

Zgodnie z definicją zawartą w ustawie o odnawialnych źródłach energii z dnia 23 czerwca 2022 r. (Dz.U. 2022 poz. 1378 ze zm.) klastery energii to cywilnoprawne porozumienie, w skład którego mogą wchodzić osoby fizyczne, osoby prawne, podmioty lub jednostki samorządu terytorialnego, dotyczące wytwarzania i równoważenia zapotrzebowania, dystrybucji lub obrotu energią z odnawialnych źródeł energii lub z innych źródeł lub paliw, w ramach sieci dystrybucyjnej o napięciu znamionowym niższym niż 110 kV, na obszarze działania tego klastra nieprzekraczającym granic jednego powiatu w rozumieniu ustawy z dnia 5 czerwca 1998 r. o samorządzie powiatowym lub 5 gmin w rozumieniu ustawy z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym.

Zatem klastery są porozumieniem pomiędzy trzema kategoriami podmiotów: wytwórcami energii, jej odbiorcami oraz koordynatorem klastra, zaś obszar działania klastra energii ustala się na podstawie miejsc przyłączenia wytwórców i odbiorców energii będących członkami tego klastra, jednakże nie może obejmować połączeń z sąsiednimi krajami i ma lokalny charakter. Lokalny charakter klastra energii powodowany jest faktem, że energia nie jest przesyłana na większe odległości, do czego potrzebne są linie wysokiego napięcia.

Celem klastrow jest rozwój energetyki rozproszonej, ponieważ rozproszenie źródeł energii w klastrze poprawia bezpieczeństwo dostaw energii. W przypadku uszkodzenia sieci dystrybucyjnej „odcięta” grupa użytkowników zasilana jest ze źródeł zlokalizowanych nieopodal.

Kluczowym zadaniem wytwórcy jest produkcja energii na obszarze działania klastra oraz jej magazynowanie. Energia może pochodzić z OZE, np. fotowoltaiki, wiatru, wody czy biogazu lub źródeł konwencjonalnych. Dla odbiorców indywidualnych udział w klastrze jest szansą na optymalizację kosztów energii. Dzięki klastrom energii poprawie ulega stan lokalnego środowiska naturalnego oraz zwiększa się konkurencyjność i efektywność ekonomiczną lokalnej gospodarki. Współpraca w ramach klastrow może przyczynić się także do restrukturyzacji obszarów wiejskich, pobudzenia energetyki prosumenckiej i dalszego jej

rozwoju. Dzięki rozwojowi tych inicjatyw możliwe będzie osiągnięcie wzrostu innowacyjności i budowy kapitału społecznego.

Najważniejszym produktem klastra jest energia we wszystkich dostępnych lokalnie nośnikach. Jego poszczególni członkowie mogą też generować inne produkty i usługi, jako wartość dodaną. Mogą to być np. nawozy powstałe przy produkcji biogazu, surowce wtórne odzyskane w zakładach termicznego przetwarzania odpadów, czy usługi szkoleniowe w zakresie budowy i obsługi nowoczesnych instalacji energetycznych i instalacji OZE.

Klasy energii przyczyniają się m.in. do:

- zwiększenia lokalnego bezpieczeństwa energetycznego oraz poprawę ciągłości dostaw energii,
- zwiększenia udziału źródeł OZE oraz wpływają na zmniejszenie niskiej emisji,
- aktywizacji społeczeństwa i rozwoju społeczeństwa obywatelskiego ze względu na korzyści z zawarcia szerokiego porozumienia pomiędzy wszystkimi uczestnikami klastra energii,
- racjonalizacji i zwiększenia wykorzystania zasobów lokalnych.

Zgodnie z definicją zawartą w ustawie o odnawialnych źródłach energii z dnia 23 czerwca 2022 r. (Dz.U. 2022 poz. 1378 ze zm.) spółdzielnia energetyczna to spółdzielnia, której przedmiotem działalności jest wytwarzanie energii elektrycznej lub biogazu, lub ciepła, w instalacjach odnawialnego źródła energii i równoważenie zapotrzebowania energii elektrycznej lub biogazu, lub ciepła, wyłącznie na potrzeby własne spółdzielni energetycznej i jej członków, przyłączonych do zdefiniowanej obszarowo sieci dystrybucyjnej elektroenergetycznej o napięciu znamionowym niższym niż 110 kV lub sieci dystrybucyjnej gazowej, lub sieci ciepłowniczej.

Obecnie spółdzielnię może założyć nie mniej niż 10 osób fizycznych lub 3 osoby prawne. Spółdzielnia energetyczna może podjąć działalność po zamieszczeniu jej danych w wykazie spółdzielni energetycznych, prowadzonym przez Dyrektora Generalnego Krajowego Ośrodka Wsparcia Rolnictwa (KOWR). Spółdzielnia energetyczna jest zobowiązana do przekazywania Dyrektorowi Generalnemu KOWR sprawozdania rocznego z prowadzonej działalności, w terminie 60 dni od zakończenia roku kalendarzowego. Spółdzielnia musi w ciągu roku zapewnić pokrycie nie mniejsze niż 70% zapotrzebowania na dany rodzaj energii wszystkich członków spółdzielni.

Spółdzielnię tworzą podmioty, które wspólnie inicjują, finansują i realizują projekty związane z produkcją, sprzedażą, magazynowaniem i dystrybucją energii elektrycznej lub/i ciepła ze źródeł odnawialnych, a także angażują się w przedsięwzięcia związane z poprawą efektywności energetycznej czy rozwojem elektromobilności. Realizowane zadania działania

nastawione są na zapewnienie swoim członkom samowystarczalności energetycznej, poprawę jakości powietrza w regionie i powstanie nowych, lokalnych miejsc pracy.

Spółdzielnia energetyczna prowadzi swoją działalność na obszarze 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. Spółdzielczość energetyczna przynosi samym regionom wiele korzyści, umożliwiając pojedynczym obywatelom, niedysponującym odpowiednio dużym kapitałem, udział w inwestycjach OZE.

Na terenie gminy Kleczew nie działają obecnie spółdzielnie energetyczne ani nie został utworzony klaster energii, jednakże zważając na występujące lokalne zasoby oraz coraz większe zainteresowanie tymi formami wytwarzania i zaspokajania potrzeb energetycznych, nie wyklucza się możliwości ich powstania w kolejnych latach.

14. Powiązania założeń z dokumentami strategicznymi

Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/2002 z dnia 11 grudnia 2018 r. zmieniająca dyrektywę 2012/27/UE w sprawie efektywności energetycznej

Dyrektywa ta ustanawia wspólne ramy działań na rzecz promowania efektywności energetycznej w UE. Cele niniejszej dyrektywy to: osiągnięcie co najmniej 32,50% efektywności energetycznej do 2030 r. (konieczność osiągnięcia przez Unię celów w zakresie efektywności energetycznej na poziomie unijnym, wyrażonych w postaci zużycia energii pierwotnej lub końcowej). Ponadto określa zasady opracowane w celu usunięcia barier na rynku energii oraz przewyżczenia nieprawidłowości w funkcjonowaniu rynku. Przewiduje również ustanowienie krajowych celów w zakresie efektywności energetycznej. W związku z powyższym na terenie całego kraju konieczne jest wdrożenie przedsięwzięć wpływających na zmniejszenie wykorzystania energii oraz promujących postawę związaną z oszczędzaniem konwencjonalnych źródeł energii.

Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/2001 z dnia 11 grudnia 2018 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych

Zgodnie z art. 194 ust. 1 Traktatu o funkcjonowaniu Unii Europejskiej (TFUE) wspieranie odnawialnych form energii jest jednym z celów unijnej polityki energetycznej. Cel ten jest realizowany przez niniejszą dyrektywę. Zwiększone stosowanie energii ze źródeł odnawialnych, stanowi istotny element działań prowadzących do redukcji emisji gazów cieplarnianych i wypełnienia unijnych zobowiązań w ramach Porozumienia paryskiego z 2015 r. w sprawie zmian klimatu przyjętego na zakończenie 21. Konferencji Stron Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w Sprawie Zmian Klimatu, a także realizacji unijnych ram

polityki klimatyczno-energetycznej do roku 2030, w tym wiążącego celu Unii, jakim jest zmniejszenie do 2030 r. emisji o co najmniej 40% w stosunku do poziomów z 1990 r.

Oznacza to, że konieczne jest wdrożenie przedsięwzięć wpływających na zwiększenie produkcji energii z OZE na terenie całego kraju.

Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2019/944 z dnia 5 czerwca 2019 r. w sprawie wspólnych zasad rynku wewnętrznego energii elektrycznej oraz zmieniająca dyrektywę 2012/27/UE

Dyrektywa ustanawia wspólne zasady dotyczące wytwarzania, przesyłania, dystrybucji, magazynowania energii i dostaw energii elektrycznej, wraz z przepisami dotyczącymi ochrony konsumentów, w celu stworzenia prawdziwie zintegrowanych, konkurencyjnych, ukierunkowanych na potrzeby konsumenta, elastycznych, uczciwych i przejrzystych rynków energii elektrycznej w Unii Europejskiej. Zawiera ona m.in. zasady dotyczące rynków detalicznych energii elektrycznej.

Przy opracowaniu Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, wzięto pod uwagę zapisy ww. dyrektywy.

Polityka energetyczna Polski do 2040 roku

Dokument ten został przyjęty przez Radę Ministrów w dniu 2 lutego 2021 r. uchwałą nr 22/2021 (Obwieszczenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 2 marca 2021 r. w sprawie polityki energetycznej państwa do 2040 r. M.P. z 2021 r. poz. 264).

Celem polityki energetycznej państwa jest: bezpieczeństwo energetyczne przy zapewnieniu konkurencyjności gospodarki, efektywności energetycznej i zmniejszenia oddziaływania sektora energii na środowisko, przy optymalnym wykorzystaniu własnych zasobów energetycznych.

W ramach celów szczegółowych wyznaczono:

1. Optymalne wykorzystanie własnych surowców energetycznych;
2. Rozbudowa infrastruktury wytwórczej i sieciowej energii elektrycznej;
3. Dywersyfikacja dostaw i rozbudowa infrastruktury gazu ziemnego, ropy naftowej i paliw ciekłych;
4. Rozwój rynków energii;
5. Wdrożenie energetyki jądrowej;
6. Rozwój odnawialnych źródeł energii;
7. Rozwój ciepłownictwa i kogeneracji;
8. Poprawa efektywności energetycznej.

Założenia do Planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Kleczew wpłyną na realizację wszystkich celów, które zostały wyznaczone w projekcie Polityka energetyczna Polski do 2040 roku. Założenia dokumentu mają na celu zapewnić efektywność i bezpieczeństwo energetyczne na terenie gminy Kleczew.

Strategia rozwoju Województwa Wielkopolskiego do roku 2030

Dokument przyjęty został uchwałą nr XVI/287/20 Sejmiku Województwa Wielkopolskiego z dnia 27 stycznia 2020 r.

Misją Samorządu Województwa jest umacnianie krajowej i europejskiej pozycji Wielkopolski, rozwój jej potencjału społecznego i gospodarczego, podnoszenie poziomu życia mieszkańców oraz dbanie o środowisko przyrodnicze i dziedzictwo kulturowe regionu dla dobra jego obecnych i przyszłych pokoleń w myśl zasad zrównoważonego rozwoju.

Natomiast wizja rozwoju brzmi następująco: Wielkopolska w 2030 roku to region przodujący w kraju, liczący się w Europie i szanujący jej uniwersalne wartości, świadomy swojego dziedzictwa przyrodniczego i cywilizacyjnego, spójny, zrównoważony i dostępny terytorialnie, otwarty na nowe idee i ludzi, silny nowoczesną gospodarką, aspiracjami i wiedzą swoich mieszkańców, zapewniający im bardzo dobre warunki życia, pracy i wypoczynku na całym obszarze województwa.

Cel generalny jest tożsamy z wizją rozwoju. W Strategii wyróżniono cztery następujące cele strategiczne, a w ich obrębie jedenaście celów operacyjnych.

1. Wzrost gospodarczy wielkopolski bazujący na wiedzy swoich mieszkańców:
 - 1.1. Zwiększenie innowacyjności i konkurencyjności gospodarki region,
 - 1.2. Wzrost aktywności zawodowej i utrzymanie wysokiej jakości zatrudnienia,
 - 1.3. Wzrost i poprawa wykorzystania kapitału ludzkiego na rynku pracy.
2. Rozwój społeczny wielkopolski oparty na zasobach materialnych i niematerialnych regionu:
 - 2.1. Rozwój Wielkopolski świadomy demograficznie,
 - 2.2. Przeciwdziałanie marginalizacji i wykluczeniom,
 - 2.3. Rozwój kapitału społecznego i kulturowego regionu.
3. Rozwój infrastruktury z poszanowaniem środowiska przyrodniczego wielkopolski:
 - 3.1. Poprawa dostępności i spójności komunikacyjnej województwa,
 - 3.2. Poprawa stanu oraz ochrona środowiska przyrodniczego Wielkopolski,
 - 3.3. Zwiększenie bezpieczeństwa i efektywności energetycznej.
4. Wzrost skuteczności wielkopolskich instytucji i sprawności zarządzania regionem:
 - 4.1. Rozwój zdolności zarządczych i świadczenia usług,
 - 4.2. Wzmocnienie mechanizmów koordynacji i rozwoju.

Realizacja założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Kleczew przyczyni się do realizacji wyżej opisanych celów, zwłaszcza celu 3, poprzez działania prowadzące do ograniczenia emisji szkodliwych substancji, wykorzystania alternatywnych źródeł energii oraz poprawy bezpieczeństwa energetycznego województwa.

Plan Zagospodarowania Przestrzennego Województwa wielkopolskiego 2020+

Plan Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Wielkopolskiego 2020+ ustanowiony został uchwałą nr V/70/19 Sejmiku Województwa Wielkopolskiego z dnia 25 marca 2019 r.

W ramach dokumentu określono 8 następujących celów polityki przestrzennej, dla których określono kierunki zagospodarowania przestrzennego:

1. Kształtowanie spójnej przestrzeni osadniczej:
 - a) Podnoszenie konkurencyjności ośrodków miejskich i ich najbliższego otoczenia;
 - b) Kształtowanie przestrzeni osadniczej.
2. Ochrona walorów przyrodniczych:
 - a) Ochrona różnorodności biologicznej;
 - b) Ochrona obszarów o najwyższych walorach przyrodniczych;
 - c) Zapewnienie trwałości i ciągłości systemu przyrodniczego województwa.
3. Kształtowanie i racjonalne gospodarowanie zasobami środowiska przyrodniczego:
 - a) Ochrona zasobów leśnych;
 - b) Ochrona zasobów wód;
 - c) Ochrona powierzchni ziemi;
 - d) Ochrona złóż kopalin.
4. Ochrona potencjału kulturowego i krajobrazu oraz rozwój konkurencyjnych form turystyki i rekreacji:
 - a) Wzmacnianie tożsamości narodowej i regionalnej;
 - b) Rozwój zróżnicowanych form turystyki i rekreacji.
5. Zrównoważony rozwój rolnictwa:
 - a) Kształtowanie rolniczej przestrzeni produkcyjnej;
 - b) Rozwój innowacyjnego sektora rolno-spożywczego i sieci obsługi rolnictwa;
 - c) Rozwój odnawialnych źródeł energii pochodzenia rolniczego.
6. Poprawa dostępności komunikacyjnej województwa:
 - a) Kształtowanie spójnego systemu komunikacji województwa.
7. Rozwój efektywnej i innowacyjnej infrastruktury technicznej:
 - a) Poprawa bezpieczeństwa energetycznego;
 - b) Rozwój infrastruktury komunalnej;
 - c) Poprawa dostępności infrastruktury teleinformatycznej;

- d) Rozwój produkcji i wykorzystanie odnawialnych źródeł energii.
- 8. Zapewnienie bezpieczeństwa publicznego i przeciwdziałanie zagrożeniom:
 - a) Zapewnienie bezpieczeństwa ludzi i mienia;
 - b) Przeciwdziałanie zagrożeniom środowiska.

Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Kleczew uwzględniają założenia Planu zagospodarowania przestrzennego województwa wielkopolskiego. Działania ustalone w ramach niniejszego dokumentu wykazują spójność z celem 7. Rozwój efektywnej i innowacyjnej infrastruktury technicznej, dokładnie w zakresie poprawy bezpieczeństwa energetycznej oraz rozwoju produkcji i wykorzystania odnawialnych źródeł energii.

Program ochrony środowiska dla województwa wielkopolskiego do roku 2030

Program ochrony środowiska został przyjęty uchwałą XXV/472/20 w dniu 21 grudnia 2020 r. przez Sejmik Województwa Wielkopolskiego. W dokumencie wyznaczono cele w 10 obszarach interwencji. Działania ujęte w Założeniach do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Kleczew wpisują się w obszar interwencji: Ochrona klimatu i jakości powietrza oraz w realizację sformułowanych w jego ramach celów:

- dobra jakość powietrza atmosferycznego bez przekroczeń dopuszczalnych norm w strefach,
- adaptacja do zmian klimatu,
- ograniczenie emisji gazów cieplarnianych.

Zaplanowane w niniejszym dokumencie działania wpływają na poprawę efektywności energetycznej oraz na zmniejszenie szkodliwych substancji emitowanych do środowiska.

Programy ochrony powietrza dla strefy wielkopolskiej

Program został przyjęty przez Sejmik Województwa Wielkopolskiego uchwałą nr XXI/391/20 z dnia 13 lipca 2020 r. Dokument został opracowany ze względu na stwierdzone przekroczenia poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM_{2,5}, PM₁₀ oraz poziomu docelowego benzo(a)piranu.

W Programie Ochrony Powietrza wyznaczono następujące działania naprawcze:

- ograniczenie emisji z ogrzewania indywidualnego w komunalnym zasobie mieszkaniowym i budynkach użyteczności publicznej w gminach strefy wielkopolskiej,
- zachęty finansowe na modernizację budynków mieszkalnych oraz na wymianę kotłów, pieców i palenisk w gminach strefy wielkopolskiej,
- inwentaryzacja źródeł ogrzewania indywidualnego na terenie gmin,
- kontrola realizacji uchwały ograniczającej stosowanie paliw stałych,

- termomodernizacja budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej,
- obniżenie emisji komunikacyjnej poprzez regularne utrzymywanie czystości ulic oraz zakaz używania spalinowych i elektrycznych dmuchaw do liści w gminach miejskich i miastach w gminach miejsko – wiejskich,
- ochrona i zwiększanie udziału zieleni w przestrzeni gmin miejskich strefy wielkopolskiej,
- edukacja ekologiczna,
- zapisy w planach zagospodarowania przestrzennego.

Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Kleczew, przyczynią się, do spełnia założeń Programu Ochrony Powietrza. Zaplanowane do realizacji zadania wpływają na ograniczenia emisji zanieczyszczeń do atmosfery i są spójne z częścią działań naprawczych skierowanych do gmin wiejskich.

Uchwała Antysmogowa

Sejmik Województwa Wielkopolskiego przyjął uchwałę nr XXXIX/941/17 z dnia 18 grudnia 2017 r. w sprawie wprowadzenia, na obszarze województwa wielkopolskiego, ograniczeń lub zakazów w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw. Uchwała dotyczy obszaru województwa wielkopolskiego z wyłączeniem Poznania i Kalisza.

Zgodnie z powyższą uchwałą na terenie województwa mogą być stosowane kotły na węgiel i drewno, które spełniają wymogi emisji i sprawności wg ekoprojektu lub klasy 5. normy PN-EN 303-5:2012, wyłącznie z automatycznym podawaniem paliwa lub zgazowujące oraz pozbawione rusztu awaryjnego i możliwości jego montażu.

Piece i kominki docelowo będą musiały spełniać wymogi i sprawności wg ekoprojektu. Urządzenia niespełniające tych wymogów powinny albo osiągać sprawność min. 80%, albo zostać doposażone w instalację odpylającą spaliny do poziomu emisji wg ekoprojektu.

Na terenie województwa nie można spalać niniejszych paliw:

- mułu i flotokoncentratu oraz ich mieszanek,
- węgla brunatnego oraz jego mieszanek,
- węgla kamiennego, w którym frakcji o uziarnieniu poniżej 3mm jest więcej niż 15% masowo,
- węgla kamiennego o wartości opałowej poniżej 23MJ/kg lub zawartości popiołu wyższej niż 10% lub zawartości siarki wyższej niż 0,8%,
- drewna (biomasy) o wilgotności powyżej 20%.

Mieszkańcy województwa do 1 stycznia 2024 roku są zobowiązani zrezygnować z kotłów niespełniających wymogów emisyjnych i sprawności żadnej z klas normy PN-EN 303-5:2012, zaś do 1 stycznia 2026 roku będą mogły być stosowane piece i kominki niespełniające

docelowych wymogów uchwały, po tym terminie albo należy je wymienić, albo doposażyć w instalację filtrującą spaliny do poziomu wymaganego przez Ekoprojekt, chyba że urządzenie osiąga sprawność min. 80%.

Od 01 stycznia 2028 r. nie będzie możliwe użytkowanie kotłów i pieców spełniających wymogi emisyjne klas 3. i 4. normy PN-EN 303-5:2012.

Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe Gminy Kleczew na lata 2023-2038, są spójne z założeniami Uchwały Antysmogowej w zakresie wymiany źródeł ciepła na ekologiczne. Realizacja obu dokumentów wpłynie na spadek emisji CO₂ oraz poprawę jakości powietrza.

Strategia rozwoju powiatu Konińskiego na lata 2021-2030

Dokument został przyjęty uchwałą nr XXVIII/243/2021 Rady Powiatu Konińskiego z dnia 1 grudnia 2021 r. W strategii określono cztery cele strategiczne:

1. Transformacja gospodarcza;
2. Transformacja środowiskowa;
3. Aktywni mieszkańcy;
4. Profesjonalne instytucje.

Do celów strategicznych wyznaczono priorytety. Dla celu strategicznego: Transformacja gospodarcza wyznaczono sześć priorytetów:

1. Nowoczesna edukacja i kadry dla gospodarki;
2. Turystyka, która nas napędza;
3. Nowe spojrzenie na rolnictwo;
4. Wysoka przedsiębiorczość i spółdzielczość;
5. Innowacje w gospodarce;
6. Infrastruktura dla gospodarki.

Dla celu strategicznego: Transformacja środowiskowa wyznaczono 3 priorytety:

1. Lider OZE;
2. Woda dla powiatu;
3. Świadomi mieszkańcy.

Dla celu strategicznego: Aktywni mieszkańcy wyznaczono 3 priorytety:

1. Rozwinięta oferta czasu wolnego;
2. Zintegrowane społeczeństwo;
3. Aktywne i zdrowe społeczeństwo.

Dla celu strategicznego: Profesjonalne instytucje wyznaczono 4 priorytety:

1. Rewolucja cyfrowa;
2. Profesjonalne kadry;
3. Powiat dla mieszkańców (wymiar dostępności);
4. Powiat współpracujący i integrujący politykę rozwoju lokalnego.

Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Kleczew wpisują się przede wszystkim w cel strategiczny: Transformacja środowiskowa. Niniejszy dokument zawiera działania mające na celu rozwój energetyki odnawialnej oraz podnoszenie efektywności energetycznej na terenie gminy, przez co oba dokumenty są ze sobą spójne.

Program Ochrony Środowiska dla powiatu Konińskiego na lata 2021-2024 z perspektywą do roku 2028

Program Ochrony Środowiska stanowi załącznik do uchwały nr XXVI/217/2021 Rady Powiatu Konińskiego z dnia 29 września 2021 r.

Główne cele zawarte w Programie obejmują:

- poprawa i ochrona jakości powietrza,
- poprawa klimatu akustycznego środowiska,
- ochrona przed PEM,
- ochrona przed skutkami zjawisk ekstremalnych,
- poprawa i ochrona jakości wód powierzchniowych i podziemnych,
- prowadzenie gospodarki wodno-ściekowej w sposób zapewniający ochronę jakości wód,
- racjonalne gospodarowanie zasobami geologicznymi,
- ochrona gleb przed negatywnym oddziaływaniem antropogenicznym,
- gospodarowanie odpadami zgodnie z hierarchią sposobów postępowania z odpadami,
- ochrona zasobów przyrodniczych,
- ograniczenie ryzyka wystąpienia poważnych awarii oraz minimalizacja ich skutków.

Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Kleczew są zgodne z celem: poprawa i ochrona jakości powietrza. Realizacja założeń dokumentu przyczyni się do osiągnięcia celu wyznaczonego w Programie.

Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy i Miasta Kleczew oraz miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego

Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Gminy i Miasta Kleczew określa politykę przestrzenną gminy, w tym lokalne zasady zagospodarowania przestrzennego.

Działania planowane w Założeniach do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Kleczew są spójne z założeniami Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego i określonymi w nim kierunkami dotyczącymi rozwoju i zagospodarowania przestrzennego Gminy Kleczew, w szczególności z zakresu rozwoju systemów komunikacji i infrastruktury technicznej.

Wobec powyższego należy stwierdzić, że Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Kleczew na lata 2023-2038 są spójne ze Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego.

Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Kleczew na lata 2023-2038 uwzględniają również zapisy i ustalenia znajdujące się w obowiązujących miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego. W związku powyższym dokument jest z nimi spójny.

15. Podsumowanie i wnioski – streszczenie w języku niespecjalistycznym

1. Zgodnie z art. 19 ust. 3 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz.U. z 2022 r., poz. 1385 ze zm.), Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe powinien zawierać:
 - 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 odnawialnych źródłach 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.
2. Mając na uwadze politykę ekologiczną państwa, celem Gminy Kleczew w zakresie planowania i organizacji zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe jest przede wszystkim zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego na jej terenie. Ponadto, poprzez planowanie przedsięwzięć racjonalizujących użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych oraz ich realizację, ograniczona zostanie emisja zanieczyszczeń, w szczególności dwutlenku węgla (CO₂).

3. W roku 2021 na terenie gminy Kleczew mieszkały 9 893 osoby. Na przestrzeni lat liczba mieszkańców zmniejszyła się. Liczba mieszkańców ogółem zmalała o 98 osób, tj. 0,98%% w stosunku do roku 2017.
4. Gmina Kleczew nie posiada scentralizowanego systemu ciepłowniczego. Ciepło odbiorcom dostarczane jest za pomocą indywidualnych kotłowni i systemów grzewczych, które zaspokajają potrzeby budynków mieszkalnych oraz obiektów publicznych. W Kleczewie oraz w miejscowości Budziszław Kościelny znajdują się 2 lokalne kotłownie, które zaopatrują po 3 bloki w każdej miejscowości, w ogrzewanie. W miejscowości Kleczew dostarczaniem ciepła zajmuje się ZGKiM sp. z o.o., natomiast w miejscowości Budziszław Kościelny ciepło dostarcza Wspólnota Mieszkaniowa przy ulicy Szkolnej. Mieszkańcy na terenie gminy opalają się głównie za pomocą węgla kamiennego.¹⁶ Budynki użyteczności publicznej ogrzewane są głównie za pomocą gazu ziemnego, oleju opałowego oraz energii elektrycznej.
5. Gmina Kleczew dofinansowuje montaż nowego lub zmianę systemu ogrzewania mającego na celu zmniejszenie emisji spalin zgodnie z uchwałą nr XLVII/443/2018 Rady Miejskiej w Kleczewie z dnia 19 czerwca 2018 r., która została zmieniona w 2021 r. uchwałą nr XLIII/357/2021 Rady Miejskiej w Kleczewie z dnia 10 sierpnia 2021 r. Dotacja przyznawana jest na montaż źródła ciepła tj.: kocioł gazowy, urządzenia grzewcze na prąd, kocioł na paliwo stałe spełniające wymagania jakościowe oraz pompę ciepła. Ponadto Gmina Kleczew podpisała porozumienie z WFOŚiGW w Poznaniu w sprawie uczestnictwa w Programie Czyste Powietrze”.
6. Gmina Kleczew zgazyfikowana jest w 6,82%. Jest to gaz wysokometanowy. Operatorem sieci jest Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o. Przez teren gminy przebiega gazociąg średniego ciśnienia o długości 11 002 m. Na terenie gminy znajduje się 250 szt. czynnych przyłączy gazowych.
7. Operatorem sieci elektroenergetycznej na terenie gminy Kleczew jest Energa – Operator S.A. Gmina zaopatrywana jest w energię elektryczną ze stacji GPZ 110/15/6 kV Kleczew, GPZ 110/30/6 kV Józwin 1 oraz GPZ 110 kV GPO Józwin. Przez teren gminy przebiegają linie energetyczne wysokich, średnich i niskich napięć. Energia elektryczna jest rozprawdzana poprzez linie średniego napięcia do poszczególnych stacji transformatorowych SN/nn znajdujących się na jej terenie, z których wyprowadzona jest sieć niskiego napięcia, trafiająca bezpośrednio do odbiorców końcowych. Ponadto funkcjonuje tu wewnętrzna, rozbudowana kopalniana sieć energetyczna, wykorzystywana w celach produkcyjnych. Kopalniana sieć elektroenergetyczna składa się z sieci średniego napięcia (30 kV) i niskiego napięcia (6 kV).

¹⁶ Dane Urzędu Gminy i Miasta w Kleczewie

8. Obecny stan techniczny sieci elektroenergetycznych oraz zamierzenia inwestycyjne w zakresie przebudowy oraz rozbudowy istniejącej sieci energetycznej zapewniają bezpieczeństwo w zakresie aktualnego i przyszłego zapotrzebowania odbiorców na energię elektryczną. Zabezpieczenie potrzeb energetycznych gminy w zakresie energii elektrycznej, obejmujące modernizację i rozwój poszczególnych systemów energetycznych leży w kwestii przedsiębiorstwa energetycznego. Rozbudowa sieci dystrybucyjnej będzie realizowana w przypadku zaistnienia takiej potrzeby na bieżąco oraz w wyniku zawartych umów przyłączeniowych.
9. W kolejnych latach przewiduje się:
 - wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną w gospodarstwach domowych spowodowany zwiększeniem zapotrzebowania na energię elektryczną. Zużycie energii elektrycznej będzie równoważone przez stosowanie nowoczesnych energooszczędnych technologii oraz wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną wśród odbiorców przemysłowych, spowodowany wzrostem liczby podmiotów gospodarczych. Zużycie energii elektrycznej będzie równoważone przez stosowanie nowoczesnych energooszczędnych technologii,
 - spadek zapotrzebowania na ciepło, co związane będzie z prowadzeniem prac termomodernizacyjnych, które będą zwiększały efektywność energetyczną budynków,
 - wzrost zapotrzebowania na gaz, spowodowany wzrostem liczby odbiorców oraz przyłączy gazu ziemnego do budynków.
10. W najbliższych latach należy dążyć do większego wykorzystania dostępnych odnawialnych źródeł energii na potrzeby c.o. i c.w.u., w przypadku budynków mieszkalnych, jak i podmiotów gospodarczych. Główne alternatywne źródło energii dla gminy Kleczew powinna stanowić energia słoneczna. Potencjał do energetycznego zagospodarowania tego źródła energii jest wysoki. Szczególnie latem energia słoneczna może być wykorzystywana do podgrzewania wody użytkowej. Preferowanym kierunkiem rozwoju energetyki słonecznej jest instalowanie indywidualnych kolektorów bądź paneli fotowoltaicznych na domach mieszkalnych i budynkach użyteczności publicznej, bądź w ich bezpośrednim sąsiedztwie.
11. Do działań, które powinna wspierać Gmina Kleczew, należy:
 - inicjowanie i wspomaganie opracowania i realizacji programów likwidacji tzw. niskiej emisji tj. pieców przestarzałych, niskosprawnych kotłowni węglowych na rzecz zwiększonego wykorzystania źródeł ekologicznych, w tym odnawialnych źródeł energii (energia słoneczna), drogą dotacji, organizowania środków pomocowych itp. skierowanych do mieszkańców, właścicieli domów mieszkalnych oraz podmiotów gospodarczych,

- wspieranie stosowania nowoczesnych źródeł energii odnawialnych wykorzystujących paliwa lokalne jak energia słoneczna. Odnawialne źródła energii mogą zostać wykorzystane przez gminę do stworzenia „proekologicznego” wizerunku regionu. Nowatorski i innowacyjny wizerunek Gminy Kleczew jest cennym kapitałem, który może zostać wykorzystany do zainteresowania danym regionem inwestorów z tych sektorów gospodarki, dla których jakość środowiska stanowi istotny czynnik. W związku z tym, przychylna postawa władz może stać się poważnym argumentem przemawiającym za lokalizowaniem przedsięwzięć inwestycyjnych na danym terenie. Poza tym Gmina Kleczew (poprzez wdrożenie OZE do użytkowania) mogłaby stanowić przykład dla innych jednostek samorządu terytorialnego w zakresie wykorzystania dostępnych, lokalnych zasobów,
 - zmniejszenie zużycia węgla na terenie gminy jest możliwe w najbliższych latach poprzez likwidację lub modernizację pieców węglowych oraz wprowadzenie lokalnych źródeł energii odnawialnej, takich jak energia słoneczna, w mniejszym stopniu biomasa itp. Ponadto w miarę rozwoju techniki oraz wzrostu dostępności źródeł dofinansowania inwestycji z zakresu zastosowań odnawialnych źródeł energii należy przewidywać wykorzystanie przede wszystkim energii słonecznej.
12. Ze strony zaopatrzenia Gminy Kleczew w energię, obecnie i w przyszłości nie ma zagrożenia środowiska, natomiast przewiduje się, że stopniowo będzie następować sukcesywna poprawa stanu środowiska, zwłaszcza powietrza atmosferycznego w miarę likwidacji źródeł węglowych. Zapewnione jest również bezpieczeństwo energetyczne gminy przy zachowaniu jej zrównoważonego rozwoju.
13. Zawartość opracowania pn. „Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Kleczew na lata 2023-2038” odpowiada pod względem redakcyjnym i merytorycznym wymogom ustawy Prawo energetyczne.

Spis tabel, rysunków i wykresów

Tabela 1. Położenie Gminy Kleczew wg regionalizacji fizycznogeograficznej Polski	9
Tabela 2. Liczba ludności na terenie gminy Kleczew w latach 2017-2021	10
Tabela 3. Ludność gminy Kleczew w latach 2017-2021 wg grup ekonomicznych	10
Tabela 4. Urodzenia żywe i zgony ogółem oraz przyrost naturalny na terenie gminy Kleczew w latach 2017-2021	11
Tabela 5. Migracja na pobyt stały w gminie Kleczew w latach 2017-2021	12
Tabela 6. Prognoza liczby ludności na terenie gminy Kleczew na lata 2023-2038	13
Tabela 7. Podmioty gospodarcze na terenie gminy Kleczew w latach 2017-2021	14
Tabela 8. Wieloletnie temperatury średniomiesięczne [Te(m)], liczba dni ogrzewania [Ld(m)] oraz liczba stopniodni q(m) dla temperatury wewnętrznej 20°C	18
Tabela 9. Stan infrastruktury mieszkaniowej na terenie gminy Kleczew	19
Tabela 10. Zabudowa mieszkaniowa na terenie gminy Kleczew	20
Tabela 11. Mieszkania wyposażone w instalacje sanitarne na terenie gminy Kleczew w latach 2017-2020	20
Tabela 12. Wynikowe klasy stref dla poszczególnych zanieczyszczeń dla strefy wielkopolskiej_2, uzyskane w ocenie rocznej za rok 2021 dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony zdrowia ludzi	24
Tabela 13. Wynikowe klasy strefy wielkopolskiej_2 dla poszczególnych zanieczyszczeń dla każdej strefy, uzyskane w ocenie rocznej za rok 2021 dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony roślin	24
Tabela 14. Charakterystyka sieci gazowej przebiegającej przez teren gminy Kleczew oraz liczba i długość czynnych przyłączy gazowych	27
Tabela 15. Zużycie oraz liczba odbiorców gazu zlokalizowanych na terenie gminy Kleczew w poszczególnych grupach odbiorców w latach 2017 – 2021	28
Tabela 16. Zadania inwestycyjne zaplanowane do realizacji na terenie gminy Kleczew do 2025 r.	31
Tabela 17. Wykaz inwestycji planowanych do realizacji przez Gminę Kleczew	33
Tabela 18. Wskaźniki monitoringu i ewaluacji Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe	35
Tabela 19. Wykaz budynków użyteczności publicznej wyposażonych w instalacje fotowoltaiczne oraz ich moc zainstalowana [kWp]	42
Tabela 20. Zasoby biomasy z lasów na terenie gminy	46
Tabela 21. Zasoby biomasy z sadów na terenie gminy	47
Tabela 22. Zasoby biomasy z drewna opadowego z dróg na terenie gminy	48
Tabela 23. Zasoby wykorzystania słomy na terenie gminy	49
Tabela 24. Zasoby siana na terenie gminy	50
Tabela 25. Zasoby drewna z roślin energetycznych na terenie gminy	51
Tabela 26. Potencjał biomasy na terenie gminy	52
Tabela 27. Potencjał teoretyczny biogazu ze ścieków bytowych odprowadzonych z terenu gminy	54
Tabela 28. Prognoza liczby mieszkań na terenie gminy wg okresu budowy	57
Tabela 29. Prognoza powierzchni użytkowej mieszkań [m ²]	58
Tabela 30. Zapotrzebowanie na ciepło – gospodarstwa domowe	59
Tabela 31. Zapotrzebowanie na ciepło – budynki użyteczności publicznej	60
Tabela 32. Łączne zapotrzebowanie na energię cieplną	60
Tabela 33. Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną na terenie gminy	61
Tabela 34. Prognoza zapotrzebowania na gaz ziemny (MWh) na terenie gminy	62
Tabela 35. Współpraca Gminy Kleczew z gminami sąsiednimi	63
Rysunek 1. Położenie gminy Kleczew na tle województwa wielkopolskiego i powiatu konińskiego	8
Rysunek 2. Dzielnice rolniczo-klimatyczne Polski wg W. Okołowicza i D. Martyn	17
Rysunek 3. Podział Polski na strefy klimatyczne	17
Rysunek 4. Mapa sieci elektroenergetycznej przebiegającej przez teren gminy Kleczew	30
Rysunek 5. Energia wiatru w kWh/m ² na wysokości 30 m nad poziomem gruntu	38
Rysunek 6. Usłonecznienie względne na terenie Polski	39
Rysunek 7. Średnioroczne sumy napromieniowania słonecznego całkowitego padającego na jednostkę powierzchni poziomej w MJ/m ²	40
Rysunek 8. Położenie gminy na mapie rozkładu temperatury na głębokości 2000 m p.p.t.	44
Wykres 1. Liczba ludności [wg płci] na terenie gminy Kleczew w latach 2017-2021	10

Wykres 2. Udział poszczególnych grup ekonomicznych gminy Kleczew w ogólnej liczbie ludności w [%] w latach 2017-2021	11
Wykres 3. Urodzenia żywe i zgony ogółem oraz przyrost naturalny na terenie gminy Kleczew w latach 2017-2021.....	12
Wykres 4. Migracja na pobyt stały w gminie Kleczew w latach 2017-2021	12
Wykres 5. Rozkład średnich temperatur na terenie gminy Kleczew	19
Wykres 6. Średnia miesięczna produkcja energii elektrycznej przez MTW o mocy 3 kW	37
Wykres 7. Średnia miesięczna produkcja energii elektrycznej przez panele fotowoltaiczne	41