
**ZAŁOŻENIA DO PLANU ZAOPATRZENIA
W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE
DLA GMINY ZAKROCZYM NA LATA 2022-2036
- PROJEKT**



**GMINA ZAKROCZYM
POWIAT NOWODWORSKI
WOJEWÓDZTWO MAZOWIECKIE**

ZAMAWIAJĄCY	GMINA ZAKROCZYM
WYKONAWCA	WESTMOR CONSULTING

ZAKROCZYM 2022

Opracowanie:

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

Mateusz Grzelak – Młodszy Analityk

Spis treści

Wykaz skrótów	5
1. Podstawa prawna opracowania	6
2. Zakres opracowania	6
3. Ogólna charakterystyka gminy	7
3.1. Położenie administracyjne i geograficzne	7
3.2. Sytuacja społeczno-gospodarcza	8
3.3. Środowisko przyrodnicze	16
3.4. Warunki klimatyczne	20
3.5. Charakterystyka zabudowy mieszkaniowej	23
4. Stan zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego	26
5. Stan zaopatrzenia w ciepło	30
5.1. Stan obecny	30
5.2. Plany rozwojowe przedsiębiorstw ciepłowniczych	32
5.3. Kierunki rozwoju gminy w zakresie zaopatrzenia w ciepło	32
6. Stan zaopatrzenia w gaz	33
6.1. Stan obecny	33
6.2. Plany rozwojowe dla systemu gazowniczego na terenie gminy	34
6.3. Kierunki rozwoju gminy w zakresie zaopatrzenia w gaz	35
7. Stan zaopatrzenia w energię elektryczną	35
7.1. Stan obecny	35
7.2. Plany rozwojowe przedsiębiorstwa energetycznego	38
7.3. Kierunki rozwoju gminy w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną	38
8. Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych	39
9. Cele Gminy Zakroczym w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe	50

10. Ocena zgodności planów rozwojowych przedsiębiorstw energetycznych z Założeńiami oraz zasady monitorowania i oceny realizacji	50
11. Analiza możliwości wykorzystania lokalnych i odnawialnych źródeł energii	53
11.1. Energia wiatru	53
11.2. Energia słoneczna	56
11.3. Energia geotermalna.....	59
11.4. Energia wodna	62
11.5. Energia z biomasy	62
11.5.1. Biomasa z lasów.....	63
11.5.2. Biomasa z sadów	64
11.5.3. Biomasa z drewna odpadowego z dróg	65
11.5.4. Biomasa ze słomy i siana	66
11.5.5. Biomasa pozyskiwana z upraw roślin energetycznych.....	68
11.6. Energia z biogazu	72
11.7. Zastosowanie Kogeneracji	75
11.8. Zagospodarowanie ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych.....	75
12. Prognoza zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i gaz	77
12.1. Prognoza zapotrzebowania na ciepło.....	77
12.2. Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną	87
12.3. Prognoza zapotrzebowania na gaz	88
13. Współpraca z innymi gminami w zakresie gospodarki energetycznej	88
14. Powiązania założeń z dokumentami strategicznymi	92
15. Podsumowanie i wnioski – streszczenie w języku niespecjalistycznym	100
Spis tabel, rysunków i wykresów	103

Wykaz skrótów

As – Arsen

c.o. – centralne ogrzewanie

c.w.u. – ciepła woda użytkowa

Cd – Kadm

C₆H₆ – Benzen

CO – Tlenek węgla

CO₂ – Dwutlenek węgla

DN – średnica nominalna

Dz. U. – Dziennik Ustaw

Dz. Urz. – Dziennik Urzędowy

GPZ – Główny Punkt Zasilający

GUS – Główny Urząd Statystyczny

M.P. – Monitor Polski

MEW – Małe Elektrownie Wodne

NO₂ – Dwutlenek azotu

O₃ – Ozon

OZE – Odnawialne źródła energii

Pb – Ołów

PGN – Plan Gospodarki Niskoemisyjnej

PM – pył zawieszony

POŚ – Program Ochrony Środowiska

SO₂ – Dwutlenek siarki

trafo. - transformator

UE – Unia Europejska

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. 2021 poz. 716 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. 2021 poz. 716 ze zm.) rada gminy uchwala założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię i paliw 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.

Układ komunikacyjny na terenie gminy Zakroczym jest rozwinięty. Przez teren ten przebiegają ważne szlaki komunikacyjne: odcinek drogi S7, droga krajowa nr 7 Gdańsk – Warszawa – Kraków – Chyżne, droga krajowa nr 62 Włocławek – Płock – Wyszaków – Siemiatycze. W bezpośrednim sąsiedztwie Gminy znajduje się także Port Lotniczy Warszawa Modlin.

Gmina Zakroczym zajmuje obszar 7 224 ha, z tego grunty rolne zajmują 5 519 ha (76,5% ogólnej powierzchni), grunty zabudowane i zurbanizowane 356 ha (4,9% ogólnej powierzchni), grunty leśne – 855 ha (11,8% ogólnej powierzchni), grunty pod wodami – 478 ha (6,6% ogólnej powierzchni), natomiast pozostałe grunty 16 ha (0,2% ogólnej powierzchni).

3.2. Sytuacja społeczno-gospodarcza

LICZBA LUDNOŚCI

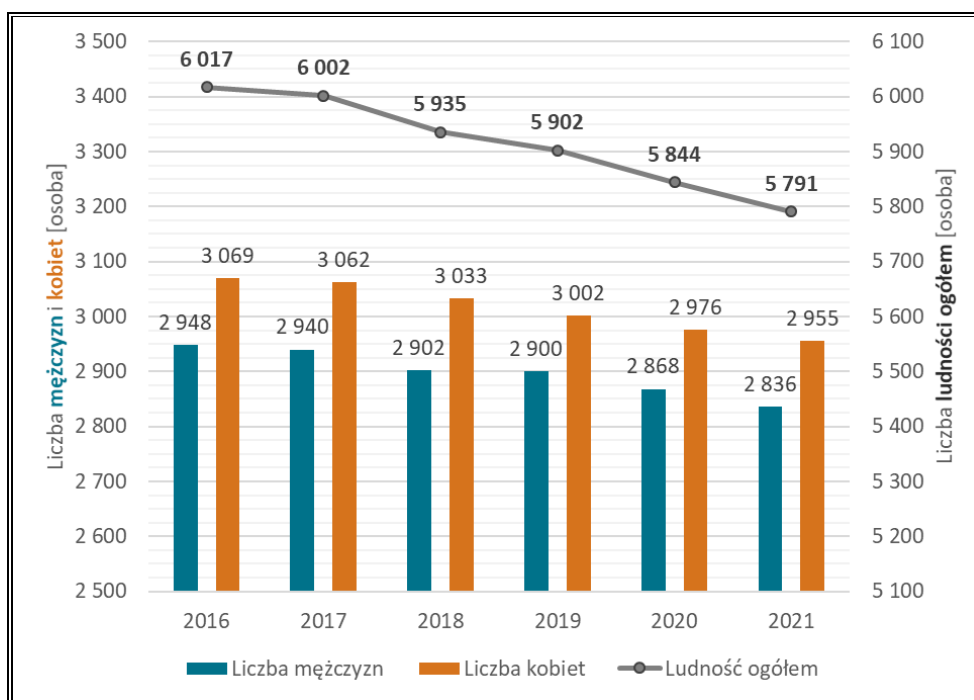
Zgodnie z danymi Urzędu Miejskiego w Zakroczymiu w roku 2021 gminę zamieszkiwało 5 791 osób, z czego liczba mężczyzn wyniosła 2 836 osób (48,97%), a liczba kobiet 2 955 osób (51,03%). Na przestrzeni analizowanych lat (2016-2021) liczba mieszkańców zmniejszyła się o 226 osób, tj. o 3,76% w stosunku do roku 2016, z czego liczba mężczyzn zmniejszyła się o 112 osób, tj. 3,80%, a liczba kobiet o 114 osób, czyli 3,71%.

Tabela 1. Liczba ludności w gminie Zakroczym w latach 2016-2021

Wyszczególnienie	Jednostka	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Ogółem	Osoba	6 017	6 002	5 935	5 902	5 844	5 791
Mężczyźni		2 948	2 940	2 902	2 900	2 868	2 836
Kobiety		3 069	3 062	3 033	3 002	2 976	2 955

Źródło: Urząd Miejski w Zakroczymiu

Wykres 1. Liczba ludności (wg płci) gminy Zakroczym w latach 2016-2021



Źródło: Urząd Miejski w Zakroczymiu

STRUKTURA WIEKU

Analizując sytuację demograficzną w zakresie poszczególnych grup ekonomicznych, na przestrzeni lat 2016-2021 odnotowano:

- spadek ludności w wieku przedprodukcyjnym o 0,47%,
- spadek ludności w wieku produkcyjnym o 3,20%,
- wzrost ludności w wieku poprodukcyjnym o 3,67%.

Tabela 2. Ludność gminy Zakroczym w latach 2016-2021 wg grup ekonomicznych

Wyszczególnienie		Jednostka miary	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Ludność w wieku przedprodukcyjnym	Ogółem	Osoba	1 081	1 084	1 055	1 040	1 028	1 013
	Mężczyźni		557	555	540	538	523	523
	Kobiety		524	529	515	502	505	490
Ludność w wieku produkcyjnym	Ogółem	Osoba	3 933	3 883	3 808	3 737	3 665	3 600
	Mężczyźni		2 092	2 063	2 023	1 989	1 952	1 917
	Kobiety		1 841	1 820	1 785	1 748	1 713	1 683
Ludność w wieku poprodukcyjnym	Ogółem	Osoba	1 003	1 035	1 072	1 125	1 151	1 178
	Mężczyźni		299	322	339	373	393	396
	Kobiety		704	713	733	752	758	782

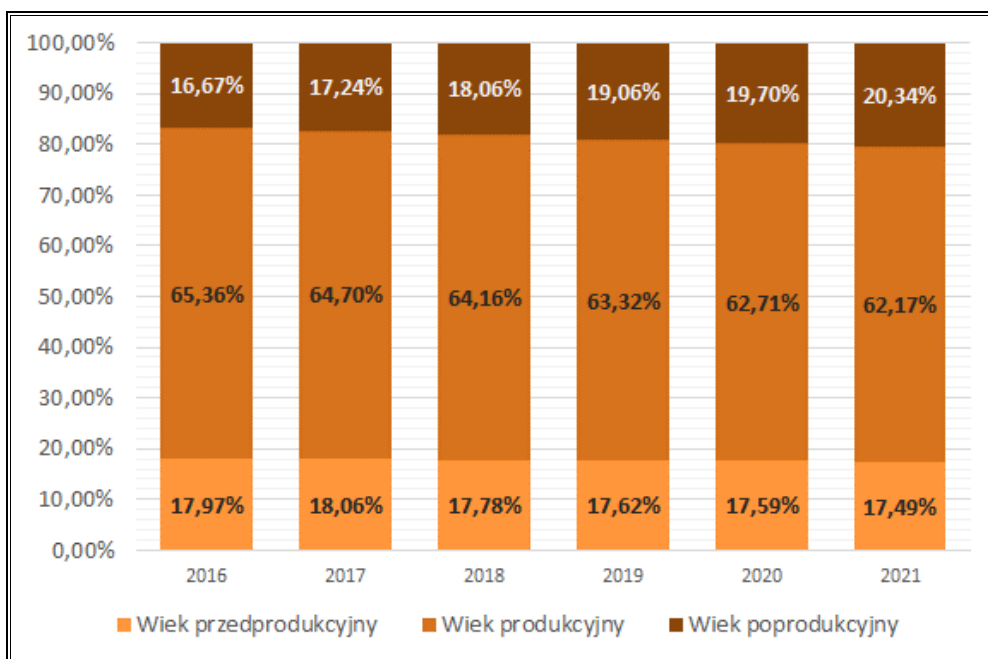
Źródło: Urząd Miejski w Zakroczymiu

W 2021 r. sytuacja demograficzna przedstawiała się następująco:

- udział ludności w wieku przedprodukcyjnym w ludności ogółem wynosił 17,49%,
- udział ludności w wieku produkcyjnym w ludności ogółem wynosił 62,17%,
- udział ludność w wieku poprodukcyjnym w ludności ogółem wynosił 20,34%,

Biorąc powyższe pod uwagę, sytuacja demograficzna na terenie gminy w większości ma cechy wspólne z tendencją ogólnokrajową i przedstawia postępujący proces starzenia się społeczeństwa.

Wykres 2. Udział poszczególnych grup ekonomicznych gminy Zakroczym w ogólnej liczbie ludności w [%] w latach 2016-2021



Źródło: Urząd Miejski w Zakroczymiu

Bardzo ważne jest podejmowanie działań mających na celu zaspokojenie potrzeb mieszkańców gminy Zakroczym oraz jej rozwój społeczno-gospodarczy. W tym celu należy sukcesywnie poprawiać stan wyposażenia 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. Wymienione powyżej działania mogą spowodować dalszy napływ mieszkańców.

PROGNOZA LICZBY LUDNOŚCI

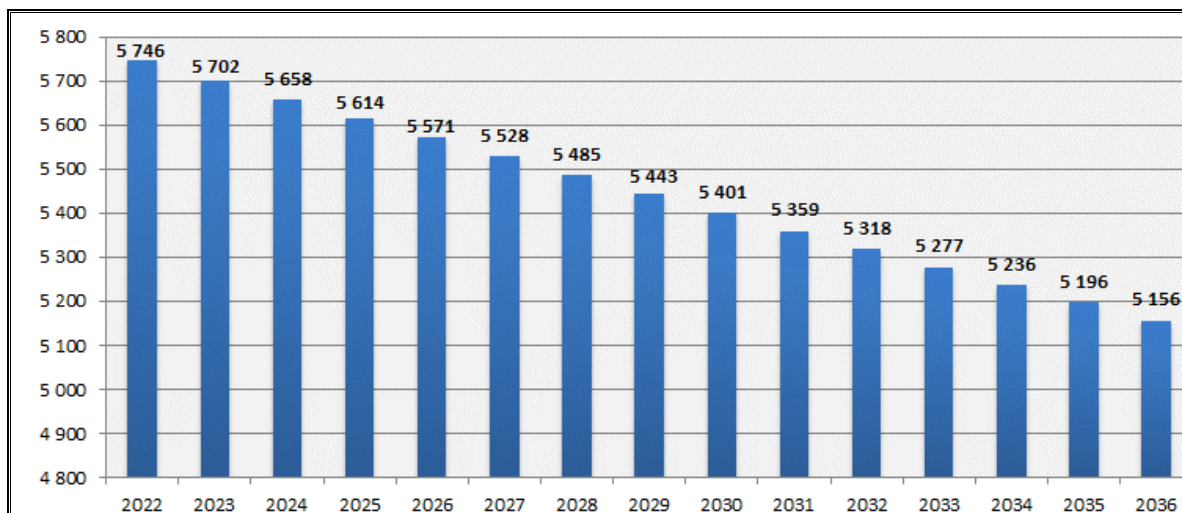
Analizując dane statystyczne dotyczące liczby i struktury ludności, a także uwzględniając trendy i prognozy demograficzne, należy spodziewać się, że w kolejnych latach liczba ludności będzie w dalszym ciągu się zmniejszać. Poniższa tabela prezentuje prognozę liczby ludności na terenie gminy Zakroczym na lata 2022-2036, która została opracowana na podstawie danych historycznych Urzędu Miejskiego w Zakroczymiu. Do roku 2036 liczba ludności na terenie gminy, w stosunku do roku 2021, zmniejszy się o 11,05%.

Tabela 3. Prognoza liczby ludności dla gminy Zakroczym na lata 2022-2036

Lata	Liczba ludności
2022	5 746
2023	5 702
2024	5 658
2025	5 614
2026	5 571
2027	5 528
2028	5 485
2029	5 443
2030	5 401
2031	5 359
2032	5 318
2033	5 277
2034	5 236
2035	5 196
2036	5 156

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych Urzędu Miejskiego w Zakroczymiu

Wykres 3. Prognoza liczby ludności na terenie gminy Zakroczym na lata 2022-2036



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych Urzędu Miejskiego w Zakroczymiu

GOSPODARKA

Według danych GUS na terenie gminy Zakroczym w roku 2020 zarejestrowanych było 614 podmiotów gospodarczych, z czego 600, tj. 97,72% funkcjonowało w sektorze prywatnym. Liczba podmiotów gospodarczych ogółem w latach 2016-2021 zwiększyła się o 100 działalności (tj. 19,46%). Strukturę działalności gospodarczej prowadzonej na terenie gminy zarówno w sektorze publicznym, jak i prywatnym prezentuje tabela poniżej.

Tabela 4. Struktura działalności gospodarczej według sektorów na terenie gminy Zakroczym w latach 2016-2020^{1, 2}

Wyszczególnienie	2016	2017	2018	2019	2020
Podmioty gospodarki narodowej					
Ogółem	514	527	547	582	614
Ogółem	14	14	14	12	12
Państwowe i samorządowe jednostki prawa budżetowego	10	10	10	8	8
Sektor prywatny					
Ogółem	498	511	533	570	600
Osoby fizyczne prowadzące działalność gospodarczą	394	402	426	460	481
Spółki handlowe	23	23	20	22	28
Spółki handlowe z udziałem kapitału zagranicznego	4	4	4	4	5
Spółdzielnie	2	2	0	0	0
Fundacje	5	5	5	5	5
Stowarzyszenia i organizacje społeczne	18	20	20	20	21

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

W sektorze prywatnym można zaobserwować przodowanie jednej sekcji nad innymi. Jest to sekcja G powiązana z handlem hurtowym i detalicznym, naprawą pojazdów samochodowych, włączając motocykle (158 podmiotów). Natomiast największa liczba podmiotów w sektorze publicznym na terenie gminy Zakroczym w 2020 roku znajdowała się w sekcji P – edukacja (4 podmioty).

Ogółem największy wzrost w latach 2016-2020 odnotowała sekcja F (budownictwo). Liczba podmiotów w tej sekcji zwiększyła się o 29 tj. o 46,77%. Natomiast, największy spadek zanotowała sekcja A (rolnictwo, leśnictwo, łowiectwo i rybactwo), gdzie zaobserwowano spadek o 4 podmioty tj. 40,00%.

¹ Dane o liczbie podmiotów są ujmowane w tablicach wg sekcji i działów Polskiej Klasyfikacji Działalności (PKD). Jednostki wpisane (od 1999 - rejestr KRUPGN) w układzie sektorów (sektor publiczny, sektor prywatny) oraz w układzie sekcji Klasyfikacji Działalności: do 1999 roku: Europejskiej, od 2000 roku: Polskiej / w podziale na sektor publiczny i sektor prywatny/. Bez osób prowadzących gospodarstwa indywidualne w rolnictwie. Dane dla miejscowości statystycznych z rejestru Regon podawane są wg: - adresu zamieszkania dla osób fizycznych z krajowym adresem zamieszkania, - adresu siedziby dla pozostałych jednostek tj. osób fizycznych z zagranicznym adresem zamieszkania, osób prawnych i jednostek organizacyjnych niemających osobowości prawnej oraz jednostek lokalnych. W związku z wprowadzonymi od 1 grudnia 2014 r. zmianami przepisów prawnych regulujących sposób zasilania rejestru REGON informacjami o podmiotach podlegających wpisowi do Krajowego Rejestru Sądowego, od danych według stanu na 31 grudnia 2014 r. istnieje możliwość wystąpienia w rejestrze REGON niewypełnionych pozycji dotyczących przewidywanej liczby pracujących, adresu siedziby/zamieszkania, rodzaju przeważającej działalności oraz formy własności. W związku z powyższym dane naliczone z rejestru REGON według ww. informacji mogą nie sumować się na liczbę ogółem prezentowaną w danej podgrupie.

² Dane Głównego Urzędu Statystycznego za rok 2021 w kategorii struktury działalności gospodarczej w chwili opracowywania niniejszego Programu nie były jeszcze dostępne.

**ZAŁOŻENIA DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA GMINY
ZAKROCZYM NA LATA 2022-2036**

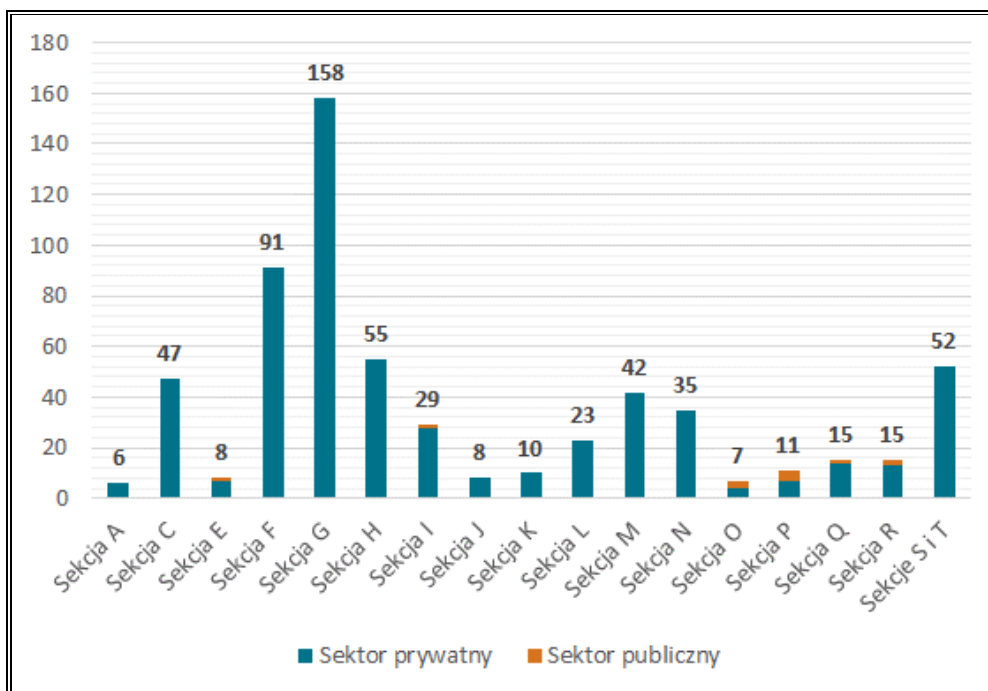
Tabela 5. Podział i liczba podmiotów gospodarczych w gminie Zakroczym w latach 2016-2020³

Wyszczególnienie	Jednostka	2016	2017	2018	2019	2020
Sektor publiczny						
Sekcja E	Podmiot	1	1	1	1	1
Sekcja I	Podmiot	1	1	1	1	1
Sekcja O	Podmiot	3	3	3	3	3
Sekcja P	Podmiot	6	6	6	4	4
Sekcja Q	Podmiot	1	1	1	1	1
Sekcja R	Podmiot	2	2	2	2	2
Sektor prywatny						
Sekcja A	Podmiot	10	9	6	6	6
Sekcja C	Podmiot	42	43	43	49	47
Sekcja E	Podmiot	8	7	6	7	7
Sekcja F	Podmiot	62	62	72	83	91
Sekcja G	Podmiot	157	152	151	156	158
Sekcja H	Podmiot	38	36	39	46	55
Sekcja I	Podmiot	21	24	29	27	28
Sekcja J	Podmiot	4	5	6	6	8
Sekcja K	Podmiot	9	9	9	9	10
Sekcja L	Podmiot	11	16	19	22	23
Sekcja M	Podmiot	29	34	36	39	42
Sekcja N	Podmiot	27	31	32	34	35
Sekcja O	Podmiot	4	4	4	4	4
Sekcja P	Podmiot	8	8	7	7	7
Sekcja Q	Podmiot	15	13	13	12	14
Sekcja R	Podmiot	12	10	10	12	13
Sekcje S i T	Podmiot	41	48	51	51	52

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

³ Dane Głównego Urzędu Statystycznego za rok 2021 w kategorii struktury działalności gospodarczej w chwili opracowywania niniejszego Programu nie były jeszcze dostępne.

Wykres 4. Liczba podmiotów gospodarczych (wg sekcji PKD) w roku 2020 w gminie Zakroczym



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

Legenda:

A	Rolnictwo, leśnictwo, łowiectwo i rybactwo
B	Górnictwo i wydobywanie
C	Przetwórstwo przemysłowe
D	Wytwarzanie i zaopatrzenie w energię elektryczną, gaz, parę wodną, gorącą wodę i powietrze do układów klimatyzacyjnych
E	Dostawa Wody: gospodarowanie ściekami i odpadami oraz działalność związana z rekultywacją
F	Budownictwo
G	Handel hurtowy i detaliczny, naprawa pojazdów samochodowych, włączając motocykle
H	Transport i gospodarka magazynowa
I	Działalność związana z zakwaterowaniem i usługami gastronomicznymi
J	Informacja i komunikacja
K	Działalność finansowa i ubezpieczeniowa
L	Działalność związana z obsługą rynku nieruchomości
M	Działalność profesjonalna, naukowa i techniczna
N	Działalność w zakresie usług administrowania i działalności wspierająca
O	Administracja publiczna i obrona narodowa, obowiązkowe zabezpieczenia społeczne
P	Edukacja
Q	Opieka zdrowotna i pomoc społeczna
R	Działalność związana z kulturą, rozrywką i rekreacją
S	Pozostała działalność usługowa

T	Gospodarstwa domowe zatrudniające pracowników; gospodarstwa domowe produkujące wyroby i świadczące usługi na własne potrzeby
U	Organizacje i zespoły eksterytorialne

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.

Zgodnie z danymi Centralnego Rejestru Form Ochrony Przyrody na obszarze gminy znajdują się:

- Rezerwat Przyrody Zakole Zakroczymskie,
- Rezerwat Przyrody Wikliny Wiślane,
- Warszawski Obszar Chronionego Krajobrazu,
- Obszar Natura 2000 Forty Modlińskie PLH140020,
- Obszar Natura 2000 Kampinowska Dolina Wisły PLH140029,
- Obszar Natura 2000 Dolina Środkowej Wisły PLB140004,
- 9 pomników przyrody.

REZERWATY PRZYRODY

Zakole Zakroczymskie – obszar o powierzchni 545,4755 ha. Został uznany za rezerwat rozporządzeniem Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 23 grudnia 1998 r. w sprawie uznania za rezerwat przyrody (Dz. U. z 1998 r. Nr 166, poz. 1224). Obecnie obowiązującym aktem prawnym jest zarządzenie Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Warszawie z dnia 17 maja 2019 r. w sprawie rezerwatu przyrody Zakole Zakroczymskie (Dz. Urz. z 2019 r. poz. 6599). Celem ochrony jest zachowanie ze względów naukowych i dydaktycznych ostoi lęgowych rzadkich i ginących gatunków ptaków występujących na obszarze rzeki Wisły.

Tabela 6. Charakterystyka rezerwatu przyrody Zakole Zakroczymskie

Rodzaj rezerwatu	wodny
Typ rezerwatu	faunistyczny
Podtyp rezerwatu	ptaków
Typ ekosystemu	wodny
Podtyp ekosystemu	rzek i ich dolin, potoków i źródeł

Źródło: Centralny Rejestr Form Ochrony Przyrody, crfop.gdos.gov.pl/

Wikliny Wiślane – obszar o powierzchni 340,48 ha. Został uznany za rezerwat rozporządzeniem Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 23 grudnia 1998 r. *w sprawie uznania za rezerwat przyrody* (Dz. U. z 1998 r. Nr 166, poz. 1224). Obecnie obowiązującym aktem prawnym jest zarządzenie Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Warszawie z dnia 17 maja 2019 r. *w sprawie rezerwatu przyrody Wikliny Wiślane* (Dz. Urz. z 2019 r. poz. 6749). Celem ochrony jest zachowanie ze względów naukowych i dydaktycznych ostoi lęgowych rzadkich i ginących gatunków ptaków występujących na obszarze rzeki Wisły.

Tabela 7. Charakterystyka rezerwatu przyrody Wikliny Wiślane

Rodzaj rezerwatu	wodny
Typ rezerwatu	faunistyczny
Podtyp rezerwatu	ptaków
Typ ekosystemu	wodny
Podtyp ekosystemu	rzek i ich dolin, potoków i źródeł

Źródło: Centralny Rejestr Form Ochrony Przyrody, crfop.gdos.gov.pl/

OBSZARY CHRONIONEGO KRAJOBRAZU

Warszawski Obszar Chronionego Krajobrazu – zajmuje powierzchnię 148 409,10 ha i powstał na mocy rozporządzenia Wojewody Warszawskiego z dnia 29 sierpnia 1997 r. *w sprawie utworzenia obszaru chronionego krajobrazu na terenie województwa warszawskiego* (Dz. Urz. z 1997 r. Nr 43, poz. 149). Obszar obejmuje tereny chronione ze względu na wyróżniający się krajobraz o zróżnicowanych ekosystemach, wartościowe ze względu na możliwość zaspokajania potrzeb związanych z turystyką i wypoczynkiem, a także pełnią funkcję korytarzy ekologicznych.

OBSZARY NATURA 2000

Forty Modlińskie (Kod obszaru: PLH140020) – specjalny obszar ochrony siedlisk (Dyrektywa Siedliskowa), który obejmuje powierzchnię 152,94 ha. Obszar został utworzony Decyzją Komisji z dnia 12 grudnia 2008 r. przyjmującą na mocy dyrektywy Rady 92/43/EWG drugi zaktualizowany wykaz terenów mających znaczenie dla Wspólnoty składających się na

kontynentalny region biogeograficzny (notyfikowana jako dokument nr C(2008) 8039)(2009/93/WE).

Obszar jest jednym z największych zimowisk mopsa w Polsce (500 osobników). Ponadto stwierdzono tu zimowanie 2 innych gatunków nietoperzy z załącznika II Dyrektywy Siedliskowej: noca dużego i łydnowłosego.⁴

Kampinoska Dolina Wisły (Kod obszaru: PLH140029) – specjalny obszar ochrony siedlisk (Dyrektywa Siedliskowa), który obejmuje powierzchnię 20 659,11 ha. Obszar został utworzony Decyzją Komisji z dnia 10 stycznia 2011 r. w sprawie przyjęcia na mocy dyrektywy Rady 92/43/EWG czwartego zaktualizowanego wykazu terenów mających znaczenie dla Wspólnoty składających się na kontynentalny region biogeograficzny (notyfikowana jako dokument nr C(2010) 9669)(2011/64/UE).

Do najcenniejszych siedlisk występujących na Obszarze należą ekstensywnie użytkowane łąki rajgrasowe *Arrhenatherion elatioris*, zróżnicowane pod względem wilgotności i żyzności podłoża na kilka podzespołów, łąki wiechlinowo-kostrzewowe *Poa-Festucetum rubrae* (zbiorowisko *Festuca rubra* i *Poa pratensis*) oraz bardzo rzadkie w obrębie tarasu zalewowego zmiennowilgotne łąki trzęślicowe ze związku *Molinietalia*. Luźne piaski akumulacyjne naniesione przez rzekę w obrębie tarasy zalewowej, porastają ciepłolubne murawy napiaskowe z klasy *Koelerio glaucae-Corynephoretea canescentis*, reprezentowane m.in. przez murawy z lepnicą tatarską *Corynephor-Silenetum tataricae* i lepnicą wąskopłatkową *Sileno otitis-Festucetum*. W obrębie obszaru występuje jedna z najliczniejszych w Polsce populacji bolenia *Aspius as pius*, stabilne i silne liczebnie populacje bobra *Castor fiber* i wydry *Lutra Lutra*, kumaka nizinnej *Bombina bombina* i traszki grzebieniastej *Triturus cristatus*. Obszar pełni również kluczową rolę dla ptaków zarówno w okresie lęgowym, jak i podczas sezonowych migracji. Znaczna część gatunków wymienionych jest w I Załączniku Dyrektywy Ptasiej.⁵

Dolina Środkowej Wisły (Kod obszaru: PLB140004) – obszar specjalnej ochrony ptaków (Dyrektywa ptasia), który obejmuje powierzchnię 30 777,88 ha. Obszar został utworzony rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 21 lipca 2004 r. w sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków Natura 2000.

W Dolinie Środkowej Wisły gniazduje około 50 gatunków ptaków wodno-błotnych. Występują tu co najmniej 23 gatunki ptaków ważne w skali europejskiej, m.in. mewa czarnogłowa i mewa mała oraz cztery gatunki rybitw m.in. rybitwa białoczelna i rzeczna. Występuje tu również 9 gatunków wpisanych do Polskiej Czerwonej Księgi Zwierząt m.in. ostrygojad, podgorzałka

⁴ <http://ine.eko.org.pl/>

⁵ jw.

i podróżniczek. W okresie zimy występują tu duże koncentracje gągoła i bielczka. Obszar ma bardzo duże znaczenie jako szlak wędrówkowy dla ptaków migrujących. Spośród roślin cennych w skali Europy rośnie tu lipiennik Loesela.⁶

POMNIKI PRZYRODY

Zgodnie z definicją zawartą w ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U. z 2021 r. poz. 1098) **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.

Pomniki zlokalizowane na terenie gminy Zakroczym przedstawia poniższa tabela.

Tabela 8. Pomniki przyrody zlokalizowane na terenie gminy Zakroczym

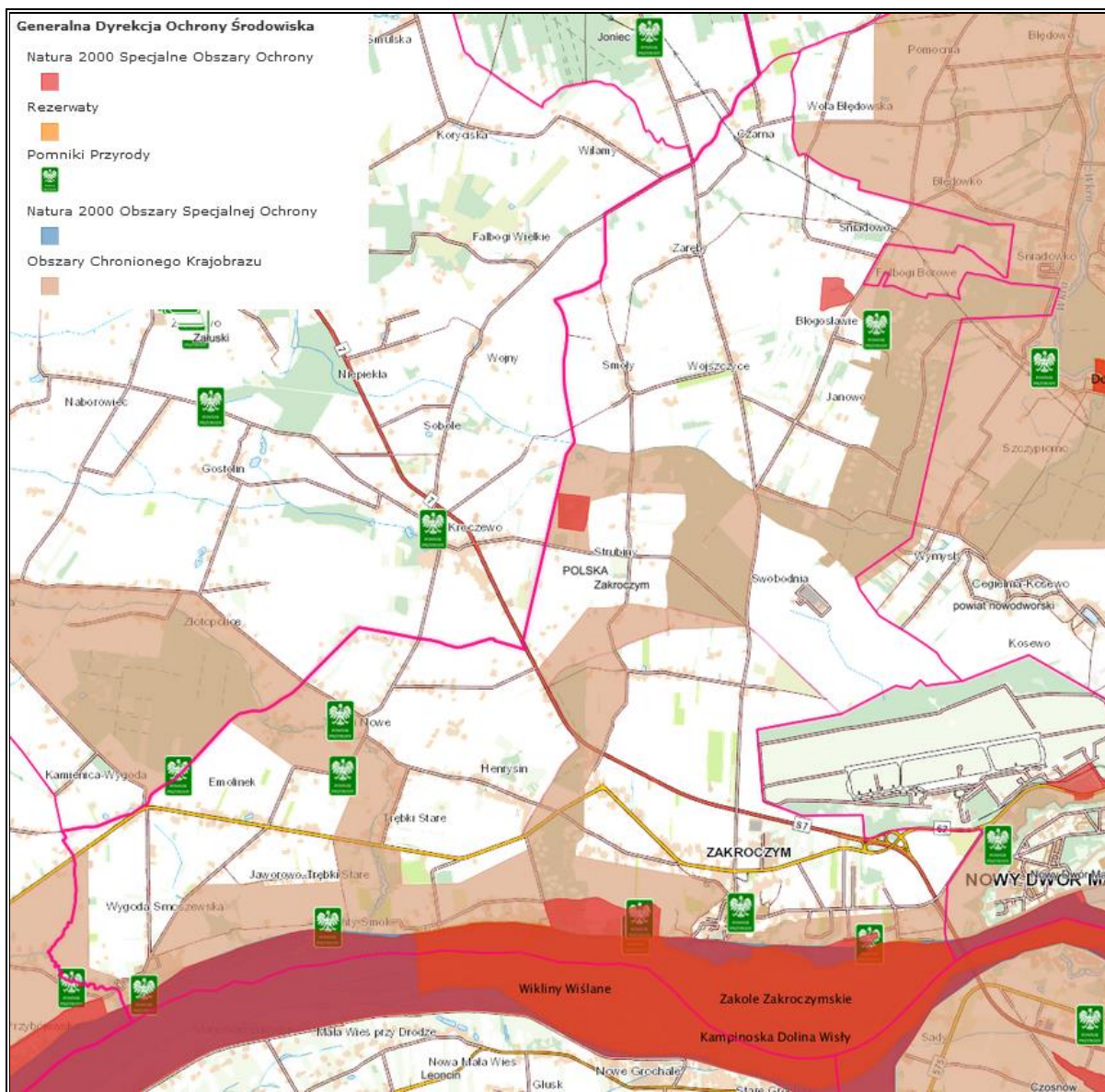
Typ pomnika	Rodzaj tworu	Tekstowy opis położenia
Jednoobiektowy	Dąb szypułkowy - <i>Quercus robur</i>	rośnie za budynkiem Urzędu Gminy przy ul. Warszawskiej 7
Jednoobiektowy	Dąb szypułkowy - <i>Quercus robur</i>	rośnie na podwórku gospodarskim osoby prywatnej przy skarpie wiślanej
Jednoobiektowy	Dąb szypułkowy - <i>Quercus robur</i>	Rośnie na gruntach rolnych na skraju lasu, na granicy ze wsią Falbogi Borowe
Jednoobiektowy	Dąb - <i>Quercus sp.</i>	rośnie na podwórku gospodarskim osoby prywatnej
Jednoobiektowy	Dąb szypułkowy - <i>Quercus robur</i>	rośnie na skarpie Wiślanej na terenie Polskiego Związku Głuchych „ZAMET”
Jednoobiektowy	głaz narzutowy	głaz - usytuowany na podwórku gospodarskim przy drodze na Emolinek
Jednoobiektowy	Dąb szypułkowy - <i>Quercus robur</i>	Drzewo rośnie na działce o nr ewid. 108/2 obręb Trębki Nowe, gmina Zakroczym. Prywatny dworek
Jednoobiektowy	Dąb szypułkowy - <i>Quercus robur</i>	Drzewo rośnie na działce o nr ewid. 112 obręb 02-17 Zakroczym.
Wieloobiektowy	Grupa dwóch dębów szypułkowych - <i>Quercus robur</i>	Gałąchy, teren prywatny, przy skarpie wiślanej

Źródło: Opracowanie własne na podstawie <http://crfop.gdos.gov.pl> oraz dane z Urzędu Urząd Miejski w Zakroczymiu

Na rysunku poniżej zaprezentowano lokalizację poszczególnych form ochrony przyrody występujących w granicach gminy Zakroczym.

⁶ <http://ine.eko.org.pl/>

Rysunek 2. Obszary chronione w granicach gminy Zakroczym

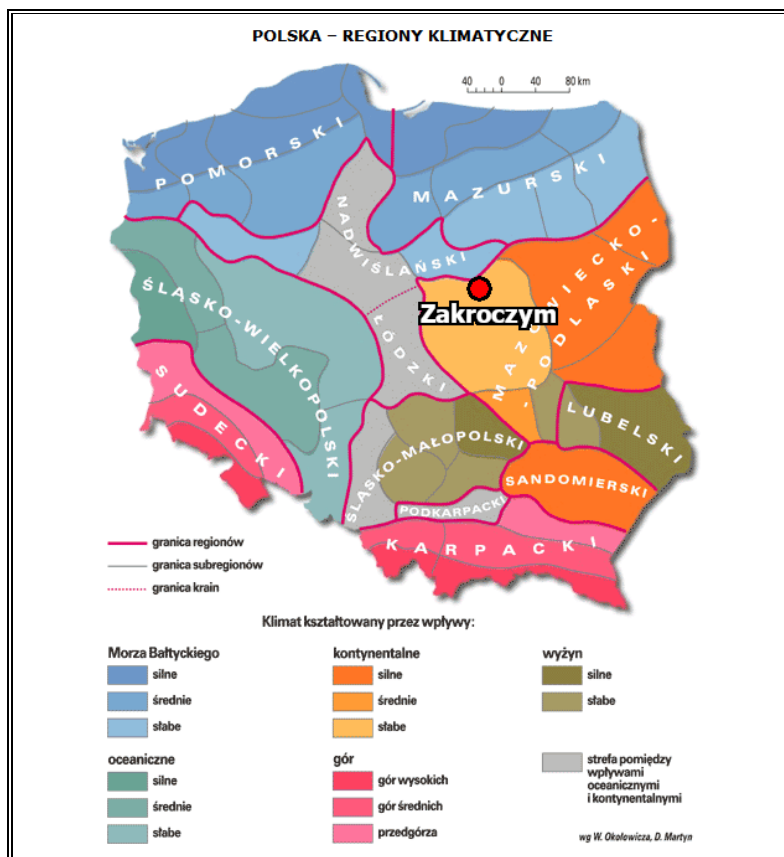


<https://mapy.geoportal.gov.pl/>

3.4. Warunki klimatyczne

Gmina Zakroczym, zgodnie z regionalizacją rolniczo-klimatyczną wg W. Okołowicza i D. Martyna, znajduje się w obrębie zaliczanym do mazowiecko-podlaskiej dzielnicy rolniczo-klimatycznej. Klimat na tym terenie określany jest, jako umiarkowany, ciepły, przejściowy, który kształtowany jest przez słabe wpływy kontynentalnych mas powietrza. Charakteryzuje się on suchym, upalnym latem i mroźną zimą. Średnioroczna suma opadów na obszarze gminy wynosi około 550 mm. Średnia długość okresu wegetacyjnego wynosi od 220 do 225 dni. Średnia temperatura powietrza w styczniu wynosi ok. -2°C, a w lipcu ok. 19°C, co przekłada się na średnią roczną temperaturę wynoszącą około 8°C.

Rysunek 3. Położenie gminy Zakroczym na tle dzielnic rolniczo-klimatycznych Polski wg W. Okołowicza i D. Martyn



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

Rysunek 4. Podział Polski na strefy klimatyczne



**ZAŁOŻENIA DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA GMINY
ZAKROCZYM NA LATA 2022-2036**

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 Zakroczym usytuowana jest w III strefie klimatycznej, w której obliczeniowa temperatura zewnętrzna dla potrzeb ogrzewania, zgodnie z PN-EN 12831, wynosi -20 °C, co graficznie prezentuje powyższy rysunek.

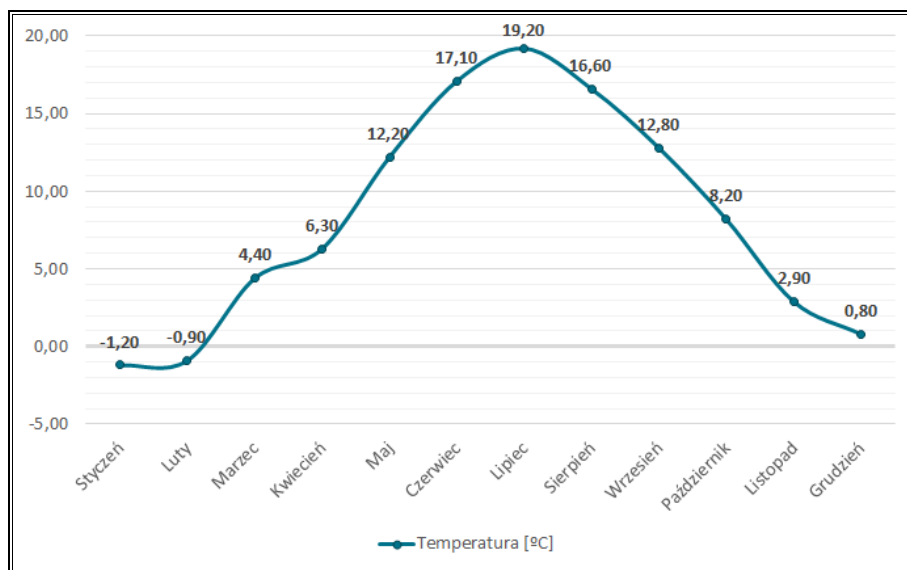
Przeciętny sezon ogrzewania na tym obszarze wynosi 222 dni. Średnioroczna liczba stopniodni, wykorzystywana do obliczeń w audytach energetycznych zgodnie z PN-EN ISO 13790, dla gminy Zakroczym wynosi 3 686,00 stopniodni/rok.

Tabela 9. 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	-1,20	657,2
Luty	28	-0,90	585,2
Marzec	31	4,40	483,6
Kwiecień	30	6,30	411,0
Maj	5	12,20	39,0
Czerwiec	0	17,10	0,0
Lipiec	0	19,20	0,0
Sierpień	0	16,60	0,0
Wrzesień	5	12,80	36,0
Październik	31	8,20	365,8
Listopad	30	2,90	513,0
Grudzień	31	0,80	595,2
Razem			3 686,0

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 Zakroczym



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 zaostreniu wymagań i rozwojowi technologii wytwarzania ciepła obserwuje się nieznaczne obniżenie zużycia ciepła także wśród nowych budynków mieszkalnych.

Z danych Głównego Urzędu Statystycznego zestawionych w poniższej tabeli wynika, że ogólna liczba mieszkań na przestrzeni lat 2016-2020 zwiększyła się o 1,74%, liczba izb wzrosła o 2,51%, natomiast powierzchnia użytkowa mieszkań zwiększyła się o 2,97%.

Tabela 10. Stan infrastruktury mieszkaniowej na terenie gminy Zakroczym w latach 2016-2020⁷

Wyszczególnienie	Jedn. miary	2016	2017	2018	2019	2020
Mieszkania	—	2 127	2 139	2 145	2 160	2 164
Izby	—	7 958	8 023	8 057	8 137	8 158
Powierzchnia użytkowa mieszkań	m ²	161 875	163 532	164 274	166 124	166 684

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

⁷ Dane Głównego Urzędu Statystycznego za rok 2021 w kategorii zasobów mieszkaniowych w chwili opracowywania niniejszego Programu nie były jeszcze dostępne.

Wzrost liczby mieszkań świadczy o korzystnym rozwoju gminy pod względem mieszkalnictwa oraz zainteresowaniem nią pod względem osiedleńczym.

W okresie lat 2016-2020 przeciętna powierzchnia mieszkaniowa jednego mieszkania zwiększyła się o 0,9 m² (1,18%). Podobny trend przyjął wskaźnik przeciętnej powierzchni użytkowej mieszkania na 1 osobę (wzrost o 1,4 m² tj. 5,30%) oraz wskaźnik mieszkań na 1000 mieszkańców (wzrost o 14,2 m² tj. 4,09%).

Tabela 11. Zabudowa mieszkaniowa na terenie gminy Zakroczym w latach 2016-2020⁸

Wyszczególnienie	Jedn. miary	2016	2017	2018	2019	2020
Przeciętna powierzchnia użytkowa 1 mieszkania	m ²	76,1	76,5	76,6	76,9	77,0
Przeciętna powierzchnia użytkowa mieszkania na 1 osobę	m ²	26,4	26,8	27,0	27,5	27,8
Mieszkania na 1000 mieszkańców	—	347,3	350,0	352,7	358,0	361,5

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

W analizowanym okresie na terenie gminy nastąpił wzrost wyposażenia mieszkań w instalacje sanitarne – łazienkę, wodociąg i centralne ogrzewanie. W 2020 roku:

- 91,3% mieszkań miało dostęp do sieci wodociągowej,
- 75,1% mieszkań miało łazienkę,
- 69,1% mieszkań posiadało centralne ogrzewanie.

Poniższa tabela pokazuje szczegółowe dane na temat mieszkań wyposażonych w instalacje techniczne na terenie gminy.

Tabela 12. Mieszkania wyposażone w instalacje w % ogółu mieszkań na terenie gminy Zakroczym w latach 2016-2020⁹

Wyszczególnienie	Jedn. miary	2016	2017	2018	2019	2020
Wodociąg	%	91,2	91,2	91,2	91,3	91,3
Łazienka	%	74,7	74,8	74,9	75,0	75,1
Centralne Ogrzewanie	%	68,5	68,7	68,8	69,0	69,1

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

Na obszarze gminy obowiązuje program gospodarowania mieszkaniowym zasobem na lata 2019 – 2023. Celem Programu Gospodarowania Mieszkaniowym Zasobem Gminy Zakroczym jest wdrażanie racjonalnej polityki mieszkaniowej zmierzającej do zwiększenia możliwości zabezpieczenia potrzeb mieszkaniowych najuboższych mieszkańców gminy, poprawy stanu

⁸ Dane Głównego Urzędu Statystycznego za rok 2021 w kategorii zasobów mieszkaniowych w chwili opracowywania niniejszego Programu nie były jeszcze dostępne.

⁹ Jw.

technicznego mieszkaniowego zasobu gminy, określenia polityki czynszowej zapewniającej utrzymanie w należytym stanie technicznym oraz zwiększenie efektywności zarządzania mieszkaniowym zasobem gminy.

Mieszkaniowy zasób gminy Zakroczym składa się ze 143 lokali mieszkalnych znajdujących się w 18 budynkach. Większość budynków wymaga remontów i modernizacji ze względu na ich wiek, stan techniczny, stopień zużycia i konieczność dostosowania do obowiązujących przepisów techniczno-budowlanych. Gmina w latach 2022 – 2026 będzie wykonywała bieżące naprawy, remonty i modernizacje w zakresie przewidzianym w ustawie z dnia 21 czerwca 2001 r. o ochronie praw lokatorów, mieszkaniowym zasobie gminy i o zmianie Kodeksu cywilnego (Dz.U. z 2021 r. poz. 172). Niezbędne koszty remontów i modernizacji pokrywane będą z wpływów z czynszów najmu lokali mieszkalnych oraz ze środków wydzielonych na ten cel w budżecie Gminy.

Na terenie gminy znajdują się obszary przewidziane dla budownictwa jednorodzinnego i wielorodzinnego, które zostały przedstawione w poniższej tabeli.

Tabela 13. Obszary przewidziane dla budownictwa jednorodzinnego i wielorodzinnego na terenie gminy Zakroczym

Nazwa osiedla, ulicy położenie	Powierzchnia [ha]	Szacunkowy termin realizacji	Przewidywany wzrost budynków jednorodzinnych	Przewidywany wzrost budynków wielorodzinnych	Przewidywany wzrost liczby mieszkańców
Wólka Smoszewska Trębki Stare Mochty Smok	93	20 lat	600	0	2 400
Zakroczym Obręb 02-15	30	20 lat	240	0	960
Zakroczym Obręb 02-14	18	20 lat	140	0	560
Zakroczym Obręb 02-13	7,5	20 lat	50	0	200
Zakroczym Obręb 02-12	39	20 lat	300	0	1 200
Zakroczym Obręb 01-04	22	20 lat	170	0	680
Zakroczym rejon ulicy Duchowizna	140	20 lat	700	0	2 800
Zakroczym centrum	2	10 lat	0	8	400
Swobodnia	6	5 lat	0	24	1 200

Źródło: Urząd Miejski w Zakroczymiu

4. Stan zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego

Największe zagrożenie na jakość powietrza atmosferycznego niesie ze sobą emisja pyłu i substancji smołowych, czyli sadzy. Proces rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w atmosferze jest bardzo skomplikowany i nie zawsze w sposób właściwy można określić strefy jej skażenia. Jest jednak pewne, że jakość powietrza w jednym rejonie jest ściśle uzależniona od zanieczyszczeń na innych obszarach. Zanieczyszczenia bowiem, w określonych warunkach, transportowane są na dalekie odległości, wpływając bezpośrednio na stan jakości powietrza na tych terenach (duży udział w ogólnym tle zanieczyszczeń).

Głównymi źródłami zanieczyszczeń powietrza są:

1. źródła komunalno-bytowe: kotłownie lokalne, indywidualne paleniska domowe, emitory z obiektów użyteczności publicznej. Mają one znaczący wpływ na lokalny stan zanieczyszczenia powietrza, gdyż są głównym powodem tzw. niskiej emisji. Emitują najczęściej zanieczyszczenia pyłowe i gazowe;
2. źródła transportowe, w których emisja zanieczyszczeń następuje na niskiej wysokości, tworząc niską emisję. Główne zanieczyszczenia to: węglowodory, tlenki azotu, tlenek węgla, pyły, związki ołowiu, tlenki siarki;
3. pylenie wtórne z odsłoniętej powierzchni terenu;
4. zanieczyszczenia allochtoniczne, napływające spoza terenu gminy, zgodnie z dominującym kierunkiem wiatru.

Jednym z największych źródeł zanieczyszczenia powietrza na terenie gminy Zakroczym jest tzw. „niska emisja”, czyli emisja pochodząca ze źródeł o wysokości nieprzekraczającej kilkunastu 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. Pomimo iż budownictwo jednorodzinne wykorzystuje ekologiczne nośniki ciepła, to występują jeszcze tradycyjne kotłownie na paliwa stałe (węgiel, miał węglowy, koks). Problemem może też być spalanie w domowych piecach paliw niskiej jakości, a także odpadów, w tym tworzyw sztucznych, gumy i tekstyliów. 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 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, nieodpowiednia eksploatacja, przestoje w ruchu spowodowane złą organizacją ruchu, a także zbyt mała przepustowość dróg lokalnych.

Stan jakości powietrza w województwie mazowieckim 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 zostały podzielone na 2 grupy: ze względu na ochronę zdrowia ludzi oraz ze względu na ochronę roślin.

Substancje oceniane ze względu na ochronę zdrowia ludzi:

- dwutlenek siarki (SO_2),
- dwutlenek azotu (NO_2),
- tlenek węgla (CO),
- benzen (C_6H_6),
- ozon troposferyczny (O_3),
- pył zawieszony PM_{10} , oraz zawarte w tym pyłe metale ciężkie (ołów, arsen, kadm, nikiel i benzo(a)piren),
- pył $\text{PM}_{2,5}$.

Substancje oceniane ze względu na ochronę roślin:

- dwutlenek siarki (SO_2),
- tlenki azotu (NO_x),
- ozon (O_3).

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 dopuszczalny i poziomy docelowy.

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 poziom dopuszczalny dla fazy II:

- **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 - poziom dopuszczalny określony dla fazy 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 mazowieckiej.

Tabela 14. Wynikowe klasy strefy mazowieckiej dla poszczególnych zanieczyszczeń uzyskane w ocenie rocznej za rok 2020 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 mazowiecka	PL1404	A	A	C	A	C1	A	A	A	A	C	A	A	A	D2

Źródło: GIOŚ, Roczna ocena jakości powietrza w województwie mazowieckim za rok 2020

Tabela 15. Wynikowe klasy strefy mazowieckiej dla poszczególnych zanieczyszczeń uzyskane w ocenie rocznej za rok 2020 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 mazowiecka	PL1404	A	A	A	D2

Źródło: GIOŚ, Roczna ocena jakości powietrza w województwie mazowieckim za rok 2020

Roczna ocena jakości powietrza za 2020 r. w strefie mazowieckiej wykazała przekroczenia następujących standardów imisyjnych:

- dla zanieczyszczeń mających określone poziomy dopuszczalne (kryterium ochrona zdrowia) – pył PM₁₀ (śr. 24-h);
- dla zanieczyszczeń mających określone poziomy dopuszczalne (II faza), (kryterium ochrona zdrowia) – pył PM_{2,5} (śr. roczna);
- dla zanieczyszczeń mających określone poziomy docelowe (kryterium ochrona zdrowia) – benzo(a)piren B(a)P (śr. roczna);
- dla zanieczyszczeń mających określone poziomy celu długoterminowego (kryterium ochrona zdrowia) – ozon O₃ (max 8-h); (kryterium ochrona roślin) - ozon O₃ (AOT40).

Dla pozostałych zanieczyszczeń standardy imisyjne na terenie strefy mazowieckiej były dotrzymane.

5. Stan zaopatrzenia w ciepło

5.1. Stan obecny

Na terenie gminy Zakroczym, ze względu na przewagę zabudowy jednorodzinnej i rozproszonej zagrodowej, nie funkcjonuje centralny system ciepłowniczy i nie działają przedsiębiorstwa ciepłownicze. Ciepło odbiorcom dostarczane jest za pomocą indywidualnych kotłowni i systemów grzewczych, które zaspokajają potrzeby budynków mieszkalnych oraz obiektów publicznych. W celach grzewczych najczęściej wykorzystywany jest węgiel oraz w mniejszym stopniu biomasa (pellet, drewno), olej opałowy i gaz sieciowy. Inne źródła ciepła – jak ogrzewanie elektryczne czy gaz z butli – mają na obszarze gminy charakter jedynie śladowy.

Energia cieplna wykorzystywana jest:

- do ogrzewania pomieszczeń i przygotowania ciepłej wody użytkowej w budownictwie mieszkaniowym;
- do przygotowania posiłków w gospodarstwach domowych;
- do ogrzewania pomieszczeń i przygotowania c.w.u., na potrzeby technologiczne (w kuchniach) w szkołach i innych obiektach usługowych.

W poniższej tabeli przedstawiono charakterystykę ogrzewania budynków użyteczności publicznej.

Tabela 16. Charakterystyka ogrzewania budynków użyteczności publicznej

Nazwa budynku (ewentualnie adres)	Rodzaj paliwa używany do ogrzewania budynku	Ilość zużytego paliwa (w ciągu roku) dane za 2021 r.	Czy budynek wymaga termomodernizacji? (TAK/NIE)
Urząd Miejski w Zakroczymiu ul. Warszawska 7	Gaz ziemny	9 226 m ³	tak
GOK Gminny Ośrodek Kultury ul. Jana Chilickiego 2	Gaz ziemny		nie
Szkoła Podstawowa w Zakroczymiu O.H. Koźmińskiego 63	Gaz ziemny	25 828 m ³	nie
Kontener przy Szkole Podstawowej w Zakroczymiu przy ul. O.H. Koźmińskiego 63	Gaz ziemny	2 594 m ³	nie
Gminna Biblioteka Publiczna w Zakroczymiu ul. Warszawska 5B	Gaz ziemny	2 833 m ³	tak
Gminne Przedszkole Publiczne „Radosne wzgórze” w Zakroczymiu Ul. Warszawska 25	Gaz ziemny, Węgiel kamienny (ekogroszek)	7,59 MWh 1 t	nie
OSP Zakroczym Straż Pożarna ¹⁰	Gaz ziemny	4 594 m ³	-
OSP Wojszczyce ¹¹	Gaz ziemny	1 477 m ³	-
OSP Trębki Nowe	Energia elektryczna	b.d.	-
Posterunek Policji w Zakroczymiu ul. Warszawska 17	Węgiel, drewno	b.d.	nie
Gminny Ośrodek Pomocy Społecznej w Zakroczymiu ul. O. H. Koźmińskiego 15	Węgiel, drewno, gaz ziemny	b.d.	nie

Źródło: Urząd Miejski w Zakroczymiu

¹⁰ Dane za rok 2020.¹¹ jw.

Zestawienie zaprezentowane w powyższej tabeli potwierdza znaczące wykorzystanie gazu ziemnego na potrzeby cieplne budynków użyteczności publicznej. Ponadto większość obiektów wymaga przeprowadzenia termomodernizacji.

Natomiast biorąc pod uwagę budynki wielorodzinne, głównym paliwem wykorzystywanym na potrzeby cieplne jest węgiel. Jego wykorzystanie wynika z wysokiej dostępności oraz znaczących ograniczeń technicznych wykorzystania gazu ziemnego (niedostateczna długość sieci gazowej) oraz ciepła sieciowego (brak sieci ciepłowniczej).

Należy zauważyć, że zgodnie z obecnymi prognozami spadku zasobów oraz zużycia węgla konieczne jest podejmowanie działań mających na celu stopniowe zastępowanie kotłów węglowych na kotły zasilane odnawialnymi źródłami energii, co jednocześnie będzie zgodne Polityką Energetyczną Polski do roku 2030.

Ponadto gmina udziela dotacji do wymiany źródeł ciepła wg zapisów uchwały nr XXVIII/265/2020 Rady Miejskiej w Zakroczymiu z dnia 24 listopada 2020 w sprawie zasad i trybu udzielania dotacji celowych z budżetu gminy Zakroczym do przedsięwzięć z zakresu ochrony środowiska i gospodarki wodnej, polegających na wymianie źródeł ciepła na niskoemisyjne, w ramach „Programu ograniczania emisji zanieczyszczeń do powietrza na terenie gminy Zakroczym na lata 2021 - 2023”. Dotacją mogą być objęte przedsięwzięcia polegające na zakupie niskoemisyjnych źródeł ciepła, takich jak: kotły gazowe kondensacyjne, kotły na paliwo stałe (co najmniej 5 klasy wg normy europejskiej EN 303- 5:2012), kotły elektryczne, kotły olejowe, pompy ciepła powietrzne, pompy ciepła odbierające ciepło z gruntu lub wody z zastrzeżeniem ust. 5.

5.2. Plany rozwojowe przedsiębiorstw ciepłowniczych

Na terenie gminy Zakroczym nie funkcjonują obecnie przedsiębiorstwa ciepłownicze, brak również planów i prognoz dotyczących powstania takich przedsiębiorstw w przyszłości.

5.3. Kierunki rozwoju gminy w zakresie zaopatrzenia w ciepło

Zgodnie z zapisami Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Gminy Zakroczym planowany rozwój terenów urbanizowanych w południowo-wschodniej części gminy (tereny miasta Zakroczym, tereny obsługujące planowane Lotnisko „Modlin”) będzie wymagał budowy lokalnych sieci ciepłych.

Na pozostałych terenach nie przewiduje się realizacji scentralizowanego systemu dostawy ciepła. Zaopatrzenie ludności oparte będzie na indywidualnych instalacjach grzewczych stosujących ekologiczne niskoemisyjne paliwa i technologie.

Gmina realizuje Programy w zakresie wsparcia rozwiązań niskoemisyjnych. Ponadto ważne jest dalsze prowadzenie przez gminę Zakroczym akcji edukacyjnych dla mieszkańców,

w zakresie szkodliwości paliw stałych, wykorzystywanych w celach grzewczych oraz efektywności wdrażania rozwiązań ekologicznych.

6. Stan zaopatrzenia w gaz

6.1. Stan obecny

Na terenie gminy funkcjonuje sieć gazowa, zasilana z gazociągu DN 225, której operatorem jest przedsiębiorstwo Gaz Mazowsze Sp. z o.o.

Zgodnie z danymi Głównego Urzędu Statystycznego, na obszarze gminy obserwujemy szybką gazyfikację, a co za tym idzie znaczny wzrost długości sieci. W latach 2016-2020¹² długość sieci wzrosła z 2 161 m do 40 375 czyli o 38 214 m.

Obecnie sieć gazowa poprowadzona jest w miejscowościach: Zakroczym, Henrysin, Strubiny, Smoły, Wojszyce i Janowo.

Zgodnie z danymi przedsiębiorstwa Gaz Mazowsze Spółka z o.o. liczba odbiorców gazu ogółem, na obszarze gminy, w latach 2016-2021 wzrosła o 207,84%, z czego liczba odbiorców gazu na cele grzewcze wzrosła o 216,67%, liczba podłączonych budynków mieszkalnych wzrosła o 361,54%, liczba podłączonych budynków w sektorze handlowym i usługowym wzrosła o 40,00%, a liczba podłączonych zakładów produkcyjnych o 80,00%.

Tabela 17. Liczba odbiorców gazu na terenie gminy Zakroczym w latach 2016-2021

Rok	Odbiorcy gazu (stan na 31 grudnia danego roku) [szt.]				
	Ogółem	w tym odbiorcy na cele grzewcze	Budynki mieszkalne	Handel i usługi	Zakłady produkcyjne
2016	51	48	26	20	5
2017	71	63	44	22	5
2018	86	77	57	23	6
2019	93	85	61	25	6
2020	113	107	79	26	8
2021	157	152	120	28	9

Źródło: Gaz Mazowsze Spółka z o.o.

Zużycie gazu na terenie gminy Zakroczym, w latach 2016-2021, wzrosło ogółem o 93,46%, z czego zużycie gazu przez budynki mieszkalne wzrosło o 2 674,02%, przez budynki usługowe i handlowe wzrosło o 726,72%, a przez zakłady produkcyjne o 41,54%.

¹² Dane Głównego Urzędu Statystycznego za rok 2021 w kategorii sieci gazowej w chwili opracowywania niniejszego Programu nie były jeszcze dostępne.

Tabela 18. Zużycie gazu na terenie gminy Zakroczym w latach 2016-2021

Rok	Zużycie gazu (stan na 31 grudnia danego roku) [m³]			
	Ogółem	Budynki mieszkalne	Handel i usługi	Zakłady produkcyjne
2016	818 660	9 382	25 981	783 297
2017	786 419	30 499	128 621	627 299
2018	1 268 170	98 473	172 006	997 691
2019	1 196 632	149 769	184 740	862 123
2020	1 270 173	171 592	153 575	945 006
2021	1 583 764	260 259	214 790	1 108 715

Źródło: Gaz Mazowsze Spółka z o.o.

Istniejąca aktualnie infrastruktura gazowa na terenie gminy pokrywa obecnie zgłaszane zapotrzebowanie na paliwa gazowe.

6.2. Plany rozwojowe dla systemu gazowniczego na terenie gminy

Przedsiębiorstwo Gaz Mazowsze Spółka z o.o. posiada zatwierdzony Plan rozwoju Gaz Mazowsze Sp. z o.o. w zakresie zaspokojenia obecnego i przyszłego zapotrzebowania na paliwa gazowe na lata 2021-2025. We wskazanych latach na obszarze gminy nie zostały zaplanowane inwestycje do realizacji w zakresie rozbudowy systemu gazowniczego przez przedsiębiorstwo. Przyszły rozwój sieci zależeć będzie od zgłaszanego zapotrzebowania na paliwo gazowe.

Poniżej przedstawiono dane szacunkowe na lata 2022-2025 dotyczące liczby odbiorców i zużycia gazu, na podstawie informacji uzyskanych od przedsiębiorstwa gazowego.

Szacunkowa liczba odbiorców gazu na terenie gminy ma wzrosnąć w tych latach o 19,08%, natomiast szacunkowe zużycie o 19,06%.

Tabela 19. Szacunkowa liczba odbiorców gazu na terenie gminy Zakroczym w latach 2022-2025

Rok	Ogółem
2022	173
2023	187
2024	198
2025	206

Źródło: Gaz Mazowsze Spółka z o.o.

Tabela 20. Szacunkowe zużycie gazu w m³ na terenie gminy Zakroczym w latach 2022-2025

Rok	Ogółem
2022	1 742 140
2023	1 881 512
2024	1 994 402
2025	2 074 178

Źródło: Gaz Mazowsze Spółka z o.o.

6.3. Kierunki rozwoju gminy w zakresie zaopatrzenia w gaz

Zgodnie z zapisami Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Gminy Zakroczym przewiduje się podłączenie sieci gazowej na terenach obecnie zurbanizowanych oraz możliwość dalszej rozbudowy sieci wraz z rozwojem gminy.

7. Stan zaopatrzenia w energię elektryczną

7.1. Stan obecny

Obszar gminy Zakroczym zasilany jest ze stacji GPZ 110/15 kV PMC. Długość sieci elektroenergetycznej na obszarze gminy w roku 2020 wyniosła ogółem 213,827 km.

Tabela 21. Charakterystyka GPZ zasilających teren gminy Zakroczym

Nazwa GPZ	Moc zainstalowanych trafo. [MVA]	Obciążenie w szczycie w roku 2020 [MW]
PMC	2x16	15

Źródło: PGE Dystrybucja S.A.

Tabela 22. Długość poszczególnych rodzajów linii elektroenergetycznych z podziałem na napięcia na terenie gminy Zakroczym w 2020 roku

Rok	LINIE 110 kV [km]		LINIE 15 kV [km]		LINIE 0,4 kV [km]	
	napowietrzne	kablowe	napowietrzne	kablowe	napowietrzne	kablowe
2020	2,980	0,000	72,700	3,747	97,700	36,700

Źródło: PGE Dystrybucja S.A.

Na obszarze gminy energia elektryczna jest rozprowadzana poprzez linie średniego napięcia bezpośrednio do odbiorców lub do poszczególnych stacji transformatorowych 15/0,4 kV znajdujących się na jej terenie, z których wyprowadzona jest sieć niskiego napięcia.

Ilość odbiorców zasilanych z sieci 15 kV wyniosła 5 szt., a zużycie przez nich energii 11 94,278 MWh. Z sieci 0,4 kV zasilanych było 2 559 odbiorców, natomiast zużycie przez nich energii wyniosło 11 786,782 MWh. Na obszarze gminy brak jest odbiorców zasilanych bezpośrednio z sieci 110 kV.

Poniżej zaprezentowano obciążenie stacji transformatorowych 15/0,4 kV zlokalizowanych na terenie gminy.

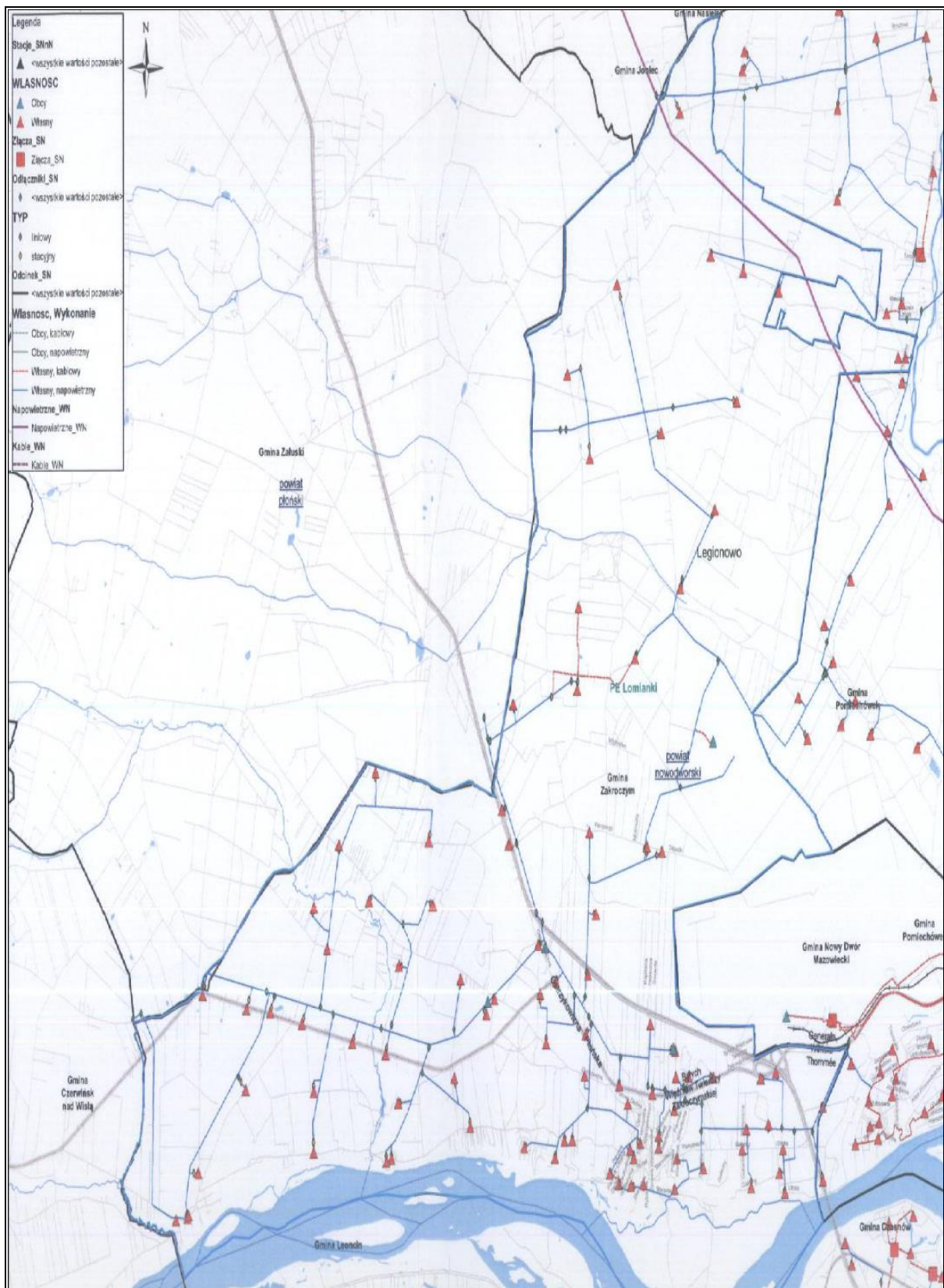
Tabela 23. Obciążenie stacji transformatorowych 15/0,4 kV w [%]

Wyszczególnienie	Procentowe obciążenie stacji transformatorowych 15/0,4 kV w szczycie		
	poniżej 50%	od 50% do 74%	powyżej 75%
Ilość stacji transformatorowych [szt.]	21	67	5

Źródło: PGE Dystrybucja S.A.

Potrzeby mieszkańców w zakresie zasilania w energię elektryczną są zaspokojone. Stan zaopatrzenia gminy Zakroczym w energię elektryczną jest zadowalający. Do głównych problemów związanych z zaopatrzeniem w energię elektryczną należą: zły ogólny stan techniczny lokalnych sieci dystrybucyjnych oraz brak uzbrojenia w lokalne sieci dystrybucyjne na znacznych obszarach przewidzianych pod zabudowę.

Rysunek 5. Schemat sieci 15 kV i 110 kV obejmujący teren gminy Zakroczym



Źródło: PGE Dystrybucja S.A.

OŚWIETLENIE ULICZNE

Na obszarze gminy zlokalizowane jest również oświetlenie uliczne, którego operatorem jest gmina Zakroczym. Składają się na nie lampy sodowe oraz lampy LED o mocy od 15 W do 100 W. Stan oświetlenia oceniany jest jako bardzo dobry. W roku 2022 planowana jest jego rozbudowa o 100 szt. lamp LED oraz modernizacja polegająca na wymianie lamp sodowych o mocy od 30 W do 100 W na lampy LED o mocy od 15 W do 50 W.

7.2. Plany rozwojowe przedsiębiorstwa energetycznego

Zgodnie z informacjami przedsiębiorstwa PGE Dystrybucja S.A. na obszarze gminy Zakroczym, w latach 2022-2036 planowane są następujące inwestycje:

- Błogosławie linia kablowa 15 kV dł. ok. 1500 m – spinka linii PMC-Modlin 2 z linia PMC-Zakroczym,
- Linia kablowa z GPZ-PMC do Zakroczymia na linią PMC-Modlin 2 dł. ok. 16 000 m (zlecenie z centrali),
- Linia 15 kV PMC – Modlin 2 dł. ok. 40 km i wymiana ok. 70 szt. stacji napowietrznych na wewnętrzne – planowany program kablowania linii napowietrznych 15 kV po drogach gminnych,
- Linia 15 kV PMC – Zakroczym dł. ok. 10 km i wymiana 8 szt. stacji napowietrznych na wewnętrzne – planowany program kablowania linii napowietrznych 15 kV po drogach gminnych.

7.3. Kierunki rozwoju gminy w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną

W najbliższych latach zmiany w zakresie zapotrzebowania na energię elektryczną mogą być podyktowane głównie inwestycjami prowadzonymi na terenie gminy Zakroczym w zakresie budownictwa jednorodzinnego oraz wielorodzinnego.

Wpływ na zmniejszenie zapotrzebowania na energię elektryczną będzie miało coraz powszechniejsze stosowanie energooszczędnych świetlówek kompaktowych w miejsce dotychczas stosowanych żarówek do oświetlenia mieszkań i obiektów użyteczności publicznej.

Niemniej jednak, z uwagi na ciągły rozwój cywilizacyjny nastąpi wzrost konsumpcji energii elektrycznej spowodowany:

- wzrostem ilości odbiorców,
- wzrostem ilości odbiorników zainstalowanych u poszczególnych odbiorców,
- rozwojem przemysłu i usług,
- ewentualnie szerszym wykorzystaniem energii elektrycznej do celów grzewczych.

Wzrost ten będzie nieco wyhamowywany poprzez wymianę części stosowanych już urządzeń na nowe, energooszczędne, ale zwiększenie ogólnej liczby odbiorców i odbiorników, zgodnie z globalnymi tendencjami, spowoduje zwiększenie zużycia energii elektrycznej.

Istniejąca sieć elektroenergetyczna umożliwia mieszkańcom gminy powszechne korzystanie z energii elektrycznej. Wraz ze wzrostem zapotrzebowania na energię wynikającym z realizacji nowych inwestycji zakłada się dalszą rozbudowę sieci elektroenergetycznej.

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 (Dz. U. z 2021 r. poz. 554, 1162 i 1243);
 - wdrażanie systemu zarządzania środowiskowego, o którym mowa w art. 2 pkt 13 rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1221/2009 z dnia 25 listopada 2009 r. w sprawie dobrowolnego udziału organizacji w systemie ekozarządzania i audytu we Wspólnocie (EMAS), uchylającego rozporządzenie (WE) nr 761/2001 oraz decyzje Komisji 2001/681/WE i 2006/193/WE (Dz. Urz. UE L 342 z 22.12.2009, str. 1, ze zm.), potwierdzone uzyskaniem wpisu do rejestru EMAS, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy z dnia 15 lipca 2011 r. o krajowym systemie ekozarządzania i audytu (EMAS) (Dz.U. z 2020 r. poz. 634);
 - 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.

Jednym z warunków rozwoju współczesnego świata jest dążenie do zmniejszenia zużycia energii w różnych procesach. Dotyczy to również procesów, które służą do utrzymania

komfortu klimatycznego i komfortu użytkowania w budynkach: ogrzewania, wentylacji, klimatyzacji, podgrzewania wody wodociągowej.

W Polsce udział sektora bytowo-komunalnego w ogólnym zużyciu energii wynosi ok. 40%, z czego 36% przypada na budynki, przy czym ok. 30% przypada na budynki mieszkalne, a reszta na budynki użyteczności publicznej. Ponieważ tam, gdzie zużywa się znaczne ilości energii, można też jej dużo zaoszczędzić, stąd duże możliwości samorządów terytorialnych administrujących częścią budynków mieszkalnych i będących właścicielami dużej ilości budynków użyteczności publicznej do działań w tym zakresie, począwszy od szczebla podstawowego, czyli od gminy. Również bardzo duże możliwości oszczędzania mają odbiorcy indywidualni (gospodarstwa domowe) oraz inni drobni odbiorcy.

Obecnie sektor bytowo-komunalny na terenie kraju zużywa nadmierne ilości energii. Sami użytkownicy mieszkań nie mają jednak pełnych możliwości ograniczenia kosztów ogrzewania ze względu na stan techniczny i dalekie od nowoczesnych rozwiązania techniczne instalacji dostarczających energię do poszczególnych lokali. Szczególny wpływ na taki stan ma niska sprawność źródeł ciepła, duże straty ciepła w instalacjach, ale także duże straty ciepła istniejących budynków. Rezerwy powstałe po usunięciu powyższych przyczyn są znaczne i sięgają 30-40% energii zużywanej do ogrzewania i podgrzewania ciepłej wody użytkowej.

Wykorzystanie tych rezerw jest możliwe przez poprawę stanu technicznego istniejących układów zaopatrzenia w ciepło i samych budynków poprzez:

- modernizację źródeł ciepła,
- termomodernizację budynków,
- modernizację instalacji odbiorczych (centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej),
- korzystanie z energooszczędnych urządzeń biurowych i domowych.

1. Modernizacja źródeł ciepła – modernizacja systemu ogrzewania powinna obejmować przede wszystkim źródło wytwarzania ciepła, ale także inne elementy instalacji wewnętrznej, jak: armatura, zawory, grzejniki, zastosowanie automatyki, odpowiednia regulacja wstępna.

2. Termomodernizacja budynków:

- **ocieplenie ścian zewnętrznych** – powoduje przede wszystkim zmniejszenie strat ciepła oraz podwyższenie temperatury ściany od strony pomieszczeń, przez co w znaczącym stopniu redukuje się zagrożenie powstawania pleśni i zagrzybień. Najczęstszym sposobem ocieplania ścian jest ich izolowanie od zewnątrz, dzięki czemu likwiduje się mostki cieplne występujące w konstrukcjach zewnętrznych, tworzy się jednorodną izolację na całej powierzchni, poprawia się estetykę często starych i uszkodzonych elewacji. Ponadto wzrasta akumulacyjność cieplna budynku, dzięki

czemu nawet przy czasowym obniżeniu ogrzewania temperatura w budynku nieznacznie spada, a doprowadzenie jej do wymaganego poziomu zajmuje mniej czasu i energii;

- **ocieplenie stropów** – ocieplenie stropów nad piwnicami nieogrzewanymi wykonuje się głównie od strony pomieszczeń piwnic przez zamocowanie płyt izolacyjnych, głównie styropianowych do stropów. W budynkach mieszkalnych w piwnicach zazwyczaj znajdują się komórki lokatorskie, a więc już sam fakt, iż komórki należą do wielu właścicieli, uniemożliwia praktyczne wykonanie prac. Inną trudnością jest obniżenie wysokości sufitu, co w niektórych budynkach stanowi poważne przeciwwskazanie. Z kolei najprostszym sposobem zaizolowania stropów nad ostatnią kondygnacją oddzielających pomieszczenia ogrzewane od nieogrzewanego poddasza jest ułożenie szczelnych warstw izolacyjnych wprost na stropie. W przypadku poddaszy użytkowych oprócz izolacji o wzmocnionych parametrach (utwardzanych) należy wykonać zabezpieczenie chroniące przed uszkodzeniem warstwy izolacyjnej poprzez wykonanie odeskowania lub wylewki gładzi cementowej;
- **modernizacja okien i drzwi zewnętrznych** – najbardziej rozpowszechnionym i najskuteczniejszym sposobem zmniejszenia strat ciepła jest wymiana istniejących okien na nowoczesne, spełniające normy przenikania ciepła. Należy pamiętać, że wymiana okien to nie tylko zabieg poprawiający efektywność cieplną, ale również zabieg poprawiający bezpieczeństwo użytkowania, jak i samą użyteczność okien. Tak więc, poprzez wymianę okien uzyskuje się wiele korzyści dodatkowych, jak m.in. poprawienie warunków akustycznych, szczelność, łatwość konserwacji (brak konieczności malowania okien z PCV). Innym sposobem na zmniejszenie strat ciepła jest zmniejszenie powierzchni okien tam, gdzie ich powierzchnia jest za duża w stosunku do potrzeb naświetlenia naturalnego. Sytuacja taka często ma miejsce w budynkach użyteczności publicznej, gdzie nierzadko całe ciągi komunikacyjne, czy klatki schodowe przeszklone są stolarką okienną, nierzadko stalową lub aluminiową o bardzo złych parametrach izolacyjnych. Zmniejszeniu strat ciepła sprzyja również wymiana drzwi zewnętrznych na takie, które charakteryzują się lepszymi parametrami w zakresie przenikania ciepła.

3. **Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej** – do przedsięwzięć racjonalizujących użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych należy zaliczyć: stosowanie źródeł ciepła o wysokiej sprawności, dobranych adekwatnie do zapotrzebowania na ciepłą wodę; izolowanie przewodów instalacji c.w.u.; stosowanie układów solarnego podgrzewania wody (we współpracy ze źródłem konwencjonalnym); stosowanie zbiorników, zasobników o wysokim standardzie

izolacyjności cieplnej; stosowanie pomp cyrkulacyjnych z płynną regulacją ich wydajności; stosowanie układów cyrkulacyjnych, dodatkowej armatury typu zawory termostatyczne.

- 4. Energooszczędne korzystanie z biurowych i domowych urządzeń** – pierwszym krokiem, który może doprowadzić do zmniejszenia zużycia energii elektrycznej, jest zmiana przyzwyczajeń. Należy przede wszystkim pamiętać o tym, by nie zostawiać włączonych sprzętów, z których w danej chwili nie korzystamy, np. włączonego telewizora lub komputera. Równie ważne jest niepozostawienie zapalonego światła w pomieszczeniach, gdzie akurat nie przebywamy, a także umiejętne korzystanie ze sprzętów (np. nie należy stawiać lodówki w pobliżu urządzeń wydzielających ciepło oraz wkładać do niej gorących produktów). Zamiast oświetlać dom, należy lepiej wykorzystać światło naturalne. Należy również pamiętać o odpowiednim wykorzystaniu naturalnego światła np. przez malowanie ścian na jasne kolory i używaniu dużych lusterek. Ponadto warto wymienić tradycyjne żarówki na energooszczędne świetlówki. Zużywają one nawet 5-krotnie mniej energii. Najważniejsza, a zarazem najprostsza zasada to wyłączanie nieużywanego oświetlenia. Dla oszczędności energii istotne znaczenie ma także energooszczędny sprzęt. Koszt zakupu urządzeń energooszczędnych nie jest dużo wyższy od tych o gorszej klasie. Dlatego już na etapie decyzji o kupnie danego sprzętu, warto zastanowić się, jaka jest jego efektywność energetyczna. Zastosowanie powyższych rozwiązań spowoduje generalne podniesienie sprawności użytkowej eksploatowanych układów poprzez bardziej efektywną konwersję energii chemicznej paliwa na energię cieplną oraz optymalne wykorzystanie wytworzonej energii.

Jednocześnie w nowo budowanych obiektach należy stosować nowoczesne rozwiązania techniczne o wysokiej sprawności użytkowej tj.:

- nowoczesne rozwiązania źródeł ciepła opartych o kotły grzewcze o wysokiej sprawności opalanych paliwem ciekłym lub gazowym,
- instalacje grzewcze wyposażone w urządzenia regulacyjne pozwalające na oszczędną ich eksploatację,
- instalacje grzewcze i ciepłej wody użytkowej wyposażone w urządzenia pomiarowe, umożliwiające indywidualne rozliczanie, co skłania użytkowników do działań zmierzających do oszczędzania energii,
- właściwą izolację termiczną instalacji, co zminimalizuje niepożądane straty ciepła,
- budynki o przegrodach charakteryzujących się małym współczynnikiem przenikania ciepła, co najmniej nieprzekraczającym obowiązujących norm.

Stosowanie nowoczesnych rozwiązań technicznych, poza podstawowym, ekonomicznym aspektem, zapewnia każdemu użytkownikowi wygodną, bezpieczną i łatwą eksploatację urządzeń.

Niebagatelną zaletą stosowania nowoczesnych rozwiązań technicznych jest ograniczenie zanieczyszczenia środowiska poprzez zmniejszenie ilości spalanego paliwa oraz zmianę paliwa stałego (węgiel) na bardziej ekologiczne paliwa ciekłe, gazowe lub biopaliwa. Kwestia ochrony środowiska ma duże znaczenie.

Zapewnienie odpowiedniej temperatury w pomieszczeniach przeznaczonych dla ludzi, zwierząt lub technologii przemysłowych wymaga wytworzenia i dostarczenia odpowiedniej ilości ciepła. Ciepło to uzyskuje się najczęściej z konwersji energii chemicznej paliwa stałego, ciekłego lub gazowego. Coraz większą ilość energii uzyskuje się z odnawialnych źródeł energii, takich jak energia wiatru, słoneczna, geotermalna, fal i pływów morskich.

Ogólnie źródła ciepła można podzielić na:

- źródła indywidualne (miejscowe),
- kotłownie wbudowane,
- ciepłownie (kotłownie wolnostojące),
- elektrociepłownie.

Największą sprawnością i największą ilością energii wyprodukowanej z jednostki paliwa umownego charakteryzują się nowoczesne kotły opalane gazem, lekkim olejem opałowym oraz biopaliwami takimi, jak słoma i pellet. W zakresie kotłów opalanych węglem największą sprawność mają duże jednostki instalowane w elektrociepłowniach. Najmniejszą sprawnością charakteryzuje się produkcja energii elektrycznej w elektrowni kondensacyjnej. Wynika to z niskiej sprawności teoretycznej obiegu termodynamicznego, który jest podstawą działania elektrowni kondensacyjnej.

Do niedawna kotły gazowe (podobnie olejowe) produkowane w Polsce charakteryzowały się prostą konstrukcją i były urządzeniami dość przestarzałymi technologicznie (atmosferyczne palniki inżektorowe, zapalanie za pomocą dyżurnego płomyka, prymitywna automatyka), a ich sprawności mieściły się w granicach 65-70%. Nie stanowiły one zatem zbyt wielkiej konkurencji dla kotłów opalanych paliwami stałymi.

Zastosowanie nowoczesnych kotłów gazowych, olejowych lub opalanych biopaliwem w miejsce przestarzałych, lub kotłów węglowych daje wyraźne oszczędności energii pierwotnej (39 – 43%). Poza tym należy stwierdzić, że:

- najbardziej niekorzystny ze względu na ilość zużytej energii pierwotnej jest układ ogrzewania elektrycznego oporowego,
- w razie stosowania paliw stałych najbardziej efektywnie energetycznie jest skojarzone wytwarzanie energii cieplnej i elektrycznej w elektrociepłowniach,

- źródła ciepła opalane węglem o małych mocach (kotłownie lokalne i indywidualne w małych domach) są nieopłacalne energetycznie i uciążliwe dla środowiska naturalnego,
- bardzo korzystne energetycznie i z punktu widzenia ochrony środowiska są układy grzewcze na paliwo gazowe lub ciekłe, wyposażone w nowoczesne jednostki kotłowe oraz kotłownie wykorzystujące w procesie spalania biopaliwa tj. pellet, słoma, drewno, owies,
- rozwiązaniem, mającym w przyszłości szanse na powszechne stosowanie, są pompy ciepła z napędem silnikiem spalinowym lub turbiną gazową, obecnie rzadko stosowane ze względu na wysokie koszty inwestycyjne.

Modernizacja źródeł ciepła z technicznego punktu widzenia polega na:

- wymianie istniejących kotłów na nowocześniejsze, o wyższej sprawności i mniejszej emisji zanieczyszczeń do atmosfery,
- zastosowaniu nowoczesnych, wysokosprawnych i powodujących małe straty ciepła układów i urządzeń do przygotowania ciepłej wody użytkowej – w przypadku kotłowni dwufunkcyjnych,
- zastosowaniu elektronicznych regulatorów automatyzujących proces spalania paliwa i dostosowujących produkcję ciepła do aktualnych warunków pogodowych oraz do chwilowego rozbioru ciepłej wody użytkowej,
- zastosowaniu pomp obiegowych w instalacjach centralnego ogrzewania, tam gdzie przed modernizacją instalacja pracowała jako grawitacyjna,
- dostosowaniu istniejących kominów do specyficznych wymogów, jakie stawia zastosowanie kotłów opalanych gazem lub olejem opałowym, przez stosowanie wkładek z blachy stalowej chromoniklowej bądź budowie nowych kominów zewnętrznych dwuściennych ze stali chromoniklowej,
- stosowaniu stacji uzdatniania wody, przedłużającej żywotność urządzeń grzewczych i instalacji i gwarantujących zachowanie wysokiej sprawności, dzięki znacznej redukcji odkładania się kamienia kotłowego na powierzchniach grzewalnych kotłów i w rurociągach instalacji.

Obecnie przy modernizacji źródeł ciepła stosowane są następujące rodzaje kotłów lub innych układów grzewczych:

1. Kotły na paliwa stałe (węgiel):

Nowoczesne kotły na paliwa stałe wyposażone są w automatyczny regulator procesu spalania, sterujący ilością powietrza dolotowego do komory spalania w funkcji temperatury wody wylotowej lub temperatury w ogrzewanym pomieszczeniu, zabezpieczający również przed wrzeniem wody i wygaśnięciem ognia. Kotły te są często wyposażane w przykotłowy zasobnik paliwa o dużej pojemności, z którego węgiel do paleniska podawany jest automatycznie. Sprawność nowoczesnych kotłów węglowych przekracza 90%.

Pomimo wysokiej sprawności, w porównaniu ze stosowanymi wcześniej kotłami węglowymi, niedorównującej jednak nowoczesnym kotłom na paliwa gazowe i ciekłe oraz ograniczeniem uciążliwości obsługi, nie zaleca się stosowania tych kotłów przy modernizacji źródeł ciepła z uwagi na:

- mniejszą sprawność niż przy nowoczesnych kotłach gazowych i olejowych,
- dużą emisję zanieczyszczeń do atmosfery,
- jakość regulacji temperatury niedorównującą układom stosowanym w kotłowniach gazowych, olejowych i na biopaliwa;
- wzrost cen węgla spowodowany spadkiem zasobów węgla w Polsce oraz wzrostem importu węgla z zagranicy.

Zastosowanie takiego kotła można rozważać jedynie w następujących przypadkach:

- braku możliwości podłączenia do sieci gazowej,
- braku możliwości lokalizacji zbiorników oleju opałowego i gazu płynnego,
- ze względu na niskie koszty inwestycyjne, przy braku środków finansowych i konieczności wymiany istniejącego kotła węglowego w przypadku awarii.

2. Kotły opalane gazem ziemnym:

Zaletami tych kotłów są:

- wysoka sprawność 91–93%, w przypadku kotłów kondensacyjnych powyżej 100%,
- niska emisja zanieczyszczeń do atmosfery,
- oszczędność miejsca – brak magazynu paliwa,
- stała gotowość do pracy i szybki rozruch,
- opłata za paliwo następuje po jego zużyciu.

Wady:

- konieczność budowy przyłącza gazu,
- wysokie koszty inwestycyjne,
- wysokie rachunki za ogrzewanie w budynkach o niskiej izolacji termicznej.

Kotły opalane gazem ziemnym należy stosować przy modernizacji kotłowni wszędzie tam, gdzie istnieje możliwość przyłączenia do sieci gazowej. Koszty wykonania przyłącza zależą od jego specyfiki oraz długości. Jeśli sieć gazowa znajduje się w niewielkiej odległości od granic działki oraz wykonanie przyłącza nie wymaga zmiany organizacji ruchu, to wydatki te zamykają się w kilku tysiącach złotych.

3. Kotły opalane lekkim olejem opałowym lub gazem płynnym:

Zaletami tych kotłów są:

- wysoka sprawność – ok. 90%,
- niska emisja zanieczyszczeń do atmosfery,
- brak konieczności zatrudnienia obsługi stałej,
- stała gotowość do pracy i szybki rozruch,
- dowolny wybór dostawcy paliwa.

Wady:

- konieczność budowy magazynu oleju lub zbiornika na gaz płynny,
- wysoki koszt paliwa,
- opłata za paliwo następuje przed jego zużyciem.

Kotły opalane lekkim olejem opałowym lub gazem płynnym należy stosować przy modernizacji kotłowni wszędzie tam, gdzie nie ma możliwości przyłączenia do sieci gazowej lub koszty przyłączenia są zbyt wysokie ze względu na znaczną odległość bądź konieczność przebudowy istniejącej sieci rozdzielczej. Wyboru między olejem opałowym, a gazem płynnym należy dokonać po szczegółowej analizie kosztów inwestycji oraz późniejszych kosztów eksploatacji kotłowni, biorąc pod uwagę aktualne ceny paliw i ewentualnie przewidyując ich przyszłe zmiany.

4. Kotły opalane biopaliwami (pellet, zrębki, słoma):

Zaletami tych kotłów są:

- wysoka sprawność – 80-90%,
- niska emisja zanieczyszczeń do atmosfery,
- stała gotowość do pracy i szybki rozruch,
- dowolny wybór dostawcy paliwa.

Wady:

- dość wysoki koszt urządzeń,
- duże gabaryty w przypadku kotłów opalanych słomą,
- konieczność budowy magazynu paliwa, w przypadku słomy – o dużej kubaturze,
- opłata za paliwo następuje przed jego zużyciem.

Kotły opalane biopaliwami należy stosować przy modernizacji kotłowni tam, gdzie nie ma możliwości przyłączenia do sieci gazowej lub koszty przyłączenia są zbyt wysokie ze względu na znaczną odległość bądź konieczność przebudowy istniejącej sieci rozdzielczej. Wyboru rodzajów biopaliwa należy dokonać po szczegółowej analizie kosztów inwestycji oraz późniejszych kosztów eksploatacji kotłowni, biorąc pod uwagę aktualne ceny paliw i ewentualnie przewidując ich przyszłe zmiany, a także możliwość dostawy od lokalnych producentów.

5. Kotły zasilane energią elektryczną:

Zalety:

- bardzo wysoka sprawność kotłowni – 99%,
- bardzo niskie koszty inwestycyjne,
- brak instalacji odprowadzenia spalin,
- brak emisji zanieczyszczeń do atmosfery w miejscu lokalizacji kotłowni,
- możliwość stosowania wysokiej klasy automatyki, zwiększającej ekonomiczność systemu grzewczego.

Wady:

- duże koszty eksploatacji ze względu na wysoką cenę energii elektrycznej, nawet w systemie dwutaryfowym,
- zależność od dostawcy energii elektrycznej.

6. Pompy ciepła:

Pompy ciepła umożliwiają wykorzystanie energii cieplnej zgromadzonej w środowisku naturalnym, a w szczególności w:

- ciekach wodnych powierzchniowych i podziemnych,
- powietrzu,
- gruncie.

Zaletami układu ogrzewania z pompą ciepła są:

- 75% energii zużywanej przez układ czerpane jest z odnawialnego (bezpłatnego) źródła, jakim jest środowisko naturalne,
- brak emisji zanieczyszczeń do atmosfery w miejscu lokalizacji układu,
- możliwość stosowania wysokiej klasy automatyki, zwiększającej ekonomiczność systemu grzewczego.

Wady:

- do zbudowania układu potrzebne jest sąsiedztwo zbiornika wodnego lub duża powierzchnia terenu,
- 25% energii dostarczane jest w postaci energii elektrycznej, wady jak w przypadku kotłowni elektrycznej,
- wysokie koszty inwestycyjne.

W przypadku wykorzystania do napędu pompy silnika spalinowego lub turbiny gazowej maleją wprowdziej koszty eksploatacji, ale znacznie rosną koszty inwestycyjne.

7. Kolektory słoneczne:

Kolektory słoneczne wykorzystują promieniowanie słońca do podgrzewania czynnika grzewczego, który stosowany jest do przygotowania ciepłej wody użytkowej w podgrzewaczach pojemnościowych z dwoma węzownikami. Druga węzownica zasilana jest czynnikiem grzewczym z kotłowni i podgrzewa wodę w przypadku zachmurzenia.

Zalety:

- znikome koszty eksploatacji,
- czysta dla środowiska,

Wady:

- duże koszty inwestycyjne,
- konieczność współpracy z innym źródłem ciepła np. kotłownią gazową, olejową lub na biopaliwo,
- konieczność dostosowania konstrukcji dachu do zamontowania kolektorów,
- zależność wydajności układu od warunków pogodowych i pory roku.

8. Panele fotowoltaiczne:

Panele fotowoltaiczne przetwarzają promieniowanie słoneczne na energię elektryczną, a następnie zasilają budynek. Energia elektryczna wyprodukowana przez panele elektryczne wykorzystywana jest również do ogrzania ciepłej wody użytkowej (w przypadku podgrzewaczy elektrycznych), jak i do wsparcia systemów konwencjonalnych przy ogrzewaniu w sezonie jesienno-zimowym. Instalacja fotowoltaiczna może współpracować z urządzeniami klimatyzacyjnymi zasilanymi energią elektryczną. Największa moc urządzeń chłodzących jest potrzebna w okresie letnim, kiedy występuje duże nasłonecznienie, co również ma wpływ w tym czasie na największą produkcję energii elektrycznej z energii promieniowania słonecznego. Ponadto można również zaprojektować instalację fotowoltaiczną współpracującą z pompą ciepła. Pompa ciepła jest urządzeniem zużywającym energię

elektryczną (część pompy ciepła – sprężarka), a uzupełniając jej układ o instalację fotowoltaiczną, dostarcza darmową energię do zasilania pompy. Rozwiązanie to pozwala w wysoce ekologiczny sposób ogrzewać budynek.

Zalety:

- znikome koszty eksploatacji,
- czysta dla środowiska

Wady:

- duże koszty inwestycyjne,
- konieczność dostosowania konstrukcji dachu do zamontowania kolektorów,
- zależność wydajności układu od warunków pogodowych i pory roku.

Należy stwierdzić, że modernizacja instalacji powinna być poprzedzona opracowaniem szczegółowego projektu budowlanego i wykonawczego, który m.in. powinien rozwiązać następujące zagadnienia:

- optymalny dobór kotłów,
- wybór kotła o odpowiedniej konstrukcji,
- wybór optymalnego układu regulacji, dostosowanego do ilości i rodzaju zastosowanych kotłów oraz charakter odbiorcy ciepła,
- wybór układu technologicznego kotłowni dostosowanego do charakteru odbiorcy,
- określenie i dobór urządzeń i osprzętu niezbędnego do prawidłowego funkcjonowania kotłowni,
- określenie obliczeniowego zużycia paliwa w sezonie grzewczym bądź w roku w przypadku kotłowni dwufunkcyjnych.

Przedsięwzięcia przyczyniające się do racjonalizacji wykorzystania źródeł energii oraz poprawy efektywności energetycznej na terenie gminy zaprezentowane w poniższej tabeli.

Tabela 24. Wykaz inwestycji planowanych do realizacji przez gminę Zakroczym

L.p.	Tytuł projektu	Termin realizacji
1.	Montaż kotłowni gazowej w nowobudowanej strażnicy OSP Trębki Nowe	2022-2023
2.	Rozbudowa ¹³ oraz modernizacja ¹⁴ oświetlenia ulicznego	2022
3.	Projekt przebudowy linii niskiego napięcia z napowietrznej na kablową w mieście Zakroczym wraz z budową infrastruktury towarzyszącej przy ul. Klasztornej i Spacerowej - poprawa bezpieczeństwa mieszkańców	2021-2023
4.	Projekt przebudowy linii niskiego napięcia z napowietrznej na kablową w mieście Zakroczym wraz z budową infrastruktury towarzyszącej przy ul. Wyszogrodzkiej, Tylnej, Al. Spółdzielni - poprawa bezpieczeństwa mieszkańców	2020-2022
5.	Projekt i termomodernizacja pokrycia dachowego sali gimnastycznej i zaplecza sanitarno-socjalnego w Szkole Podstawowej w Zakroczymiu wraz z budową fotowoltaiki - poprawa efektywności energetycznej	2020-2024
6.	Projekt i termomodernizacja pokrycia dachowego w Szkole Podstawowej w Wojszczykach - poprawa efektywności energetycznej	2020-2024

Źródło: Opracowanie własne

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

Mając na uwadze politykę ekologiczną państwa, w zakresie planowania i organizacji zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe Gminy Zakroczym, określono następujące cele:

- w zakresie zaopatrzenia w ciepło:
 - wzrost liczby wymienionych źródeł ciepła i budynków poddanych termomodernizacji,
 - zmniejszenie poziomu „niskiej emisji”,
 - dbanie o zapewnienie dobrej jakości powietrza.
- w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną:
 - wzrost wykorzystania energii odnawialnej,
 - zapewnienie bezpieczeństwa dostaw energii elektrycznej,
 - dalsza wymiana oświetlenia ulicznego na energooszczędne.
- w zakresie zaopatrzenia w paliwa gazowe:
 - wzrost 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. 2021 poz. 716 ze zm.), przedsiębiorstwa energetyczne zajmujące się przesyłaniem i dystrybucją ciepła,

¹³ Lampy LED ok. 100 szt.

¹⁴ Lampy sodowe o mocy od 30W do 100 na lampy LED o mocy od 15 W do 50 W

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 ciepłó, energię elektryczną i paliwa gazowe sporządzanymi przez gminy.

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

ZASADY MONITOROWANIA STANU ZGODNOŚCI PLANÓW ROZWOJU PRZEDSIĘBIORSTW ENERGETYCZNYCH Z ZAŁOŻENIAMI ORAZ OCENY REALIZACJI ZAŁOŻEŃ

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

- zbieranie danych od jednostek odpowiedzialnych za realizacją zadań gminnych uwzględnionych w Załoženiach,
- planowanie inwestycji na przyszłe lata w zakresie zaopatrzenia w ciepłó, 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 ciepłó, 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 Miejski w Zakroczymiu będzie prowadził monitoring realizacji zadań wpisujących się w Założenia, poprzez zbieranie danych nt. podjętych inwestycji gminnych, jak również uzyskiwanie od przedsiębiorstw energetycznych informacji nt. działań zrealizowanych w roku poprzednim. Ponadto w cyklu 3 letnim przed uchwalaniem aktualizacji Założeń pracownicy odpowiedzialni za ich monitoring, dokonają oceny zgodności planów rozwoju przedsiębiorstw z Załoženiami. 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 oceniania będzie zgodność planów rozwoju przedsiębiorstw energetycznych działających na terenie gminy z „Załoženiami do Planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Zakroczym”.

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

Wskaźnik monitoringu i ewaluacji	Jednostka
Liczba wymienionych/zmodernizowanych opraw oświetlenia ulicznego	szt.
Liczba nowych opraw oświetlenia ulicznego	szt.
Liczba budynków poddanych termomodernizacji	szt.
Liczba wymienionych źródeł ciepła	szt.
Długość przebudowanych linii elektroenergetycznych	km
Liczba odbiorców sieci gazowej	szt.
Liczba przyłączy do sieci gazowej	szt.
Długość linii elektroenergetycznych	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 żadnego 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.

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

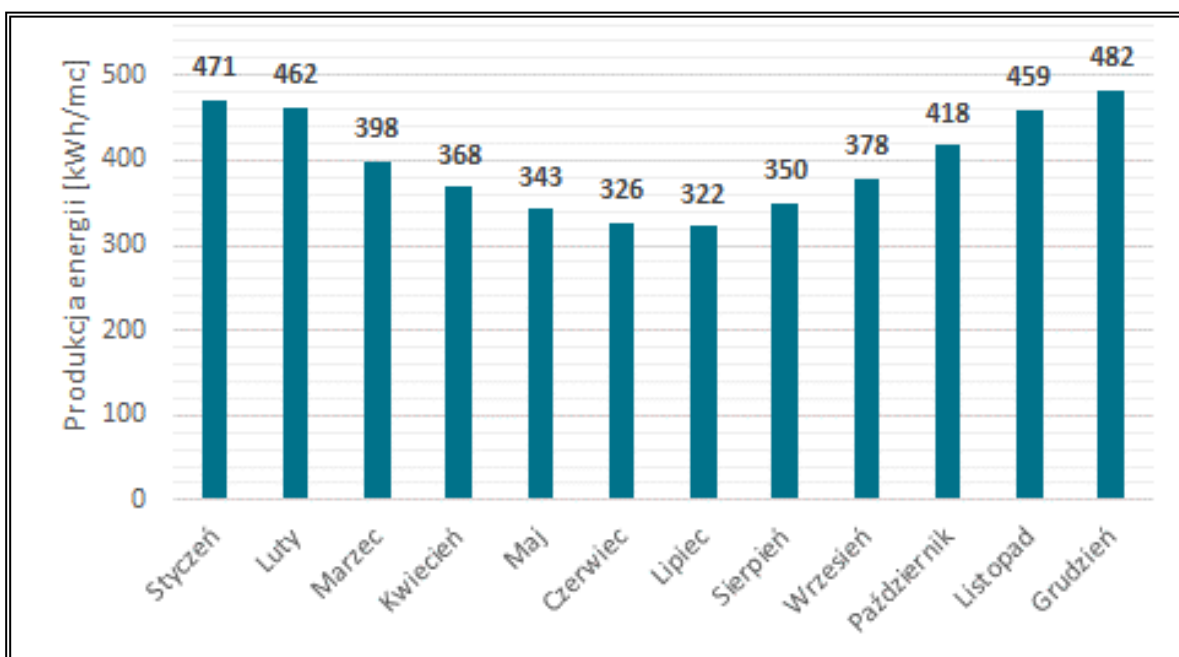
- brak skażenia gleby i wód gruntowych,
- energetyka wiatrowa stanowi OZE – niewyczerpalne i odnawialne źródło energii,
- generowana tania i pewna energia,
- niskie koszty eksploatacyjne pozyskiwania energii wiatru,
- możliwość szybkiej instalacji dużych mocy wytwórczych.

Elektrownie wiatrowe zdaniem wielu krytyków wywierają jednak negatywny wpływ na środowisko, zwłaszcza pod względem emisji hałasu. Należy jednak pamiętać, że producenci turbin wiatrowych posiadają wiele wytycznych i norm, ściśle określających poziom hałasu, który dana turbina może emitować. Co więcej, 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 3kW



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.

Elektrownia wiatrowa składa się z zespołu urządzeń produkujących energię elektryczną, wykorzystujących do tego turbiny wiatrowe. Energia elektryczna uzyskana z wiatru jest uznawana za ekologicznie czystą, gdyż, pomijając nakłady energetyczne związane z wybudowaniem takiej elektrowni, wytworzenie energii nie pociąga za sobą spalania żadnego paliwa. Natomiast instalacja złożona z kilku- kilkunastu pojedynczych elektrowni wiatrowych w celu produkcji energii elektrycznej stanowi farmę wiatrową. Skupienie turbin pozwala na ograniczenie kosztów budowy i utrzymania oraz uproszczenie sieci elektrycznej.

Mała elektrownia wiatrowa to elektrownia wiatrowa o niewielkiej mocy mająca zastosowanie w zasilaniu dedykowanych odbiorników małej mocy. Często małe elektrownie wiatrowe (MEW) zwane są Przydomowymi Elektrowniami Wiatrowymi. Określenie czy dana elektrownia zalicza się do grupy małych, zależy od wielkości jej łopát. Jeżeli średnica wirnika nie przekracza 2 m, to przyjmuje się, że są to małe elektrownie wiatrowe.

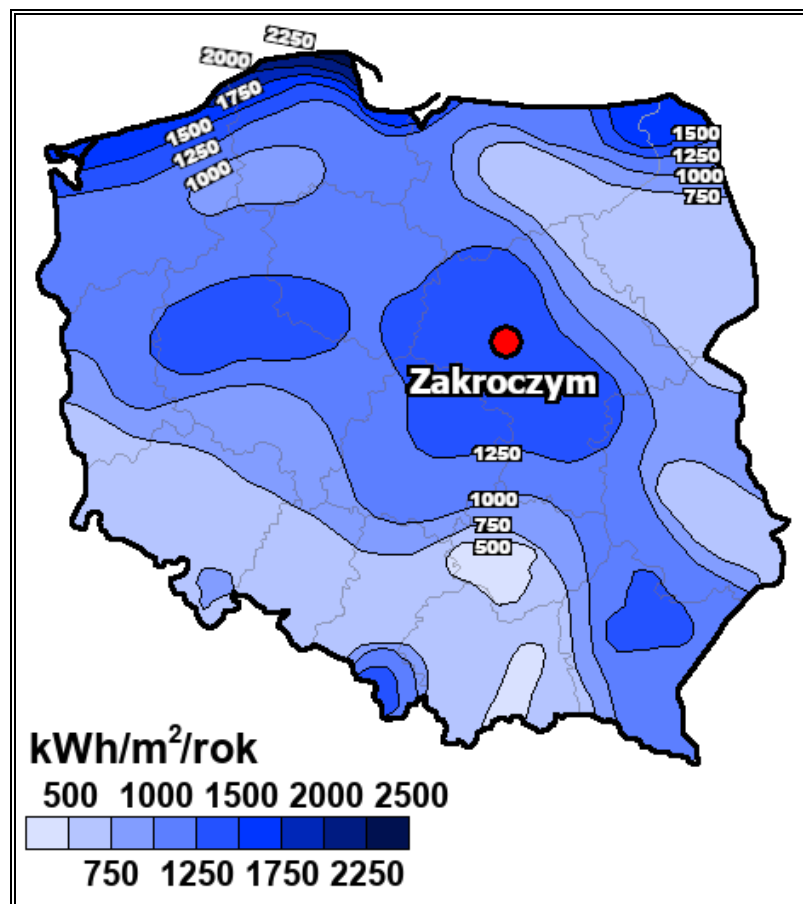
Małe elektrownie wiatrowe wykorzystywane są najczęściej do zasilania budynków mieszkalnych, rolnych oraz lotniskowych. W zależności od zużycia energii oraz dostępnych lokalnie zasobów wiatru. Do zasilenia budynku jednorodzinnego może być potrzebna elektrownia wiatrowa o mocy od 800 W do 5 000 W.

Mała turbina wiatrowa może dostarczać prąd na potrzeby odbiornika działającego niezależnie od sieci elektroenergetycznej. Może nim być albo:

- wydzielony obwód w domu, zwykle niskonapięciowy (np. obwód oświetleniowy czy obwód ogrzewania podłogowego wspomagającego ogrzewanie domu), działający niezależnie od pozostałej instalacji elektrycznej w domu – zasilanej z konwencjonalnej sieci elektroenergetycznej albo
- cała instalacja domowa, odłączana od sieci energetycznej na czas korzystania z energii wytworzonej przez przydomową elektrownię, albo w ogóle niepodłączona do sieci elektroenergetycznej. Większe elektrownie wiatrowe (zwane też siłowniami) przeznaczone są przede wszystkim do wytwarzania energii, która następnie przekazywana jest do sieci elektroenergetycznej. Są one jednak droższe od małych - przydomowych.

Gmina Zakroczym znajduje się w strefie korzystnych warunków dla rozwoju energetyki wiatrowej, ponieważ na jej terenie energia wiatru 30 m nad poziomem gruntu wynosi ok. 1 250 kWh/m². Zgodnie z informacjami uzyskanymi z Urzędu Miejskiego w Zakroczymiu na terenie gminy nie ma zlokalizowanych farm wiatrowych.

Rysunek 6. Położenie gminy Zakroczym na mapie energii 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 także mała gęstość dobowego 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.

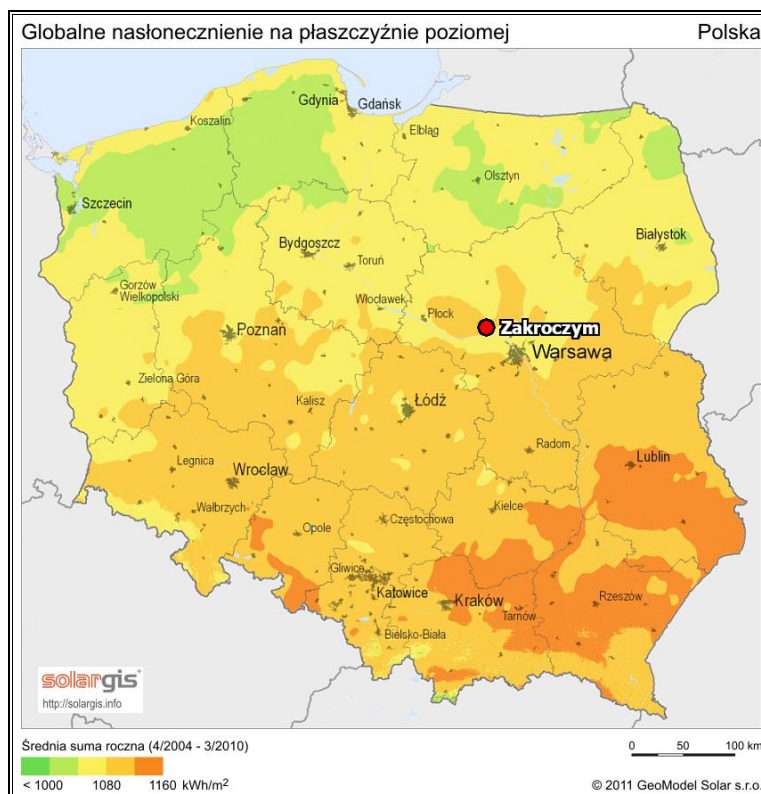
W zakresie energetyki słonecznej sugeruje się uwzględnienie preferencji dla lokalizacji elektrowni solarnych na obszarach:

- położonych w sąsiedztwie dróg i linii elektroenergetycznych,
- o niskim nachyleniu terenu – obszary nizinne,
- o wysokim nasłonecznieniu,
- nieużytków i gleb nieprzydatnych rolniczo z wyłączeniem obszarów o wysokich wartościach przyrodniczych, zapewniających utrzymanie bioróżnorodności i spełniających funkcje zatrzymujące oraz spowalniające odpływ wód,
- o niskich walorach krajobrazowych.

Zaleca się również, aby lokalne dokumenty planistyczne umożliwiały lokalizowanie ogniw fotowoltaicznych na dachach i zadaszeniach obiektów wielkopowierzchniowych.

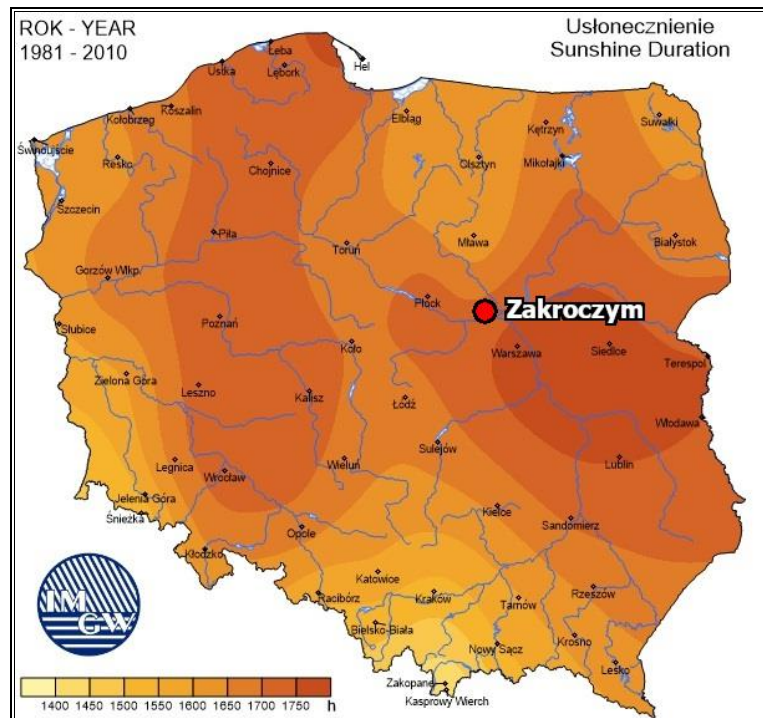
Gmina Zakroczym położona jest na obszarze, gdzie uśrednione w ciągu roku (czyli liczba godzin z bezpośrednio widoczną tarczą słoneczną) wynosi około 1 700 h. Jest to wysoki poziom uśrednienia w Polsce. Natomiast globalne nasłonecznienie na płaszczyźnie poziomej na obszarze gminy wynosi około 1 080 kWh/m². Oznacza to, że obszar jednostki posiada potencjał w zakresie wykorzystania energii słonecznej.

Rysunek 7. Położenie gminy Zakroczym na mapie globalnego nasłonecznienia na płaszczyźnie poziomej



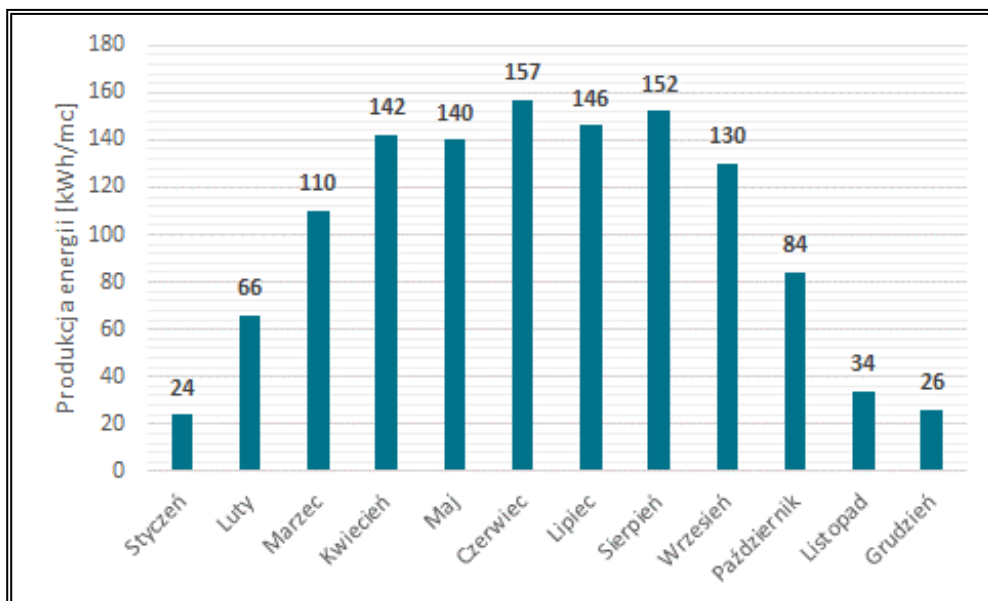
Źródło: www.imgw.pl

Rysunek 8. Położenie gminy Zakroczym na mapie rocznej liczby godzin czasu promieniowania słonecznego (uśłonecznienie)



Źródło: Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy, <https://klimat.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

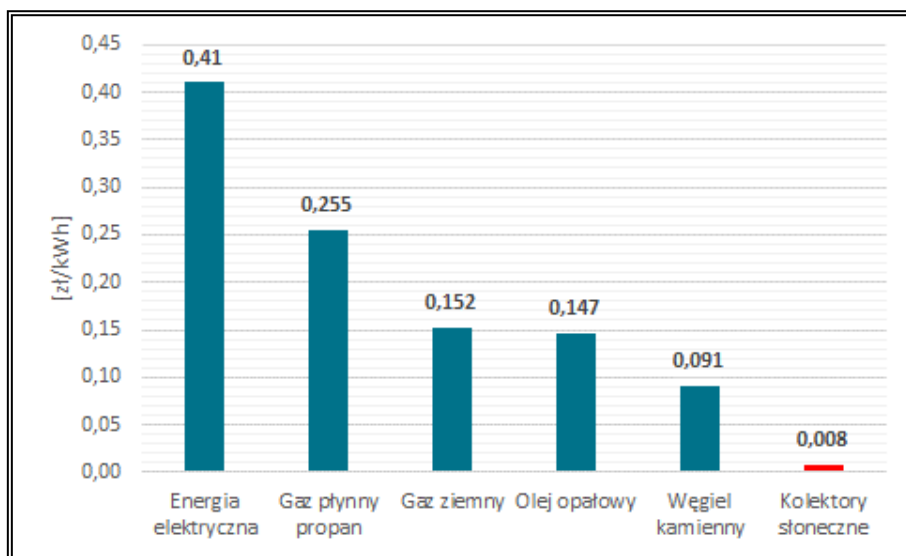


Źródło: Opracowanie własne

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.

Kolejny wykres przedstawia porównanie kosztów energii za 1 kWh w przypadku różnych jej źródeł. Wynika z niego, że najniższy koszt wytworzenia 1 kWh energii gwarantują kolektory słoneczne, dzięki którym można zaoszczędzić nawet do 70% kosztów energii przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz do 20% na c.o.

Wykres 8. Koszty energii w zł na 1 kWh



Źródło: Ocena efektów ekonomicznych i ekologicznych wykorzystania energii słonecznej na przykładzie domu jednorodzinnego

Zgodnie z informacjami pozyskanymi od przedsiębiorstwa energetycznego PGE Dystrybucja S.A. na obszarze gminy Zakroczym zlokalizowane są 123 instalacje fotowoltaiczne o łącznej mocy 1 014,715 kW, z czego 110 szt. o mocy 802,655 kW należy do osób fizycznych, natomiast 13 szt. o mocy 212,060 kW do osób prawnych.

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:

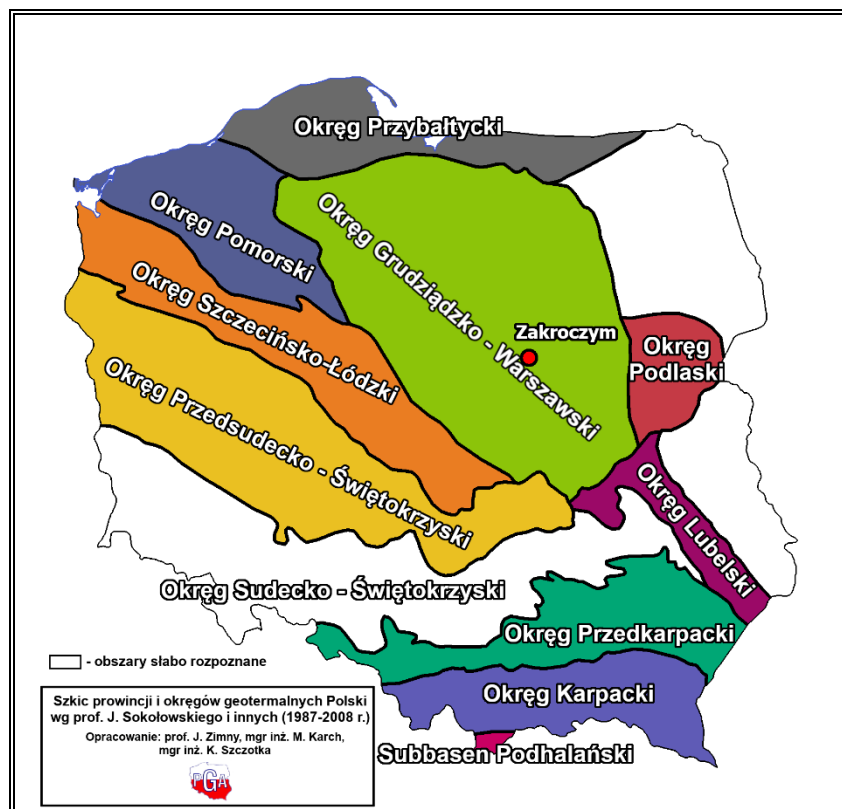
- duże nakłady inwestycyjne na budowę instalacji;
- ryzyko przemieszczenia się złóż geotermalnych, które na całe dziesięciolecia mogą „ucieć” z miejsca eksploatacji;
- eksploatację ograniczają często niesprzyjające wydobywaniu warunki;
- efektem ubocznym ich wykorzystania jest niebezpieczeństwo zanieczyszczenia atmosfery, a także wód powierzchniowych i podziemnych przez szkodliwe gazy (np. siarkowodór) i minerały.

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.¹⁵

Gmina Zakroczym znajduje się na terenie grudziądzko-warszawskiego okręgu geotermalnego. Temperatura wód geotermalnych na głębokości 2000 m p.p.t. wynosi tutaj około 50°C. Położenie takie stanowi umiarkowane źródło pozyskiwania energii geotermalnej. Na terenie jednostki, w gospodarstwach domowych istnieje zatem możliwość wykorzystywania geotermii niskotemperaturowej poprzez pompy ciepła. Budowa większej instalacji geotermalnej na tym terenie będzie uzasadniona jednak tylko wtedy, gdy wystąpią potwierdzone ekspertyzy dotyczące występowania w tym miejscu złoża geotermalnego do wykorzystania oraz w przypadku wystąpienia wzrostu zapotrzebowania na ciepło.

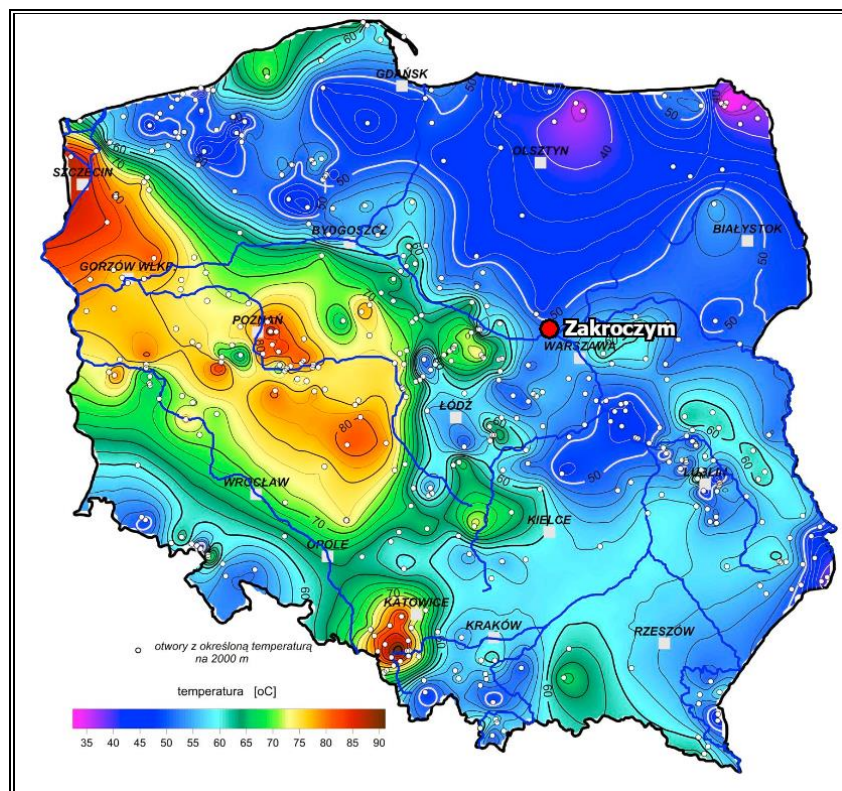
¹⁵ Opracowano na podstawie: Kapuściński J, Rodzoch A, Geotermia niskotemperaturowa w Polsce i na świecie. Stan aktualny i perspektywy rozwoju Uwarunkowania techniczne, środowiskowe i ekonomiczne, Warszawa 2010

Rysunek 9. Położenie gminy Zakroczym na mapie okręgów geotermalnych w Polsce



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

Rysunek 10. Położenie gminy Zakroczym na mapie rozkładu temperatury na głębokości 2000 m p.p.t.



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

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. Wśród wad hydroenergetyki należy wymienić niekorzystny wpływ na populację ryb, którym uniemożliwia się wędrówkę w górę i w dół rzeki, niszczące oddziaływanie na środowisko nabrzeża, a także fakt, że uzależnione od dostaw wody hydroelektrownie mogą być niezdolne do pracy np. w czasie suszy. Wadą jest również fakt, że niewiele jest miejsc odpowiednich do lokalizacji takich elektrowni.

Na terenie gminy Zakroczym z powodu niskiego potencjału energetycznego cieków wodnych do lokalizacji instalacji wykorzystujących energię wody, obecnie nie funkcjonuje żadna mała elektrownia wodna (MEW).

11.5. Energia z biomasy

Zgodnie z przepisami ustawy z dnia 25 sierpnia 2006 r. o biokomponentach i biopaliwach ciekłych (Dz.U. z 2022 r. poz. 403) biomasa to stałe lub ciekłe substancje pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego, które ulegają biodegradacji, pochodzące z produktów, odpadów i pozostałości z produkcji rolnej, leśnej oraz przemysłu przetwarzającego ich produkty, a także części pozostałych odpadów, które ulegają biodegradacji, a w szczególności surowce rolnicze.

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.

Jedną z barier w wykorzystaniu biomasy do celów energetycznych jest dostępność węgla kamiennego i wytworzonego z niego koksu. Jedynie wahania cen węgla, który poza tym trzeba przeważnie transportować na znaczne odległości oraz łatwość dostępu do paliwa w warunkach lokalnych, takiego jak słoma, zrębki leśne, drewno wierzbowe, mogą przyczynić się do zwiększenia zapotrzebowania na surowce lokalne.

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.

11.5.1. Biomasa z lasów

Z jednego drzewa w wieku rębnym 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 obszarów chronionych na terenie gminy Zakroczym, 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 26. Zasoby biomasy z lasów na terenie gminy Zakroczym

Lata	Powierzchnia terenów leśnych (ha)	Zasoby drewna (m³/rok)	Potencjał energetyczny (GJ/rok)
2022	1 024,00	571,39	3 656,91
2023	1 024,00	571,39	3 656,91
2024	1 024,00	571,39	3 656,91
2025	1 024,00	571,39	3 656,91
2026	1 024,00	571,39	3 656,91
2027	1 024,00	571,39	3 656,91
2028	1 024,00	571,39	3 656,91
2029	1 024,00	571,39	3 656,91
2030	1 024,00	571,39	3 656,91
2031	1 024,00	571,39	3 656,91
2032	1 024,00	571,39	3 656,91
2033	1 024,00	571,39	3 656,91
2034	1 024,00	571,39	3 656,91
2035	1 024,00	571,39	3 656,91
2036	1 024,00	571,39	3 656,91

Źródło: Opracowanie własne

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 przyjęto jednostkowy wskaźnik 0,35 m³/ha/rok.

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

Tabela 27. Zasoby biomasy z sadów na terenie gminy Zakroczym

Lata	Powierzchnia sadów (ha)	Zasoby drewna (m³/rok)	Potencjał energetyczny (GJ/rok)
2022	116,00	40,60	259,84
2023	116,00	40,60	259,84
2024	116,00	40,60	259,84
2025	116,00	40,60	259,84
2026	116,00	40,60	259,84
2027	116,00	40,60	259,84
2028	116,00	40,60	259,84

**ZAŁOŻENIA DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA GMINY
ZAKROCZYM NA LATA 2022-2036**

Lata	Powierzchnia sadów (ha)	Zasoby drewna (m ³ /rok)	Potencjał energetyczny (GJ/rok)
2029	116,00	40,60	259,84
2030	116,00	40,60	259,84
2031	116,00	40,60	259,84
2032	116,00	40,60	259,84
2033	116,00	40,60	259,84
2034	116,00	40,60	259,84
2035	116,00	40,60	259,84
2036	116,00	40,60	259,84

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 Zakroczym, 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 GJ/m³,
- sprawność pozyskiwania energii wynosi 80%.

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

$E_d = 0,8 \cdot x \cdot I_d \cdot x \cdot L_d \cdot x \cdot W_d$, 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 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 28. Zasoby biomasy z drewna opadowego z dróg na terenie gminy Zakroczym

Lata	Długość (km)	Zasoby drewna (m³/rok)	Potencjał energetyczny (GJ/rok)
2022	82,23	122,11	830,36
2023	82,23	120,89	822,05
2024	82,23	119,68	813,83
2025	82,23	118,48	805,70
2026	82,23	117,30	797,64
2027	82,23	116,13	789,66
2028	82,23	114,97	781,77
2029	82,23	113,82	773,95
2030	82,23	112,68	766,21
2031	82,23	111,55	758,55
2032	82,23	110,44	750,96
2033	82,23	109,33	743,45
2034	82,23	108,24	736,02
2035	82,23	107,16	728,66
2036	82,23	106,08	721,37

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. Stосуje 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).

Tabela 29. Zasoby wykorzystania słomy na terenie gminy Zakroczym

Lata	Produkcja słomy (w t)			Zużycie słomy (w t)			Do wykorzystania energetycznego (w t)	Potencjał (w GJ)
	Zboża podstawowe z mieszkami	Rzepak i rzepik	Razem	Pasza	Ściółka	Przyoranie		
2022	3 857,26	0,00	3 857,26	511,90	505,70	385,73	2 453,94	8 834,18
2023	3 868,47	0,00	3 868,47	519,60	503,67	386,85	2 458,36	8 850,09
2024	3 879,05	0,00	3 879,05	527,30	501,63	387,91	2 462,21	8 863,96
2025	3 889,00	0,00	3 889,00	535,01	499,60	388,90	2 465,50	8 875,79
2026	3 898,33	0,00	3 898,33	542,71	497,57	389,83	2 468,22	8 885,57
2027	3 907,02	0,00	3 907,02	550,41	495,53	390,70	2 470,37	8 893,32
2028	3 915,08	0,00	3 915,08	557,98	493,33	391,51	2 472,26	8 900,13
2029	3 922,51	0,00	3 922,51	565,68	491,30	392,25	2 473,28	8 903,80
2030	3 930,79	0,00	3 930,79	573,39	489,26	393,08	2 475,06	8 910,21
2031	3 938,42	0,00	3 938,42	581,09	487,23	393,84	2 476,25	8 914,52
2032	3 945,40	0,00	3 945,40	588,79	485,20	394,54	2 476,87	8 916,73
2033	3 951,74	0,00	3 951,74	596,50	490,84	395,17	2 469,23	8 889,22
2034	3 957,43	0,00	3 957,43	604,20	496,49	395,74	2 461,00	8 859,61
2035	3 962,48	0,00	3 962,48	611,90	502,13	396,25	2 452,20	8 827,90
2036	3 966,87	0,00	3 966,87	619,61	507,77	396,69	2 442,81	8 794,11

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 30. Zasoby siana na terenie gminy Zakroczym

Lata	Do wykorzystania energetycznego (w t)	Potencjał energetyczny (GJ/rok)
2021	22,05	246,96
2022	22,05	246,96
2023	22,05	246,96
2024	22,05	246,96
2025	22,05	246,96
2026	22,05	246,96
2027	22,05	246,96
2028	22,05	246,96
2029	22,05	246,96
2030	22,05	246,96
2031	22,05	246,96
2032	22,05	246,96
2033	22,05	246,96
2034	22,05	246,96
2035	22,05	246,96
2036	22,05	246,96

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;
- ślazier pensylwański;
- słonecznik bulwiasty;
- trawy wieloletnie.

Wierzba energetyczna

Obecnie coraz większego znaczenia nabiera uprawa wierzby na cele energetyczne. Jest to poza tym nowy, dochodowy kierunek produkcji rolniczej. Wierzbowy surowiec energetyczny charakteryzuje się tym, że jest w zasadzie niewyczerpalnym i samoodtwarzającym się źródłem. Poza tym spalane drewno jest znacznie mniej szkodliwe dla środowiska niż m.in. produkty spalania węgla. Produkcja prawidłowo założonej plantacji powinna trwać co najmniej 15-20 lat z możliwością 5-8 – krotnego pozyskiwania drewna w ilości 10-15 ton suchej masy w przeliczeniu na 1 ha rocznie. Wartość energetyczna 1 tony suchej masy drzewnej wynosi 4,5 MWh.

Szybko rosnące gatunki wierzby dają ekologiczny i odnawialny surowiec do produkcji energii. Podczas spalania drewna wierzbowego wydzielają się zaledwie śladowe ilości związków siarki i azotu. Powstający wówczas dwutlenek węgla jest asymilowany w trakcie kolejnego okresu wegetacyjnego, a więc jego ilość nie zwiększa się.

Za uprawą wierzby na cele energetyczne przemawiają następujące argumenty:

- może być ona nasadzona na gruntach zdegradowanych i zdewastowanych chemicznie i biologicznie, gdzie uprawa roślin na cele żywnościowe i paszowe jest niemożliwa;
- nasadzenia wierzby pozwalają zagospodarować grunty odłogowane i ugorowane, w tym słabe gleby, położone w niekorzystnych warunkach fizjograficznych, które często są narażone na erozję;
- pasy ochronne wierzby eliminują hałas powstający na drogach, w fabrykach.

Nie można jednak zapomnieć, że z uprawą wierzby na cele energetyczne wiążą się też liczne problemy:

- założenie plantacji wiąże się z poniesieniem znacznych nakładów finansowych, w szczególności na zakup kwalifikowanych sadzonek (pierwszy pełny zbiór biomasy wierzby zalecany jest po 4 latach, zaś następne co 3 lata);
- konieczność chemicznej ochrony plantacji;
- konieczność wykorzystywania specjalistycznych maszyn i urządzeń lub dużych nakładów robocizny przy zbiorze, co wiąże się z poniesieniem wysokich nakładów finansowych;
- konieczność suszenia biomasy, której wilgotność po zbiorze kształtuje się na poziomie ok. 50%;
- znaczne koszty transportu, na co wpływa znaczna wilgotność oraz stosunkowo niewielka gęstość usypowa;
- zakładanie plantacji wierzby wiąże się ze zmianą stosunków wodno-powietrznych gleby; istnieje zagrożenie nadmiernego przesuszania gruntów przez rośliny.

Ślazowiec pensylwański

Ślazowiec pensylwański może być uprawiany na terenach zdegradowanych, zboczach terenów erodowanych i generalnie na gruntach wyłączonych z rolniczego użytkowania. Bariere dla szybkiego wzrostu powierzchni uprawy tego gatunku stanowić może ograniczoność materiału siewnego, wynikająca m.in. z niskiej siły kiełkowania.

Słonecznik bulwiasty

Występuje dziko w Ameryce Północnej, a uprawiany jest w głównie w Azji i Afryce. W Polsce rozmnaża się wyłącznie wegetatywnie, gdyż nasiona nie dojrzewają przed nastaniem

jesiennych przymrozków. Rośliny wytwarzają podziemne rozłogi, na końcach których tworzą się bulwy o nieregularnych kształtach. Wysokość roślin waha się od 2 do 4 m.

Gatunek ten sprowadzony do Polski w XIX wieku jako roślina dekoracyjna, nie doczekał się dotychczas dostatecznego wykorzystania w produkcji rolniczej. Jest wiele przyczyn tego zjawiska, a przede wszystkim niedostatek w technice i technologii zbioru, przechowywania i przetwarzania tak wielkiej masy organicznej.

Słonecznik bulwiasty wykazuje wiele cech szczególnie istotnych z punktu widzenia wykorzystania energetycznego. Podstawową cechą jest wysoki potencjał plonowania, kolejną - niska wilgotność uzyskiwana w sposób naturalny, bez konieczności energochłonnego suszenia. Kolejną zaletą tej rośliny to możliwość pozyskania zarówno części nadziemnych, jak i podziemnych organów spichrzowych.

Części nadziemne słonecznika po zaschnięciu mogą być spalane w specjalnych piecach przystosowanych do spalania biomasy lub współspalane z węglem. Mogą też służyć do produkcji brykietów i pelletów (są to sprasowane z dużą gęstością granule, sporządzane np. z trocin, odpadów drzewnych, biomasy wierzby, ślazuowca czy właśnie topinamburu).

Trawy wieloletnie

W celach energetycznych można wykorzystywać zarówno rodzime, jak i obce gatunki traw wieloletnich. Do tych pierwszych należy np. pozyskiwana w warunkach naturalnych trzcina pospolita, którą ewentualnie można by uprawiać, stosując jako nawóz ścieki miejskie. Inne krajowe trawy wieloletnie to obficie plonujące kostrzewy i życice. Jednak większe znaczenie dla energetyki mają rośliny obcego pochodzenia. Trawy te, najczęściej pochodzące z Azji i Ameryki Północnej, charakteryzują się większą w porównaniu z polskimi trawami wieloletnimi wydajnością, większą zdolnością wiązania CO₂ i niższą zawartością popiołu, powstającego podczas spalania.

Jako źródło energii odnawialnej mogą być wykorzystywane następujące egzotyczne gatunki traw: miskant olbrzymi (zwany trawą chińską lub trawą słoniową), miskant cukrowy, spartina preriowa i palczatka Gerarda. Są to rośliny wieloletnie. Plantacje traw wieloletnich mogą być użytkowane przez 15–20 lat.

Trawy te nie wymagają gleb wysokiej jakości, wystarczy V i VI klasa, a także nieużytki. Mają głęboki system korzeniowy, sięgający 2,5 m w głąb ziemi, dzięki temu łatwo pobierają składniki pokarmowe i wodę. Rośliny te osiągają znaczne rozmiary, przekraczające 2 m (miskant olbrzymi wyrasta do 3 m wysokości). Miskant olbrzymi w warunkach europejskich nie rozmnaża się z nasion, lecz z sadzonek korzeniowych. Młode pędy wyrastają późno, zwykle nie wcześniej niż w trzeciej dekadzie kwietnia lub w pierwszej dekadzie maja, ale później dość

szybko rosną. W ciągu miesiąca osiągają pół metra wysokości, a pod koniec czerwca – wysokość człowieka. W pierwszym roku po zasadzeniu mискant jest podatny na wymarzenie, dlatego plantację warto przykryć słomą. Trawy te plonują już od pierwszego roku uprawy. Wówczas ich średni plon z hektara wynosi około 6 ton, w drugim roku – ok. 15 ton, a od trzeciego roku 25-30 ton (miskant olbrzymi nawet 40 ton z 1 ha). Najkorzystniejszym okresem zbioru jest luty – marzec, kiedy zawartość suchej masy w roślinach wynosi 70 proc.

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 gruntów rolnych występujących na terenie gminy, które można byłoby wykorzystać na cele upraw roślin energetycznych.

Tabela 31. Zasoby drewna z roślin energetycznych na terenie gminy Zakroczym

Lata	Powierzchnia upraw (ha)	Zasoby drewna (m³/rok)	Potencjał energetyczny (GJ/rok)
2022	182,00	101,56	649,96
2023	182,00	101,56	649,96
2024	182,00	101,56	649,96
2025	182,00	101,56	649,96
2026	182,00	101,56	649,96
2027	182,00	101,56	649,96
2028	182,00	101,56	649,96
2029	182,00	101,56	649,96
2030	182,00	101,56	649,96
2031	182,00	101,56	649,96
2032	182,00	101,56	649,96
2033	182,00	101,56	649,96
2034	182,00	101,56	649,96
2035	182,00	101,56	649,96
2036	182,00	101,56	649,96

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 32. Potencjał biomasy na terenie gminy Zakroczym

Lata	Słoma	Siano	Biomasa z lasów	Biomasa z sadów	Zasoby drewna odpadowego z dróg	Zasoby drewna z roślin energetycznych	Razem
2022	12 497,53	246,96	3 656,91	259,84	830,36	649,96	18 141,55
2023	12 533,85	246,96	3 656,91	259,84	822,05	649,96	18 169,57
2024	12 568,13	246,96	3 656,91	259,84	813,83	649,96	18 195,63
2025	12 600,37	246,96	3 656,91	259,84	805,70	649,96	18 219,74
2026	12 630,57	246,96	3 656,91	259,84	797,64	649,96	18 241,88
2027	12 658,74	246,96	3 656,91	259,84	789,66	649,96	18 262,07
2028	12 684,86	246,96	3 656,91	259,84	781,77	649,96	18 280,29
2029	12 708,94	246,96	3 656,91	259,84	773,95	649,96	18 296,55
2030	12 735,75	246,96	3 656,91	259,84	766,21	649,96	18 315,63
2031	12 760,47	246,96	3 656,91	259,84	758,55	649,96	18 332,69
2032	12 783,10	246,96	3 656,91	259,84	750,96	649,96	18 347,73
2033	12 803,64	246,96	3 656,91	259,84	743,45	649,96	18 360,75
2034	12 822,07	246,96	3 656,91	259,84	736,02	649,96	18 371,76
2035	12 838,42	246,96	3 656,91	259,84	728,66	649,96	18 380,75
2036	12 852,67	246,96	3 656,91	259,84	721,37	649,96	18 387,71

Źródło: Opracowanie własne

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

11.6. Energia z biogazu

Biogaz rolniczy

Biogazownie stanowią instalacje, które wytwarzają energię ciepłą 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 ciepłą 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 dostarczania 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).

W związku z powyższym, 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 być 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 terenie gminy funkcjonuje biogazownia na składowisku odpadów, tzw. elektrownia biogazowa, która usytuowana jest na działce nr 34, ob. 02-11 m. Zakroczym.

Biogaz z oczyszczalni ścieków oraz z odpadów komunalnych

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 33. Potencjał teoretyczny biogazu ze ścieków bytowych odprowadzonych z terenu gminy Zakroczym

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]
Ścieki bytowe odprowadzone z terenu gminy Zakroczym	158,0	31 600,00	726,80	331,80	853,20	331,80	458,20

Źródło: Opracowanie własne

Zgodnie z danymi zawartymi w powyższej tabeli, przy założeniu, że z gminy Zakroczym do oczyszczalni ścieków trafi rocznie około 158,00 dam³ ścieków, potencjał energetyczny z biogazu wynosi 726,80 GJ/rok. Rozbudowa sieci kanalizacyjnej 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 ciepłej 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 użytkowe, 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.

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 średnotemperaturowe, 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 organiczna), 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.

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 Zakroczym ich liczba wzrośnie w roku 2036. Analogicznie wzrośnie również powierzchnia mieszkań. Prognozę liczby i powierzchni mieszkań prezentują poniższe tabele.

Tabela 34. Prognoza liczby mieszkań na terenie gminy Zakroczym wg okresu budowy

Lata	przed 1918	1918 - 1944	1945 - 1970	1971 - 1978	1979 - 1988	1989 - 2002	po 2002	Razem
2022	50	207	814	282	318	152	364	2 187
2023	50	207	814	282	318	152	375	2 198
2024	50	207	814	282	318	152	386	2 209
2025	50	207	814	282	318	152	397	2 220
2026	50	207	814	282	318	152	409	2 232
2027	50	207	814	282	318	152	420	2 243
2028	50	207	814	282	318	152	431	2 254
2029	50	207	814	282	318	152	443	2 266
2030	50	207	814	282	318	152	454	2 277
2031	50	207	814	282	318	152	465	2 288
2032	50	207	814	282	318	152	477	2 300
2033	50	207	814	282	318	152	488	2 311
2034	50	207	814	282	318	152	499	2 322
2035	50	207	814	282	318	152	510	2 333
2036	50	207	814	282	318	152	522	2 345

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 35. Prognoza powierzchni użytkowej mieszkań [m²]

Lata	przed 1918	1918 - 1944	1945 - 1970	1971 - 1978	1979 - 1988	1989 - 2002	po 2002	Razem
2022	2 609	9 431	48 514	20 254	27 559	13 759	114 800	236 926
2023	2 609	9 431	48 514	20 254	27 559	13 759	149 922	272 048
2024	2 609	9 431	48 514	20 254	27 559	13 759	185 043	307 169
2025	2 609	9 431	48 514	20 254	27 559	13 759	220 164	342 290
2026	2 609	9 431	48 514	20 254	27 559	13 759	255 285	377 411
2027	2 609	9 431	48 514	20 254	27 559	13 759	290 406	412 532
2028	2 609	9 431	48 514	20 254	27 559	13 759	325 527	447 653
2029	2 609	9 431	48 514	20 254	27 559	13 759	360 649	482 775
2030	2 609	9 431	48 514	20 254	27 559	13 759	395 770	517 896
2031	2 609	9 431	48 514	20 254	27 559	13 759	430 891	553 017
2032	2 609	9 431	48 514	20 254	27 559	13 759	466 012	588 138
2033	2 609	9 431	48 514	20 254	27 559	13 759	501 133	623 259
2034	2 609	9 431	48 514	20 254	27 559	13 759	536 254	658 380
2035	2 609	9 431	48 514	20 254	27 559	13 759	571 376	693 502
2036	2 609	9 431	48 514	20 254	27 559	13 759	606 497	728 623

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. Oplącalny zakres termomodernizacji musi określić audyt energetyczny w oparciu o ocenę kosztów i oszczędności poszczególnych elementów działań termomodernizacyjnych.

Według wstępnych oszacowań stopień termomodernizacji zasobów mieszkaniowych gminy Zakroczym nie przekracza kilku procent. W horyzoncie roku 2036 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. W związku z tym, założono stopniowe prace termomodernizacyjne w budynkach mieszkalnych na terenie gminy Zakroczym. Po wykonaniu usprawnień termomodernizacyjnych zakłada się, że przegrody budynków będą spełniały wymogi w zakresie współczynnika przenikania ciepła U, co zapewni zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło średnio o 30%. Spodziewany efekt zabiegów termomodernizacyjnych, to zmniejszenie zapotrzebowania na energię ciepłą w docieplonych budynkach rzędu 6,95%. Prognozowane zmiany zapotrzebowania energii cieplnej wskutek opisanych wyżej czynników do roku 2036 przedstawiono w kolejnych tabelach.

Tabela 36. Planowane efekty działań termomodernizacyjnych – budynki mieszkalne

a) budynki wybudowane do 1966 r.

Lata	do 1966							
	Zapotrzebowanie na ciepło bez usprawnień termomod. [GJ]	Liczba mieszkań	GJ/ mieszkanie	Liczba mieszkań po termomodernizacji	Liczba mieszkań nie poddanych termomodernizacji	Zapotrzebowanie na ciepło budynków poddanych termomod.	Zapotrzebowanie na ciepło budynków nie poddanych termomod.	Łączne zapotrzebowanie na ciepło [GJ]
2022	76 298,04	1 071	71	20	1 051	997	74 873	75 871
2023	76 298,04	1 071	71	70	1 001	3 491	71 311	74 802
2024	76 298,04	1 071	71	120	951	5 984	67 749	73 733
2025	76 298,04	1 071	71	170	901	8 478	76 298	84 776
2026	76 298,04	1 071	71	220	851	10 971	60 625	71 596
2027	76 298,04	1 071	71	270	801	13 464	57 063	70 528
2028	76 298,04	1 071	71	320	751	15 958	53 501	69 459
2029	76 298,04	1 071	71	370	701	18 451	49 939	68 390
2030	76 298,04	1 071	71	420	651	20 945	46 377	67 322
2031	76 298,04	1 071	71	470	601	23 438	42 815	66 253
2032	76 298,04	1 071	71	520	551	25 931	39 253	65 185
2033	76 298,04	1 071	71	570	501	28 425	35 691	64 116
2034	76 298,04	1 071	71	620	451	30 918	32 129	63 047
2035	76 298,04	1 071	71	670	401	33 412	28 567	61 979
2036	76 298,04	1 071	71	720	351	35 905	25 005	60 910

b) budynki wybudowane w latach 1967-1985

Lata	1967-1985							
	Zapotrzebowanie na ciepło bez usprawnień termomod. [GJ]	Liczba mieszkań	GJ/mieszkanie	Liczba mieszkań po termomodernizacji	Liczba mieszkań nie poddanych termomodernizacji	Zapotrzebowanie na ciepło budynków poddanych termomod.	Zapotrzebowanie na ciepło budynków nie poddanych termomod.	Łączne zapotrzebowanie na ciepło [GJ]
2022	48 196	600	80	30	570	1 687	45 786	47 473
2023	48 196	600	80	60	540	3 374	43 376	46 750
2024	48 196	600	80	90	510	5 061	40 966	46 027
2025	48 196	600	80	120	480	6 747	38 556	45 304
2026	48 196	600	80	150	450	8 434	36 147	44 581
2027	48 196	600	80	180	420	10 121	33 737	43 858
2028	48 196	600	80	210	390	11 808	31 327	43 135
2029	48 196	600	80	240	360	13 495	28 917	42 412
2030	48 196	600	80	270	330	15 182	26 508	41 689
2031	48 196	600	80	300	300	16 868	24 098	40 966
2032	48 196	600	80	330	270	18 555	21 688	40 243
2033	48 196	600	80	360	240	20 242	19 278	39 520
2034	48 196	600	80	390	210	21 929	16 868	38 797
2035	48 196	600	80	420	180	23 616	14 459	38 074
2036	48 196	600	80	450	150	25 303	12 049	37 352

c) budynki wybudowane w latach 1986-1992

Lata	1986-1992							
	Zapotrzebowanie na ciepło bez usprawnień termomod. [GJ]	Liczba mieszkań	GJ/mieszkanie	Liczba mieszkań po termomodernizacji	Liczba mieszkań nie poddanych termomodernizacji	Zapotrzebowanie na ciepło budynków poddanych termomod.	Zapotrzebowanie na ciepło budynków nie poddanych termomod.	Łączne zapotrzebowanie na ciepło [GJ]
2022	2 286	35	65	1	34	46	2 221	2 267
2023	2 286	35	65	2	33	91	2 156	2 247
2024	2 286	35	65	3	32	137	2 091	2 227
2025	2 286	35	65	4	31	182	2 025	2 208
2026	2 286	35	65	5	30	228	1 960	2 188
2027	2 286	35	65	6	29	274	1 895	2 169
2028	2 286	35	65	7	28	319	1 830	2 149
2029	2 286	35	65	8	27	365	1 765	2 130
2030	2 286	35	65	10	25	456	1 634	2 091
2031	2 286	35	65	12	23	547	1 504	2 051
2032	2 286	35	65	14	21	639	1 374	2 012
2033	2 286	35	65	16	19	730	1 243	1 973
2034	2 286	35	65	18	17	821	1 113	1 934
2035	2 286	35	65	20	15	912	983	1 895
2036	2 286	35	65	22	13	1 004	852	1 856

d) budynki wybudowane w latach 1993-1997

Lata	1993-1997							
	Zapotrzebowanie na ciepło bez usprawnień termomod. [GJ]	Liczba mieszkań	GJ/mieszkanie	Liczba mieszkań po termomodernizacji	Liczba mieszkań nie poddanych termomodernizacji	Zapotrzebowanie na ciepło budynków poddanych termomod.	Zapotrzebowanie na ciepło budynków nie poddanych termomod.	Łączne zapotrzebowanie na ciepło [GJ]
2022	3 048	58	52	5	53	182	2 787	2 970
2023	3 048	58	52	7	51	255	2 683	2 939
2024	3 048	58	52	9	49	328	2 579	2 907
2025	3 048	58	52	11	47	401	2 475	2 876
2026	3 048	58	52	13	45	474	2 370	2 845
2027	3 048	58	52	15	43	547	2 266	2 814
2028	3 048	58	52	17	41	620	2 162	2 782
2029	3 048	58	52	19	39	693	2 057	2 751
2030	3 048	58	52	21	37	766	1 953	2 720
2031	3 048	58	52	23	35	839	1 849	2 688
2032	3 048	58	52	25	33	912	1 745	2 657
2033	3 048	58	52	27	31	985	1 640	2 626
2034	3 048	58	52	29	29	1 058	1 536	2 595
2035	3 048	58	52	31	27	1 131	1 432	2 563
2036	3 048	58	52	33	25	1 204	1 328	2 532

ZAŁOŻENIA DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA GMINY ZAKROCZYM NA LATA 2022-2036

e) budynki wybudowane po roku 1998 oraz łączne zapotrzebowanie dla wszystkich budynków

Lata	od 1998								Łączne zapotrzebowanie na ciepło dla wszystkich budynków [GJ]
	Zapotrzebowanie na ciepło bez usprawnień termomod. [GJ]	Liczba mieszkań	GJ/ mieszkanie	Liczba mieszkań po termomodernizacji	Liczba mieszkań nie poddanych termomodernizacji	Zapotrzebowanie na ciepło budynków poddanych termomod.	Zapotrzebowanie na ciepło budynków nie poddanych termomod.	Łączne zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	
2022	64 850	422	154	30	392	3 227	60 240	63 467	192 046,62
2023	67 052	433	155	60	373	6 499	57 768	64 267	191 004,39
2024	78 799	445	177	90	355	11 164	62 849	74 014	198 908,68
2025	89 280	456	196	120	336	16 448	65 783	82 231	217 394,61
2026	98 498	467	211	150	317	22 135	66 877	89 012	210 222,04
2027	106 451	479	222	180	299	28 028	66 411	94 439	213 806,95
2028	113 140	490	231	210	280	33 953	64 636	98 589	216 114,37
2029	111 978	501	223	240	261	37 539	58 351	95 890	211 572,74
2030	115 506	512	225	270	242	42 601	54 647	97 248	211 069,15
2031	109 918	524	210	300	224	44 073	46 956	91 029	202 988,71
2032	110 285	535	206	330	205	47 616	42 263	89 878	199 975,80
2033	109 388	546	200	360	186	50 456	37 308	87 764	195 999,17
2034	107 226	558	192	390	168	52 495	32 233	84 728	191 101,75
2035	103 800	569	182	420	149	53 640	27 171	80 812	185 323,09
2036	99 110	580	171	450	130	53 806	22 244	76 050	178 699,63

Źródło: Opracowanie własne

Wykonanie usprawnień termomodernizacyjnych w budynkach mieszkalnych w zakresie wskazanym w powyższych tabelach pozwoli na ograniczenie zapotrzebowania na ciepło.

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.

W poniższych tabelach przedstawiono zapotrzebowanie na ciepło w budynkach mieszkalnych oraz budynkach użyteczności publicznej.

Tabela 37. 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]
2022	192 046,62	22 984,00	8 387,44	223 418,06
2023	191 004,39	22 808,00	8 323,21	222 135,60
2024	198 908,68	22 632,00	8 258,98	229 799,66
2025	217 394,61	22 456,00	8 194,76	248 045,37
2026	210 222,04	22 284,00	8 131,99	240 638,03
2027	213 806,95	22 112,00	8 069,22	243 988,17
2028	216 114,37	21 940,00	8 006,46	246 060,83
2029	211 572,74	21 772,00	7 945,15	241 289,89
2030	211 069,15	21 604,00	7 883,84	240 556,99
2031	202 988,71	21 436,00	7 822,53	232 247,24
2032	199 975,80	21 272,00	7 762,69	229 010,49
2033	195 999,17	21 108,00	7 702,84	224 810,01
2034	191 101,75	20 944,00	7 642,99	219 688,74
2035	185 323,09	20 784,00	7 584,60	213 691,69
2036	178 699,63	20 624,00	7 526,21	206 849,84

Źródło: Opracowanie własne

W celu określenia zapotrzebowania na ciepło w budynkach użyteczności publicznej posłużono się informacjami z Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Zakroczym oraz informacjami z ankiety z Urzędu Miejskiego w Zakroczymiu. W wyniku prowadzenia prac termomodernizacyjnych, szacuje się spadek zapotrzebowania na ciepło w latach 2022-2036 o 6,20%.

Tabela 38. Zapotrzebowanie na ciepło – budynki użyteczności publicznej

Lata	Budynki budownictwa użyteczności publicznej [GJ/rok]
2022	1 959,59
2023	1 950,91
2024	1 942,22
2025	1 933,54
2026	1 924,86
2027	1 916,18
2028	1 907,49
2029	1 898,81
2030	1 890,13
2031	1 881,45
2032	1 872,76
2033	1 864,08
2034	1 855,40
2035	1 846,72
2036	1 838,04

Źródło: Opracowanie własne

W latach 2022-2036 szacuje się, że łącznie zapotrzebowania na energię ciepłą na terenie gminy spadnie o 7,41%.

Tabela 39. Łączne zapotrzebowanie na energię ciepłą

Lata	Łączne prognozowane zużycie energii ciepłej	
	GJ/rok	MWh/rok
2022	225 377,65	62 429,61
2023	224 086,51	62 071,96
2024	231 741,89	64 192,50
2025	249 978,91	69 244,16
2026	242 562,89	67 189,92
2027	245 904,35	68 115,50
2028	247 968,32	68 687,22
2029	243 188,70	67 363,27
2030	242 447,12	67 157,85
2031	234 128,69	64 853,65
2032	230 883,25	63 954,66
2033	226 674,09	62 788,72
2034	221 544,14	61 367,73

**ZAŁOŻENIA DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA GMINY
ZAKROCZYM NA LATA 2022-2036**

Lata	Łączne prognozowane zużycie energii cieplnej	
	GJ/rok	MWh/rok
2035	215 538,41	59 704,14
2036	208 687,88	57 806,54

Źródło: Opracowanie własne

12.2. Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną

Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną w latach 2022-2036 została wyliczona na podstawie prognozy liczby ludności opartej o dane Urzędu Miejskiego w Zakroczymiu, prognozy liczby podmiotów gospodarczych, a także średniorocznego zużycia energii elektrycznej na 1 mieszkańca w województwie i na 1 podmiot gospodarczy.

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 40. Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną na terenie gminy Zakroczym

Lata	Zapotrzebowanie na energię w gospodarstwach domowych MWh/rok	Zapotrzebowanie na energię u odbiorców przemysłowych MWh/rok	OGÓŁEM [MWh/rok]
2022	5 132,92	5 113,79	10 246,71
2023	5 069,53	5 346,60	10 416,13
2024	5 000,93	5 595,47	10 596,40
2025	4 927,36	5 844,34	10 771,69
2026	4 849,04	6 117,29	10 966,33
2027	4 766,24	6 390,24	11 156,48
2028	4 679,22	6 687,27	11 366,49
2029	4 588,26	6 984,30	11 572,56
2030	4 493,65	7 305,42	11 799,07
2031	4 395,68	7 642,59	12 038,27
2032	4 294,64	7 987,80	12 282,44
2033	4 190,86	8 349,05	12 539,91
2034	4 084,63	8 734,39	12 819,03
2035	3 976,27	9 127,76	13 104,03
2036	3 866,09	9 545,21	13 411,30

12.3. Prognoza zapotrzebowania na gaz

Na podstawie danych od przedsiębiorstwa gazowego w zakresie zużycia gazu w poprzednich latach oraz planów rozwojowych na terenie gminy w tym zakresie, oszacowano zapotrzebowanie na gaz ziemny w przyszłości. Wyniki zaprezentowano w tabeli poniżej.

Tabela 41. Prognoza zapotrzebowania na gaz ziemny (m³) na terenie gminy Zakroczym

Rok	Zużycie gazu (stan na 31 grudnia danego roku) [m ³]			
	Ogółem	Budynki mieszkalne	Handel i usługi	Zakłady produkcyjne
2022	1 742 140,40	286 284,90	236 269,00	1 219 586,50
2023	1 881 511,63	309 187,69	255 170,52	1 317 153,42
2024	1 994 402,33	327 738,95	270 480,75	1 396 182,63
2025	2 074 178,42	340 848,51	281 299,98	1 452 029,93
2026	2 115 661,99	347 665,48	286 925,98	1 481 070,53
2027	2 136 818,61	351 142,14	289 795,24	1 495 881,23
2028	2 158 186,80	354 653,56	292 693,19	1 510 840,05
2029	2 179 768,67	358 200,09	295 620,13	1 525 948,45
2030	2 201 566,35	361 782,09	298 576,33	1 541 207,93
2031	2 223 582,02	365 399,92	301 562,09	1 556 620,01
2032	2 245 817,84	369 053,91	304 577,71	1 572 186,21
2033	2 268 276,01	372 744,45	307 623,49	1 587 908,07
2034	2 290 958,77	376 471,90	310 699,72	1 603 787,15
2035	2 313 868,36	380 236,62	313 806,72	1 619 825,03
2036	2 337 007,05	384 038,98	316 944,79	1 636 023,28

Źródło: Opracowanie własne

13. Współpraca z innymi gminami w zakresie gospodarki energetycznej

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).

Warto nadmienić, iż na realizację inwestycji w partnerstwie z zakresu gospodarki energetycznej jednostki samorządu terytorialnego mogą otrzymać dofinansowanie z dostępnych źródeł zewnętrznych, w tym ze środków Unii Europejskiej. Niniejsza możliwość

finansowania przedsięwzięć z zakresu gospodarki energetycznej może zachęcić gminy do realizacji wspólnych inwestycji w niniejszym zakresie.

W zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną gmina Zakroczym nie współpracuje z innymi gminami w zakresie zapatrzenia w energię elektryczną.

Na podstawie aktualnych prognoz oraz opracowań dotyczących przewidywanego zużycia energii elektrycznej w Polsce, należy stwierdzić, że zużycie energii elektrycznej będzie systematycznie wzrastać, głównie w gospodarce komunalnej oraz w średnim i drobnym przemyśle. Spadnie natomiast zużycie energii elektrycznej w dużym przemyśle, co jest bezpośrednio związane z restrukturyzacją gospodarki i wprowadzeniem energooszczędnych technologii.

W ramach zaopatrzenia w paliwa gazowe istnieją ograniczone możliwości współpracy wspólnego działania kilku gmin w ramach modernizacji istniejących oraz budowy nowych odcinków sieci gazowych. Rozproszona zabudowa, decyduje o realnych barierach ekonomiczno-kosztowych związanych z budową sieci gazociągowych.

Współpraca pomiędzy gminami w zakresie m.in. zapewnienia lokalnego bezpieczeństwa energetycznego jest możliwa również w ramach klastrów Energii. Tworzenie i funkcjonowanie klastrów energii reguluje ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (Dz. U. z 2021 poz. 610 ze zm.).

Realizacja założeń Polityki energetycznej Polski odbywa się poprzez stałe dążenie do wykorzystania niskoemisyjnych źródeł energii, poprawę efektywności energetycznej istniejących źródeł ciepła, termomodernizację budynków przyczyniającą się do zmniejszenia zużycia paliw oraz dążenie do wykorzystania OZE.

W celu określenia konkretnych kierunków współpracy Gminy Zakroczym z innymi gminami w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, wysłano pismo wraz z ankietą do wszystkich gmin sąsiednich. Poniżej przedstawiono informacje od gmin, które odpowiedziały na ankietę.

Tabela 42. Informacje od gmin sąsiednich

Wyszczególnienie	Charakterystyka
Gmina Czosnów	
Zaopatrzenie w gaz	— Na terenie gminy funkcjonuje sieć gazowa; — W kolejnych latach nie jest zaplanowana rozbudowa sieci.
Zaopatrzenie w ciepło	— Na terenie gminy nie funkcjonuje sieć ciepłownicza; — W kolejnych latach nie jest planowana budowa sieci ciepłowniczej.
Współpraca	— Gmina Czosnów nie współpracuje obecnie z Gminą Zakroczym w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe; — Gmina Czosnów nie jest zainteresowana współpracą z Gminą Zakroczym przy rozbudowie i/lub modernizacji systemów elektroenergetycznych, stanowiących wspólną infrastrukturę dla gmin.
Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe	— Gmina nie posiada uchwalonych „Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe”.
Gmina Miasto Nowy Dwór Mazowiecki	
Zaopatrzenie w gaz	— Na terenie gminy funkcjonuje sieć gazowa; — W latach 2022-2024 planowana jest rozbudowa sieci gazowej w osiedlu Modlin Stary.
Zaopatrzenie w ciepło	— Na terenie gminy funkcjonuje scentralizowana sieć ciepłownicza; — W latach 2023-2025 planowana jest budowa nowej ciepłowni gazowej zapewniającej ciepło do nowych budynków przy ul. Warszawskiej w Nowym Dworze Mazowieckim.
Współpraca	— Gmina Miasto Nowy Dwór Mazowiecki nie współpracuje obecnie z Gminą Zakroczym w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe; — Gmina Miasto Nowy Dwór Mazowiecki jest zainteresowana współpracą z Gminą Zakroczym przy rozbudowie i/lub modernizacji systemów elektroenergetycznych, stanowiących wspólną infrastrukturę dla gmin.
Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe	— Gmina posiada uchwalone „Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe” z roku 2003.
Gmina Leoncin	
Zaopatrzenie w gaz	— Na terenie gminy nie funkcjonuje sieć gazowa; — W latach 2022-2023 planowana jest budowa sieci wzdłuż drogi powiatowej 2401W i wojewódzkiej 575.
Zaopatrzenie w ciepło	— Na terenie gminy nie funkcjonuje sieć ciepłownicza; — W kolejnych latach nie jest planowana budowa sieci ciepłowniczej.

**ZAŁOŻENIA DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA GMINY
ZAKROCZYM NA LATA 2022-2036**

Wyszczególnienie	Charakterystyka
Współpraca	— Gmina Leoncin nie współpracuje obecnie z Gminą Zakroczym w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe; — Gmina Leoncin nie jest zainteresowana współpracą z Gminą Zakroczym przy rozbudowie i/lub modernizacji systemów elektroenergetycznych, stanowiących wspólną infrastrukturę dla gmin.
Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe	— Gmina nie posiada uchwalonych „Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe”.
Gmina Załuski	
Zaopatrzenie w gaz	— Na terenie gminy funkcjonuje sieć gazowa.
Zaopatrzenie w ciepło	— Na terenie gminy nie funkcjonuje sieć ciepłownicza; — W kolejnych latach nie jest planowana budowa sieci ciepłowniczej.
Współpraca	— Gmina Załuski nie współpracuje obecnie z Gminą Zakroczym w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe; — Gmina Załuski jest zainteresowana współpracą z Gminą Zakroczym przy rozbudowie i/lub modernizacji systemów elektroenergetycznych, stanowiących wspólną infrastrukturę dla gmin.
Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe	— Gmina posiada uchwalone „Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe” z roku 2012.
Gmina Pomiechówek	
Zaopatrzenie w gaz	— Na terenie gminy funkcjonuje sieć gazowa.
Zaopatrzenie w ciepło	— Na terenie gminy nie funkcjonuje sieć ciepłownicza; — W kolejnych latach nie jest planowana budowa sieci ciepłowniczej.
Współpraca	— Gmina Pomiechówek nie współpracuje obecnie z Gminą Zakroczym w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe; — Gmina Pomiechówek jest zainteresowana współpracą z Gminą Zakroczym przy wspólnym wyłonieniu dostawcy energii elektrycznej, budowy biogazowni, ciepłowni, elektrowni wiatrowej zasilających obie gminy, budowy w partnerstwie oświetlenia hybrydowego itd.
Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe	— Gmina nie posiada uchwalonych „Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe”.
Gmina Joniec	
Brak odpowiedzi na ankietę	
Gmina Nasielsk	

Wyszczególnienie	Charakterystyka
	Brak odpowiedzi na ankietę
	Gmina Czerwińsk nad Wisłą
	Brak odpowiedzi na ankietę

Źródło: Opracowanie własne

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 ustanawia wspólne ramy działań na rzecz promowania efektywności energetycznej w Unii Europejskiej. Cele niniejszej dyrektywy to: osiągnięcie co najmniej 20% udziału energii Unii do 2020 r. oraz co najmniej 32,5% do 2030 r. (wzrost efektywności energetycznej, wpływający na zmniejszenie zużycia energii pierwotnej) oraz ugotowanie drogi dla dalszej poprawy efektywności energetycznej po tym terminie. Ponadto określa zasady opracowane w celu usunięcia barier na rynku energii oraz przewyciężenia nieprawidłowości w funkcjonowaniu rynku. Przewiduje również ustanowienie krajowych celów w zakresie efektywności energetycznej na rok 2020 i 2030. W związku z powyższym na terenie całego kraju konieczne jest wdrożenie przedsięwzięć wpływających na zmniejszenie wykorzystania energii oraz promujących postawy związane z oszczędzaniem konwencjonalnych źródeł energii.

DYREKTYWA PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY (UE) 2018/2001 Z DNIA 11 GRUDNIA 2018 R. W SPRAWIE PROMOWANIA STOSOWANIE 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, przesyłu, 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. Dodatkowo zawiera ona m.in. zasady dotyczące rynków detalicznych energii elektrycznej.

Przy opracowaniu Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla gminy Zakroczym na lata 2022-2036, wzięto pod uwagę zapisy ww. dyrektywy.

POLITYKA ENERGETYCZNA POLSKI DO 2040 ROKU

DO POPRAWY

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 Zakroczym na lata 2022-2036 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 Zakroczym.

STRATEGIA ROZWOJU WOJEWÓDZTWA MAZOWIECKIEGO DO ROKU 2030

Dokument przyjęty został uchwałą nr 158/13 Sejmiku Województwa Mazowieckiego z dnia 28 października 2013 r.

Wizja Strategii brzmi: Mazowsze to region spójny terytorialnie, konkurencyjny, innowacyjny z wysokim wzrostem gospodarczym i bardzo dobrymi warunkami życia jego mieszkańców.

Celem głównym określonym w Strategii Rozwoju Województwa jest zmniejszenie dysproporcji rozwoju w województwie mazowieckim, wzrost znaczenia obszaru metropolitalnego Warszawy w Europie.

Do osiągnięcia powyższych założeń wyznaczono następujące obszary działań i cele rozwojowe:

- przemysł i produkcja: rozwój produkcji ukierunkowanej na eksport w przemyśle zaawansowanych i średniozaawansowanych technologii oraz w przemyśle i przetwórstwie rolno-spożywczym,
- środowisko i energetyka: zapewnienie gospodarce regionu zdywersyfikowanego zaopatrzenia w energię przy zrównoważonym gospodarowaniu zasobami środowiska,
- gospodarka: wzrost konkurencyjności regionu poprzez rozwój działalności gospodarczej oraz transfer i wykorzystanie nowych technologii,
- przestrzeń i transport: poprawa dostępności i spójności terytorialnej regionu oraz kształtowanie ładu przestrzennego,
- społeczeństwo: poprawa jakości życia oraz wykorzystanie kapitału ludzkiego i społecznego do tworzenia nowoczesnej gospodarki,
- kultura i dziedzictwo: wykorzystanie potencjału kultury i dziedzictwa kulturowego oraz walorów środowiska przyrodniczego dla rozwoju gospodarczego regionu i poprawy jakości życia.

Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Zakroczym na lata 2022-2036 wpisuje się w obszar środowisko i energetyka. Jego cel dotyczy zapewnienia gospodarce regionu zdywersyfikowanego zaopatrzenia w energię przy zrównoważonym gospodarowaniu zasobami środowiska. Przedmiotowy dokument również wpływa na bezpieczeństwo energetyczne gminy. Wszystkie inwestycje zaplanowane do realizacji są zgodne z ww. celem zmierzającym do poprawy zaopatrzenia gminy w energię oraz racjonalizacji wykorzystania energii.

PLAN ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO WOJEWÓDZTWA MAZOWIECKIE

Plan Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Mazowieckiego został uchwalony przez Sejmik Województwa Mazowieckiego uchwałą nr 22/18 z dnia 19 grudnia 2018 r.

Dokument określa cele i kierunki rozwoju regionu, wskazuje szczegółowe zasady organizacji przestrzennej województwa oraz formułuje kierunki polityki przestrzennej. Stanowi element systemu planowania przestrzennego i pełni w nim funkcję koordynacyjną między planowaniem krajowym a planowaniem lokalnym. W Planie zagospodarowania przestrzennego określone zostały kierunki zagospodarowania w zakresie infrastruktury energetycznej.

Zapisy i założenia zawarte w Planie Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Mazowieckiego zostały uwzględnione w Założeniach do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Zakroczym na lata 2022-2036.

PROGRAM OCHRONY ŚRODOWISKA DLA WOJEWÓDZTWA MAZOWIECKIEGO DO ROKU 2022

Program Ochrony Środowiska przyjęty został 24 stycznia 2017 r., uchwałą nr 3/17 przez Sejmik Województwa Mazowieckiego. Jest to dokument, który realizuje krajową politykę ochrony środowiska na szczeblu wojewódzkim zgodnie z dokumentami strategicznymi i programowymi oraz stanowi podstawę funkcjonowania systemu zarządzania środowiskiem na obszarze województwa.

Określone w dokumencie cele i zadania odpowiadają na wynikające z przeprowadzonych analiz i ocen najważniejsze problemy oraz mają zapobiegać głównym zagrożeniom w poszczególnych obszarach tematycznych. Zaplanowano łącznie 14 celów dotyczących realizacji działań w zakresie ochrony środowiska w 10 obszarach tematycznych. Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Zakroczym na lata 2022-2036 wpisują się w obszar: ochrona klimatu i jakości powietrza oraz sformułowane w jego ramach cele:

- poprawa jakości powietrza przy zapewnieniu bezpieczeństwa energetycznego w kontekście zmian klimatu,
- osiągnięcie poziomu celu długoterminowego dla ozonu.

Przedmiotowy dokument wpływa na zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego oraz dostarczanie energii na terenie gminy Zakroczym, w związku z tym jest zgodny z ww. dokumentem.

UCHWAŁA ANTYSMOGOWA WOJEWÓDZTWA MAZOWIECKIEGO

Sejmik Województwa Mazowieckiego przyjął 24 października 2017 roku uchwałę antysmogową¹⁶, która m.in. zakazuje stosowania najgorszej jakości paliw i nakazuje wymianę bezklasowych kotłów na urządzenia spełniające normy europejskie. Celem tych działań jest znacząca poprawa jakości powietrza na Mazowszu.

Ustala ona m.in.:

- od 1 lipca 2018 r. zakaz spalania w kotłach, piecach i kominkach:
 - mułów i flotokoncentratów węglowych oraz mieszanek produkowanych z ich wykorzystaniem,
 - węgla brunatnego oraz paliw stałych produkowanych z ich wykorzystaniem,
 - węgla kamiennego w postaci sypkiej o uziarnieniu 0-3 mm,
 - paliw zawierających biomasę o wilgotności w stanie roboczym powyżej 20% (np. mokrego drewna),
- od 1 stycznia 2023 r. zakaz używania kotłów na węgiel lub drewno niespełniających wymogów dla klas 3,4 lub 5 według normy PN-EN 303-5:2012,
- od 1 stycznia 2023 r. nakaz wymiany kominków na takie, które spełniają wymogi ekoprojektu, lub wyposażenie ich w urządzenie ograniczające emisję pyłu do wartości określonych w ekoprojekcie,
- od 1 stycznia 2028 r. zakaz używania kotłów na węgiel lub drewno klasy 3 lub 4 według normy PN-EN 303-5:2012.

Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Zakroczym na lata 2022-2036 uwzględniają zapisy powyższej uchwały antysmogowej.

¹⁶ W trakcie sporządzania niniejszego dokumentu trwają prace konsultacyjne nad aktualizacją uchwały antysmogowej.

PROGRAMY OCHRONY POWIETRZA DLA STREFY MAZOWIECKIEJ

Obecnie obowiązującymi Programami Ochrony Powietrza dla strefy mazowieckiej są:

- Uchwała nr 115/20 Sejmiku Województwa Mazowieckiego z dnia 8 września 2020 r. w sprawie programu ochrony powietrza dla stref w województwie mazowieckim, w których zostały przekroczone poziomy dopuszczalne i docelowe substancji w powietrzu,
- Uchwała nr 138/18 Sejmiku Województwa Mazowieckiego z dnia 18 września 2018 r. w sprawie programu ochrony powietrza dla strefy mazowieckiej, w której został przekroczony poziom docelowy ozonu w powietrzu.

Głównym celem sporządzania i wdrażania Programów Ochrony Powietrza jest przywrócenie naruszonych standardów jakości powietrza, a przez to poprawa warunków życia mieszkańców, podwyższenie standardów cywilizacyjnych oraz lepsza jakość życia w strefie.

Powyższy Program Ochrony Powietrza wpływa na poprawę jakości powietrza i zwraca uwagę na przekroczenie poziomów dopuszczalnych różnych substancji w województwie. Powyższe dokumenty wyznaczają zadania, które uwzględniono także w Założeniach do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Zakroczym na lata 2022-2036. W związku z tym programy są ze sobą spójne.

STRATEGIA ROZWOJU POWIATU NOWODWORSKIEGO NA LATA 2015-2030

Strategia przyjęta została uchwałą nr XIV/89/2015 Rady Powiatu Nowodworskiego z dnia 30 grudnia 2015 r.

Wizją rozwoju powiatu nowodworskiego jest: Powiat rozwija się dynamicznie i zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju. Mieszkańcy powiatu mają dostęp do walorów środowiska, edukacji na wysokim poziomie, miejsc pracy, kultury, wypoczynku, opieki zdrowotnej przy jednoczesnym poczuciu bezpieczeństwa publicznego. Kapitał społeczny mieszkańców powiatu i wysoki poziom usług publicznych są gwarantem rozwoju demograficznego oraz wysokiego poziomu życia.

W Strategii określono cel nadrzędny: wielokierunkowy rozwój powiatu z wykorzystaniem kapitału społecznego, potencjału gospodarczego i przyrodniczego.

Doprecyzowano go celami strategicznymi:

1. Wzmacnianie tożsamości lokalnej i integracji społecznej;
2. Przeciwdziałanie bezrobociu;
3. Wspieranie procesów przedsiębiorczości;
4. Rozwój usług publicznych;
5. Rozwój infrastruktury technicznej;

6. Bezpieczeństwo;
7. Wykorzystanie potencjału przyrodniczego i turystycznego.

Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Zakroczym na lata 2022-2036 wpisują się w cel 6. Bezpieczeństwo, dotyczący m.in. wzrostu bezpieczeństwa ekologicznego. Obejmuje on działania z zakresu inicjonowania działań informacyjno-edukacyjnych z zakresu OZE i energooszczędnego budownictwa, co jest zgodne z zaplanowaną interwencją w niniejszym dokumencie.

AKTUALIZACJA PROGRAMU OCHRONY ŚRODOWISKA DLA POWIATU NOWODWORSKIEGO NA LATA 2016-2019 Z PERSPEKTYWĄ DO 2023

Program przyjęty został uchwałą nr XX/130/2016 Rady Powiatu Nowodworskiego z dnia 23 czerwca 2016 r.

Celem nadrzędnym jest zrównoważony rozwój Powiatu Nowodworskiego oraz wzrost jego atrakcyjności poprzez poprawę stanu środowiska i stymulację sytuacji społeczno – gospodarczej.

Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Zakroczym na lata 2022-2036 wpisują się w Obszar Priorytetowy I – Poprawa jakości środowiska, w którego ramach wyznaczono ochronę klimatu i poprawę jakości powietrza, w tym dążenie do osiągnięcia poziomu dopuszczalnego dla pyłu zawieszonego PM₁₀, PM_{2,5} i poziomu docelowego dla benzo(a)pirenu do końca 2023 roku. Zgodnie z powyższym oba dokumenty są ze sobą spójne.

PROGRAM OCHRONY ŚRODOWISKA DLA GMINY ZAKROCZYM NA LATA 2018 – 2021 Z PERSPEKTYWĄ DO 2024 R.

Program przyjęty został uchwałą nr LIV/389/2018 Rady Miejskiej w Zakroczymiu z dnia 6 listopada 2018 r.

Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Zakroczym na lata 2022-2036 wpisują się w obszar interwencji wskazany w programie: ochrona klimatu i jakości powietrza. W jego ramach sformułowany został cel: poprawa jakości powietrza przy zapewnieniu bezpieczeństwa energetycznego w kontekście zmian klimatu. Przedmiotowy dokument wpływa na zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego oraz poprawę jakości powietrza na terenie gminy, poprzez zaplanowane w nim zadania, które są spójne z zadaniami wskazanymi w Programie Ochrony Środowiska.

PLAN GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ DLA GMINY ZAKROCZYM NA LATA 2019-2024

Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla gminy Zakroczym na lata 2019-2024 został przyjęty uchwałą nr IV/37/2019 Rady Miejskiej w Zakroczymiu z dnia 19 lutego 2019 r.

PGN zakłada realizację następujących działań:

- redukcja emisji CO₂ o 7,3%, do roku 2024 w stosunku do roku 2017,
- redukcja do 2024 roku zużycia energii finalnej o co najmniej 2,6% w stosunku do roku 2017,
- zwiększenie do roku 2024 udziału energii pochodzącej z odnawialnych źródeł energii w bilansie energii cieplnej Gminy do 7,3%.

Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Zakroczym na lata 2022-2036 wpłyną na realizację celów Planu Gospodarki Niskoemisyjnej. W swoich założeniach niniejszy dokument uwzględnia poprawę jakości powietrza i obejmuje przedsięwzięcia inwestycyjne z zakresu ochrony powietrza oraz wykorzystania odnawialnych źródeł energii, w związku z czym jest spójny z wyżej wymienionym dokumentem.

PROGRAM OGRANICZENIA NISKIEJ EMISJI DLA GMINY ZAKROCZYM NA LATA 2019-2014

Program Ograniczenia Niskiej Emisji dla gminy Zakroczym na lata 2019-2014 został przyjęty uchwałą nr IV/38/2019 Rady Miejskiej w Zakroczymiu z dnia 19 lutego 2019 roku.

Celem programu jest:

- poprawa jakości powietrza, którym oddychają mieszkańcy gminy, poprzez obniżenie ponadnormatywnych poziomów stężeń zanieczyszczeń, poprawy jakości życia i zdrowia mieszkańców gminy,
- uzyskania konkretnego, wyznaczonego w Programach Ochrony Powietrza, efektu ekologicznego dla gminy Zakroczym,
- rozwój Gminy Zakroczym i wzrostu zadowolenia mieszkańców, poprzez aktywizację lokalnych firm.

Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Zakroczym na lata 2022-2036 zakładają m.in. poprawę jakości powietrza, a tym samym poprawę jakości życia i zdrowia mieszkańców, wobec czego wpisują się w wyżej wymienione cele.

**STUDIUM UWARUNKOWAŃ I KIERUNKÓW ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO GMINY
ZAKROCZYM**

Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Gminy Zakroczym przyjęte zostało uchwałą nr XI/78/2011 Rady Gminy Zakroczym z dnia 30 grudnia 2011 r.

Przedsięwzięcia planowane w Założeniach do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Zakroczym na lata 2022-2036 są spójne z założeniami Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego i określonych w nim kierunków dotyczących zagospodarowania przestrzennego Gminy Zakroczym, w szczególności z zakresu rozwoju systemów infrastruktury technicznej.

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

MIEJSCOWE PLANY ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO GMINY ZAKROCZYM

Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Zakroczym na lata 2022-2036 uwzględniają zapisy i ustalenia znajdujące się w obowiązujących miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego.

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 2021 r., poz. 716 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. Liczba mieszkańców gminy Zakroczym w roku 2021 wynosiła 5 791 osób. Prognozy przewidują, że liczba ta będzie się zmniejszać.
3. W kolejnych latach przewiduje się:
 - spadek zapotrzebowania na energię elektryczną w gospodarstwach domowych spowodowany zmniejszaniem się liczby ludności na terenie gminy, oraz wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną w sektorze gospodarczym wynikającym z prognozy wzrostu liczby podmiotów gospodarczych. Będzie on równoważony jednak

- energooszczędnością i wykorzystywaniem nowoczesnych, energooszczędnych technologii w przedsiębiorstwach,
- spadek zapotrzebowania na ciepło, spowodowany prowadzeniem na terenie gminy prac termomodernizacyjnych budynków mieszkalnych oraz użyteczności publicznej,
 - wzrost zapotrzebowania na gaz ziemny związany z przyłączeniem się nowych odbiorców do sieci na terenie gminy Zakroczym.
4. Na terenie gminy Zakroczym, ze względu na przewagę zabudowy jednorodzinnej i rozproszonej zagrodowej, nie funkcjonuje centralny system ciepłowniczy i nie działają przedsiębiorstwa ciepłownicze. Ciepło odbiorcom dostarczane jest za pomocą indywidualnych kotłowni i systemów grzewczych, które zaspokajają potrzeby budynków mieszkalnych oraz obiektów publicznych. W celach grzewczych najczęściej wykorzystywany jest węgiel oraz w mniejszym stopniu biomasa (pellet, drewno), olej opałowy i gaz sieciowy. Inne źródła ciepła – jak ogrzewanie elektryczne czy gaz z butli – ma na obszarze gminy charakter jedynie śladowy. W najbliższej przyszłości nie jest planowana budowa scentralizowanej sieci ciepłowniczej.
5. Na terenie gminy Zakroczym funkcjonuje sieć gazowa, która zasilana jest w paliwo gazowe. We wskazanych latach na obszarze gminy nie zostały zaplanowane inwestycje do realizacji w zakresie rozbudowy systemu gazowniczego przez przedsiębiorstwo. Przyszły rozwój sieci zależeć będzie od zgłaszanego zapotrzebowania na paliwo gazowe.
6. Obecny stan techniczny sieci elektroenergetycznych oraz zamierzenia inwestycyjne w zakresie rozbudowy istniejącej sieci energetycznej zapewniają bezpieczeństwo w zakresie aktualnego zapotrzebowania odbiorców na energię elektryczną. Do głównych problemów związanych z zaopatrzeniem w energię elektryczną należą: zły ogólny stan techniczny lokalnych sieci dystrybucyjnych oraz brak uzbrojenia w lokalne sieci dystrybucyjne na znacznych obszarach przewidzianych pod zabudowę. W związku z występującymi na terenie gminy obszarami, które mogą zostać przeznaczone pod budownictwo, w niedalekiej przyszłości może nastąpić konieczność podłączenia niniejszych obszarów do sieci elektroenergetycznej. Zabezpieczenie potrzeb energetycznych gminy w zakresie energii elektrycznej, obejmujące modernizację i rozwój poszczególnych systemów energetycznych leży w kwestii przedsiębiorstwa energetycznego.
7. Na terenie gminy Zakroczym w dużej części nie jest wykorzystywany potencjał w zakresie odnawialnych źródeł energii. Funkcjonujące instalacje w gminie to tylko małe instalacje, zaspokajające potrzeby indywidualne poszczególnych obiektów. 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 powinna stanowić energia słoneczna. Potencjał do energetycznego zagospodarowania tego odnawialnego 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. Istotne jest:

- 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 wiatru oraz energia słoneczna. W związku z tym, przychylna postawa władz może stać się poważnym argumentem przemawiającym za lokalizowaniem przedsięwzięć inwestycyjnych na danym terenie. Poza tym Gmina Zakroczym (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.
8. Ze strony zaopatrzenia gminy Zakroczym 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 jednostki przy zachowaniu jej zrównoważonego rozwoju.
9. Zawartość opracowania pn. „Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Zakroczym na lata 2022-2036” odpowiada pod względem redakcyjnym i merytorycznym wymogom Ustawy Prawo energetyczne.

Spis tabel, rysunków i wykresów

Tabela 1. Liczba ludności w gminie Zakroczym w latach 2016-2021	8
Tabela 2. Ludność gminy Zakroczym w latach 2016-2021 wg grup ekonomicznych	9
Tabela 3. Prognoza liczby ludności dla gminy Zakroczym na lata 2022-2036	11
Tabela 4. Struktura działalności gospodarczej według sektorów na terenie gminy Zakroczym w latach 2016-2020.....	13
Tabela 5. Podział i liczba podmiotów gospodarczych w gminie Zakroczym w latach 2016-2020	14
Tabela 6. Charakterystyka rezerwatu przyrody Zakole Zakroczymskie.....	17
Tabela 7. Charakterystyka rezerwatu przyrody Wikliny Wiślane	17
Tabela 8. Pomniki przyrody zlokalizowane na terenie gminy Zakroczym	19
Tabela 9. Wieloletnie temperatury średniomiesięczne [Te(m)], liczba dni ogrzewania [Ld(m)] oraz liczba stopniodni q(m) dla temperatury wewnętrznej 20°C.....	22
Tabela 10. Stan infrastruktury mieszkaniowej na terenie gminy Zakroczym w latach 2016-2020.....	23
Tabela 11. Zabudowa mieszkaniowa na terenie gminy Zakroczym w latach 2016-2020	24
Tabela 12. Mieszkania wyposażone w instalacje w % ogółu mieszkań na terenie gminy Zakroczym w latach 2016-2020.....	24
Tabela 13. Obszary przewidziane dla budownictwa jednorodzinnego i wielorodzinnego na terenie gminy Zakroczym	25
Tabela 14. Wynikowe klasy strefy mazowieckiej dla poszczególnych zanieczyszczeń uzyskane w ocenie rocznej za rok 2020 dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony zdrowia ludzi	29
Tabela 15. Wynikowe klasy strefy mazowieckiej dla poszczególnych zanieczyszczeń uzyskane w ocenie rocznej za rok 2020 dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony roślin	29
Tabela 16. Charakterystyka ogrzewania budynków użyteczności publicznej.....	31
Tabela 17. Liczba odbiorców gazu na terenie gminy Zakroczym w latach 2016-2021	33
Tabela 18. Zużycie gazu na terenie gminy Zakroczym w latach 2016-2021	34
Tabela 19. Szacunkowa liczba odbiorców gazu na terenie gminy Zakroczym w latach 2022-2025	34
Tabela 20. Szacunkowe zużycie gazu w m ³ na terenie gminy Zakroczym w latach 2022-2025	35
Tabela 21. Charakterystyka GPZ zasilających teren gminy Zakroczym	35
Tabela 22. Długość poszczególnych rodzajów linii elektroenergetycznych z podziałem na napięcia na terenie gminy Zakroczym w 2020 roku.....	35
Tabela 23. Obciążenie stacji transformatorowych 15/0,4 kV w [%]	36
Tabela 24. Wykaz inwestycji planowanych do realizacji przez gminę Zakroczym.....	50
Tabela 25. Wskaźniki monitoringu i ewaluacji Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe	52
Tabela 26. Zasoby biomasy z lasów na terenie gminy Zakroczym	64
Tabela 27. Zasoby biomasy z sadów na terenie gminy Zakroczym.....	64
Tabela 28. Zasoby biomasy z drewna opadowego z dróg na terenie gminy Zakroczym	66
Tabela 29. Zasoby wykorzystania słomy na terenie gminy Zakroczym	67
Tabela 30. Zasoby siana na terenie gminy Zakroczym	68
Tabela 31. Zasoby drewna z roślin energetycznych na terenie gminy Zakroczym.....	71
Tabela 32. Potencjał biomasy na terenie gminy Zakroczym	72
Tabela 33. Potencjał teoretyczny biogazu ze ścieków bytowych odprowadzonych z terenu gminy Zakroczym	74
Tabela 34. Prognoza liczby mieszkań na terenie gminy Zakroczym wg okresu budowy	77
Tabela 35. Prognoza powierzchni użytkowej mieszkań [m ²]	78
Tabela 36. Planowane efekty działań termomodernizacyjnych – budynki mieszkalne	80
Tabela 37. Zapotrzebowanie na ciepło – gospodarstwa domowe	85
Tabela 38. Zapotrzebowanie na ciepło – budynki użyteczności publicznej	86
Tabela 39. Łączne zapotrzebowanie na energię cieplną	86
Tabela 40. Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną na terenie gminy Zakroczym	87
Tabela 41. Prognoza zapotrzebowania na gaz ziemny (m ³) na terenie gminy Zakroczym	88
Tabela 42. Informacje od gmin sąsiednich	90
Rysunek 1. Położenie gminy Zakroczym na tle województwa mazowieckiego i powiatu nowodworskiego	7
Rysunek 2. Obszary chronione w granicach gminy Zakroczym	20
Rysunek 3. Położenie gminy Zakroczym na tle dzielnic rolniczo-klimatycznych Polski wg W. Okołowicza i D. Martyn	21

**ZAŁOŻENIA DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA GMINY
ZAKROCZYM NA LATA 2022-2036**

Rysunek 4. Podział Polski na strefy klimatyczne	21
Rysunek 5. Schemat sieci 15 kV i 110 kV obejmujący teren gminy Zakroczym	37
Rysunek 6. Położenie gminy Zakroczym na mapie energii wiatru w kWh/m ² na wysokości 30 m nad poziomem gruntu	56
Rysunek 7. Położenie gminy Zakroczym na mapie globalnego nasłonecznienia na płaszczyźnie poziomej	57
Rysunek 8. Położenie gminy Zakroczym na mapie rocznej liczby godzin czasu promieniowania słonecznego (uśłonecznienie)	58
Rysunek 9. Położenie gminy Zakroczym na mapie okręgów geotermalnych w Polsce.....	61
Rysunek 10. Położenie gminy Zakroczym na mapie rozkładu temperatury na głębokości 2000 m p.p.t.	61
Wykres 1. Liczba ludności (wg płci) gminy Zakroczym w latach 2016-2021	9
Wykres 2. Udział poszczególnych grup ekonomicznych gminy Zakroczym w ogólnej liczbie ludności w [%] w latach 2016-2021	10
Wykres 3. Prognoza liczby ludności na terenie gminy Zakroczym na lata 2022-2036	12
Wykres 4. Liczba podmiotów gospodarczych (wg sekcji PKD) w roku 2020 w gminie Zakroczym	15
Wykres 5. Rozkład średnich temperatur na terenie gminy Zakroczym	23
Wykres 6. Średnia miesięczna produkcja energii elektrycznej przez MTW o mocy 3kW	54
Wykres 7. Średnia miesięczna produkcja energii elektrycznej przez panele fotowoltaiczne	58
Wykres 8. Koszty energii w zł na 1 kWh	59