

RAPORT

z inwentaryzacji źródeł ciepła przeprowadzonej w ramach zadania

"Inwentaryzacja indywidualnych źródeł ciepła na terenie gminy Puszcza Mariańska"

w ramach
Mazowieckiego Instrumentu Wsparcia
Ochrony Powietrza i Mikroklimatu MAZOWSZE 2021,

współfinansowano ze środków
Samorządu Województwa Mazowieckiego

Zamawiający:
Gmina Puszcza Mariańska
ul. Stanisława Papczyńskiego 1
96-330 Puszcza Mariańska

Wykonawca:
AMM Investments Sp. z o.o.
ul. Domaniewska 17/19 lok. 133
02-663 Warszawa

Osoba do kontaktu: Aneta Błońska, tel. 46 831 81 51 wew.39

Miejsce realizacji zadania: Gmina Puszcza Mariańska


MICHAŁ BIELIŃSKI
PREZES ZARZĄDU

AMM INVESTMENTS
ul. Domaniewska 17/19 lok. 133, 02-663 Warszawa
NIP 7393887706, REGON 365151970
KRS 0000623666
www.amminvestments.pl

Puszcza Mariańska, październik 2021

autorzy:

Bartczak Piotr

Krzystowska Katarzyna

Spis treści

1. Wykaz pojęć użytych w opracowaniu	4
2. Wprowadzenie	6
3. Zakres inwentaryzacji.....	7
3.1. Zakres pozyskanych danych	7
3.2. Metodologia	8
3.3. Kontekst prawny	10
4. Charakterystyka gminy Puszcza Mariańska	12
5. Bilanse ilościowe inwentaryzacji źródeł ciepła	14
5.1. Źródła ciepła zastosowane na terenie gminy Puszcza Mariańska.....	14
5.2. Kocioł na paliwo stałe	17
5.3. Piec, piecokuchnia, piec wolnostojący, kominek.....	20
5.4. Piec kaflowy.....	22
5.5. Kocioł olejowy	23
5.6. Kocioł gazowy	25
5.7. Kocioł na biomasę.....	26
5.8. Kocioł elektryczny	29
6. Efektywność energetyczna budynków	31
6.1. Struktura wiekowa budynków	31
6.2. Ocieplenie ścian zewnętrznych.....	33
7. Odnawialne źródła energii	34
8. Plany modernizacji – istotne dla efektywności energetycznej	37
8.1. Plany termomodernizacyjne.....	38
8.2. Plany w zakresie wymiany źródła ciepła.....	39
8.3. Plany w zakresie montażu odnawialnych źródeł energii.....	41
9. Zakończenie	44
Wykaz tabel.....	45
Wykaz rysunków.....	46

1. Wykaz pojęć użytych w opracowaniu

MIWOPiM MAZOWSZE 2021 – Mazowiecki Instrument Wsparcia Ochrony Powietrza i Mikroklimatu MAZOWASZE 2021;

Projekt – przedsięwzięcie pn.: "Inwentaryzacja indywidualnych źródeł ciepła na terenie gminy Puszcza Mariańska";

Program Ochrony Powietrza (POP) – Program Ochrony Powietrza przyjęty Uchwałą nr 115/20 Sejmiku Województwa Mazowieckiego z dnia 08 września 2020 r.; akt prawa miejscowego, opracowywany ze względu na przekroczenia norm jakości powietrza dla całego województwa mazowieckiego;

Źródło ciepła – system wytwarzania, przesyłania i wykorzystywania ciepła;

Efekt ekologiczny – poziom ograniczenia emisji osiągnięty w wyniku podjętych działań czy przedsięwzięć;

Poziom dopuszczalny – poziom substancji, który ma być osiągnięty w określonym terminie i po tym terminie nie powinien być przekraczany; poziom dopuszczalny jest standardem jakości powietrza;

Poziom docelowy – poziom substancji, który ma być osiągnięty w określonym czasie za pomocą ekonomicznie uzasadnionych działań technicznych i technologicznych; poziom ten ustala się w celu unikania, zapobiegania lub ograniczania szkodliwego wpływu danej substancji na zdrowie ludzi lub środowisko, jako całość;

Klasa kotła na paliwo stałe – według normy PN-EN 303-5 wyróżnia się trzy klasy kotłów, wskazujące ich jakość; jest to klasa 3 – najniższa sprawność, klasa 4 oraz klasa 5 – najwyższa sprawność i jakość; od 1 lipca 2018 wprowadzono zakaz sprzedaży kotłów o klasie niższej niż 5;

Ekoprojekt – Dyrektywa Parlamentu Europejskiego, która traktuje wymagania energetyczno-emisyjne jeszcze szerzej niż 5 klasa wg normy PN-EN 303-5:2012; określa wymagane wartości dla paliwa zalecanego lub innego dopuszczonego do stosowania w oparciu o:

- sezonowa efektywność energetyczna;
- emisje cząstek stałych (PM),
- emisje organicznych związków gazowych (OGC),
- emisje tlenku węgla (CO),
- emisje tlenków azotu (NO_x).

Benzo(a)piren – B(a)P – wielopierścieniowy węglowodór aromatyczny (WWA); wykazuje małą toksyczność ostrą, zaś dużą toksyczność przewlekłą, co związane jest z jego zdolnością kumulacji w organizmie; jak inne WWA, jest kancerogenem chemicznym, a mechanizm jego działania jest genotoksyczny, co oznacza, że reaguje z DNA, przy czym działa po aktywacji metabolicznej;

Pył PM10 – pył zawieszony (PM - ang. *particulate matter*) jest zanieczyszczeniem powietrza składającym się z mieszaniny cząstek stałych, ciekłych lub obu naraz, zawieszonych w powietrzu i będących mieszaniną substancji organicznych i nieorganicznych; pył zawieszony może zawierać substancje toksyczne takie jak wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (m.in. benzo(a)piren), metale ciężkie oraz dioksyny i furany; cząstki te różnią się wielkością, składem i pochodzeniem; PM10 to pyły o średnicy aerodynamicznej do 10 μm , które mogą docierać do górnych dróg oddechowych i płuc;

Pył PM2,5 – cząstki pyłu o średnicy aerodynamicznej do 2,5 μm , które mogą docierać do górnych dróg oddechowych i płuc oraz przenikać przez ściany naczyń krwionośnych;

Otwarta komora spalania – komora spalania, do której powietrze pobierane jest z pomieszczenia, w którym znajduje się kocioł (z kotłowni); ilość powietrza potrzebna do spalania doprowadzana jest przez kratkę wentylacyjną w ścianie budynku;

Zamknięta komora spalania – pobiera potrzebną ilość powietrza z zewnątrz budynku. Jest standardem technicznym stosowanym przede wszystkim w gazowych kotłach kondensacyjnych; dzięki zastosowaniu kotła z zamkniętą komorą spalania, możliwa jest eliminacja problemu zwiększonego wychładzania wnętrza budynku przez napływające powietrze zewnętrzne;

Sprawność cieplna – stosunek mocy otrzymanej do mocy włożonej w to urządzenie w postaci paliwa (gazu, oleju, paliwa stałego) lub energii elektrycznej;

„**Niska emisja**” – jest to emisja pyłów i szkodliwych gazów pochodząca z domowych pieców grzewczych i lokalnych kotłowni węglowych; cechą charakterystyczną niskiej emisji jest to, że zanieczyszczenia są wprowadzane do powietrza ze znacznej ilości źródeł na niewielkiej wysokości ponad powierzchnią ziemi – co powoduje wyjątkowo dużą uciążliwość dla środowiska;

Termomodernizacja – przedsięwzięcie mające na celu zmniejszenie zapotrzebowania i zużycia energii cieplnej w danym obiekcie budowlanym; termomodernizacja obejmuje zmiany zarówno w systemach ogrzewania i wentylacji, jak i w strukturze budynku oraz instalacjach doprowadzających ciepło; zakres termomodernizacji, podobnie jak jej parametry techniczne i ekonomiczne, określane są poprzez przeprowadzenie audytu energetycznego; najczęściej przeprowadzane działania to: docieplanie ścian zewnętrznych i stropów, wymiana okien i drzwi, wymiana lub modernizacja systemów grzewczych i wentylacyjnych;

OZE (odnawialne źródła energii) – to źródła energii, których zasób odnawia się w krótkim czasie – dzięki czemu, ich eksploatacja nie prowadzi do istotnego zmniejszenia potencjału związanego z ich wykorzystaniem; najważniejsze odnawialne źródła energii to słońce, powietrze (wiatr – energia elektryczna; energia aerotermalna), woda (rzeki, pływy, fale morskie – energia elektryczna; energia hydrotermalna), ziemia (energia geotermalna), biomasa (również biogaz i biopłyny); za energię odnawialną uważa się również energię jądrową w zamkniętym cyklu paliwowym;

2. Wprowadzenie

Nadrzędnym celem projektu pn.: "Inwentaryzacja indywidualnych źródeł ciepła na terenie gminy Puszcza Mariańska", było zebranie szczegółowych informacji o wszystkich źródłach emisji zlokalizowanych na obszarze administracyjnym gminy Puszcza Mariańska.

Projekt realizowany był w ramach Mazowieckiego Instrumentu Wsparcia Ochrony Powietrza i Mikroklimatu MAZOWSZE 2021", współfinansowany ze środków Samorządu Województwa Mazowieckiego.

Zebrane w trakcie inwentaryzacji dane będą stanowiły podstawę prowadzenia działań związanych z ochroną jakości powietrza, a także opracowania szczegółowego harmonogramu ograniczenia emisji substancji z procesu wytwarzania energii cieplnej dla potrzeb ogrzewania w lokalach mieszkalnych, handlowych, usługowych oraz użyteczności publicznej w gminie Puszcza Mariańska. Ww. harmonogram określi ramy czasowe, w których osiągnięta zostanie całkowita likwidacja źródeł niskiej emisji najbardziej przyczyniających się do przekroczenia norm jakości powietrza.

Celem pobocznym realizowanego projektu było zebranie informacji w dwóch dodatkowych obszarach ściśle rzutujących na efektywność energetyczną budynków zlokalizowanych w gminie Puszcza Mariańska – tj. ogólnej sprawności energetycznej budynków (lata budowy, standard ocieplenia, rodzaj zastosowanych okien) oraz odnawialnych źródeł energii. W każdym z tych dwóch obszarów zdiagnozowano stan obecny, a także ustalono preferencje i plany mieszkańców gminy w zakresie przyszłych modernizacji. Zebrane informacje pozwolą na opracowanie spójnej strategii gminy Puszcza Mariańska w zakresie promowania i wspierania rozwiązań energooszczędnych i przyjaznych środowisku naturalnemu.

Jako integralny cel działań związanych z realizacją projektu należy wskazać również informowanie, edukację, promocję rozwiązań oraz doradztwo w zakresie: 1) obowiązującej uchwały antysmogowej, 2) wymiany źródeł ciepła na ekologiczne, 3) poprawy efektywności energetycznej w budynkach i obniżenia kosztów związanych z utrzymaniem mieszkań (np. oszczędność energii). Cele te realizowane były bezpośrednio w odniesieniu do mieszkańców gminy Puszcza Mariańska.

3. Zakres inwentaryzacji

3.1. Zakres pozyskanych danych

Inwentaryzacją indywidualnych źródeł ciepła zostały objęte wszystkie punkty adresowe znajdujące się na terenie gminy Puszcza Mariańska tj. 3496 lokalizacji. Inwentaryzacja dotyczyła wszystkich źródeł ciepła w budynkach lub lokalach położonych na terenie gminy, ogrzewanych indywidualnie, w tym w szczególności: mieszkalnych (jednorodzinnych i wielorodzinnych), handlowych, usługowych i użyteczności publicznej.

Podczas inwentaryzacji, dla każdego inwentaryzowanego obiektu pozyskano następujące dane:

1. dane adresowe:
 - a. powiat,
 - b. gmina,
 - c. miejscowość (ew. dzielnica),
 - d. ulica,
 - e. numer budynku,
 - f. numer lokalu;
2. dane o budynku/lokalu:
 - a. typ budynku,
 - b. powierzchnia użytkowa budynku/lokalu wyrażona w m²,
 - c. ocieplenie, przeprowadzone termomodernizacje;
3. dane o źródle/źródłach ciepła – w każdym budynku lub lokalu:
 - a. kocioł na paliwa stałe:
 - liczba źródeł,
 - charakter produkowanego ciepła (ogrzewanie, ciepła woda użytkowa),
 - rodzaj komory spalania (otwarta, zamknięta, brak informacji – jeśli nie jest znany),
 - klasa kotła na podstawie tabliczki znamionowej lub dokumentu oświadczającego emisję (brak klasy lub brak informacji, klasa 3, klasa 4, klasa 5, ekoprojekt),
 - sposób podawania paliwa (ręczny bez wentylatora, ręczny z wentylatorem, podajnik automatyczny, brak informacji – jeśli nie jest znany),
 - urządzenie odpylające (jeśli tak, deklarowana sprawność urządzenia [%]),
 - sprawność cieplna (brak informacji – jeśli nie jest znana),
 - rok instalacji,
 - rok produkcji (brak informacji – jeśli nie jest znany),
 - moc [MW] (brak informacji – jeśli nie jest znana),
 - źródło danych (z tabliczki znamionowej, z dokumentacji technicznej, inne – jakie?);
 - b. kocioł gazowy, kocioł olejowy, ogrzewanie elektryczne:
 - liczba źródeł,
 - charakter produkowanego ciepła (ogrzewanie, ciepła woda użytkowa);

- c. sieć ciepłownicza, pompa ciepła, kolektory słoneczne – charakter produkowanego ciepła (ogrzewanie, ciepła woda użytkowa);
- d. piec, piecokuchnia, piec wolnostojący, kominek:
 - liczba źródeł,
 - charakter produkowanego ciepła (ogrzewanie, ciepła woda użytkowa),
 - rodzaj komory spalania (otwarta, zamknięta, brak informacji – jeśli nie jest znany),
 - ekoprojekt (tak lub nie),
 - urządzenie odpylające (jeśli tak, deklarowana sprawność urządzenia [%]),
 - sprawność cieplna (brak informacji – jeśli nie jest znana),
 - rok instalacji,
 - rok produkcji (brak informacji – jeśli nie jest znany),
 - moc [MW] (brak informacji – jeśli nie jest znana),
 - źródło danych (z tabliczki znamionowej, z dokumentacji technicznej, inne – jakie?);
- e. piec kaflowy:
 - liczba źródeł,
 - rodzaj komory spalania (otwarta, zamknięta, brak danych – jeśli nie jest znany),
 - urządzenie odpylające (jeśli tak, deklarowana sprawność urządzenia [%]),
 - sprawność cieplna (brak danych – jeśli nie jest znana),
 - rok instalacji,
 - moc [MW] (brak danych – jeśli nie jest znana),
 - źródło danych (z tabliczki znamionowej, z dokumentacji technicznej, inne – jakie?);
- f. roczne zużycie paliw dla kotła/pieca (węgiel orzech [ton], węgiel kostka [ton], węgiel groszek [ton], węgiel miał [ton], węgiel brunatny [ton], drewno kawałkowe [metr przestrzenny], pellet/brykiet [ton], inna biomasa [ton], gaz przewodowy (sieć) [m³], gaz butla/zbiornik LPG/zbiornik LNG [m³], olej opałowy [litr], brak informacji – jeśli nie jest znane);
- g. plany dotyczące zmiany sposobu ogrzewania.

3.2. Metodologia

Inwentaryzację źródeł emisji w gminie Puszcza Mariańska zrealizowano z wykorzystaniem następujących metod:

1. wywiad bezpośredni,
2. wywiad telefoniczny,
3. ankieta online.

Wywiad bezpośredni – polegał na wypełnianiu ankiety w formie papierowej lub elektronicznej przez przeszkolonego pracownika (ankietera) firmy AMM Investments Sp. z o.o. – wykonującej inwentaryzację na zlecenie gminy Puszcza Mariańska.

W ramach tej metody pozyskano od użytkowników budynków i/lub lokali (właścicieli, najemców, zarządców) informacje podczas bezpośredniego kontaktu (wizyty). Ankieterzy, w

celu pozyskania danych, przeprowadzili rozmowę z respondentem, dokonali wspólnej analizy poszczególnych punktów kwestionariusza, a także wypełnili ankietę.

Podczas inwentaryzacji przeprowadzanej metodą wywiadu bezpośredniego zapewnione zostało doradztwo w zakresie obowiązującej uchwały antyśmogowej, wymiany źródeł ciepła na ekologiczne, poprawy efektywności energetycznej w budynkach i obniżenia kosztów związanych z utrzymaniem mieszkań (np. oszczędność energii) oraz wykonania termomodernizacji obiektów w celu zmniejszenia strat ciepła i obniżenia zużycia energii cieplnej.

Wywiad telefoniczny – bazował na wypełnieniu ankiety podczas rozmowy telefonicznej.

W ramach tej metody pozyskano od użytkowników budynków i/lub lokali (właścicieli, najemców, zarządców) informacje, które spisane zostały podczas rozmowy telefonicznej. Ankieterzy, w celu pozyskania danych, przeprowadzili rozmowę z respondentem, dokonali wspólnej analizy poszczególnych punktów kwestionariusza, a także wypełnili ankietę.

Podczas inwentaryzacji przeprowadzanej metodą wywiadu telefonicznego zapewnione zostało doradztwo w zakresie obowiązującej uchwały antyśmogowej, wymiany źródeł ciepła na ekologiczne, poprawy efektywności energetycznej w budynkach i obniżenia kosztów związanych z utrzymaniem mieszkań (np. oszczędność energii) oraz wykonania termomodernizacji obiektów w celu zmniejszenia strat ciepła i obniżenia zużycia energii cieplnej.

Ankieta online – metoda wykorzystująca specjalnie przygotowany na potrzeby realizacji projektu formularz internetowy, udostępniony – jako URL – użytkownikom budynków i/lub lokali (właścicielom, najemcom, zarządcom) z wykorzystaniem tradycyjnych (plakaty/broszury) i nowoczesnych (strona internetowa gminy Puszcza Mariańska) sposobów przekazywania informacji.

W ramach tej metody, użytkownicy budynków i/lub lokali dokonywali samospisu – w przypadku trudności, mogąc jednak skorzystać ze wsparcia ze strony wykwalifikowanego pracownika obsługującego infolinię.

Dane zostały zebrane w sposób intuicyjny, pozwalający na jednoznaczną identyfikację źródła i sposobu ogrzewania budynku lub lokalu. Przygotowany formularz miał charakter dynamiczny – tzn. zaznaczenia/odpowiedzi respondenta warunkowały wystąpienie/niewystąpienie określonych – kolejnych pytań. Dzięki temu zebrano wszystkie niezbędne z punktu widzenia realizacji projektu informacje, nie wymuszając jednocześnie udzielania odpowiedzi na pytania nie odnoszące się do badanego przypadku.

Wykorzystanie ww. metody było skuteczną odpowiedzią na trudności związane z sytuacją epidemiologiczną występującą w czasie realizacji projektu, pozwoliło ponadto na skuteczniejsze dotarcie do użytkowników budynków i/lub lokali nieprzebywających na stałe na terenie gminy Puszcza Mariańska, a posiadających budynki/lokale położone na jej obszarze (np. domki letniskowe).

Wyżej opisane metody pozwoliły na skuteczne uzyskanie informacji w stosunku do źródeł ciepła funkcjonujących w 3496 budynkach/obiektach zlokalizowanych na obszarze gminy Puszcza Mariańska. W trakcie inwentaryzacji zlokalizowano 328 obiektów nie będących w (stałym) użytkowaniu (m.in. budynków porzuconych; domków letniskowych odwiedzanych okazjonalnie i nie posiadających źródła ciepła; budynków będących w budowie lub odbudowie).

W sytuacjach, w których: 1) użytkownik budynku/objektu wyraźnie odmówił udziału w inwentaryzacji źródeł ciepła lub kiedy 2) żadna z podjętych przez ankieterów prób wykonania inwentaryzacji (co najmniej 2 – metodą wywiadu bezpośredniego) nie przyniosła rezultatu – założono, iż w przedmiotowym budynku/obiekcie wykorzystuje się pozaklasowy kocioł na paliwo stałe.

Wyżej opisana sytuacja zaistniała w przypadku 883 budynków/obiektów zlokalizowanych na obszarze gminy Puszcza Mariańska.

Opracowując bazę danych i późniejszy raport nie zakładano/szacowano żadnych innych informacji/danych opisujących przedmiotowy budynek/obiekt (np. powierzchni użytkowej, standardu ocieplenia, ilości zużywanego paliwa lub wykorzystywania instalacji bazujących na odnawialnych źródłach energii). W przypadku braku danych każdorazowo w bazie danych wpisywano „*bd.*” (brak danych) lub „*nd.*” (nie dotyczy).

Widoczne jest to w niektórych zestawieniach ilościowych (w raporcie – Rysunki), jeśli pominięcie tej grupy budynków prowadziło do błędnej interpretacji i/lub wniosków.

3.3. Kontekst prawny

Uchwałą 115/20 Sejmiku Województwa Mazowieckiego z dnia 08 września 2020 r., został przyjęty nowy Program Ochrony Powietrza (POP), którego nadrzędnym celem jest zdefiniowanie ścieżki prowadzącej do poprawy jakości powietrza w regionie.

Ww. program wskazuje konkretne działania naprawcze, których wprowadzenie powinno przełożyć się na poprawienie stanu obecnego, w szczególności – na osiągnięcie poziomów dopuszczalnych i docelowych substancji szkodliwych w powietrzu (tj. na ograniczenie zawartości pyłu PM10 o 328 proc., na ograniczenie zawartości pyłu PM2,5 o 57 proc., na ograniczenie zawartości benzo(a)pirenu o 69 proc., oraz na ograniczenie zawartości ditlenku azotu o 27 proc.).

Zgodnie ze wspomnianym dokumentem, głównym narzędziem w osiągnięciu wskazanego celu powinna być sukcesywna wymiana lub likwidacja źródeł niskiej emisji tzw. kopciuchów (w tym również – ich wcześniejsza identyfikacja przez inwentaryzację).

Program ochrony powietrza jest aktem prawa miejscowego, opracowywanym ze względu na odnotowane przekroczenia norm jakości powietrza. Nowy program ochrony powietrza dotyczy całego województwa, podzielonego w tym kontekście na cztery strefy: aglomerację warszawską, miasto Płock, miasto Radom oraz strefę mazowiecką – obejmującą pozostały obszar województwa, w tym gminę Puszcza Mariańska.

Inwentaryzacja przeprowadzona przez gminę Puszcza Mariańska wpisuje się w strategię działań nakreśloną w Programie Ochrony Powietrza. W kolejnych latach gmina planuje realizację kolejnych działań – polegających w szczególności na wymianie nieefektywnych i nieekologicznych źródeł ciepła, kontroli, oraz edukacji w zakresie ochrony powietrza.

4. Charakterystyka gminy Puszcza Mariańska

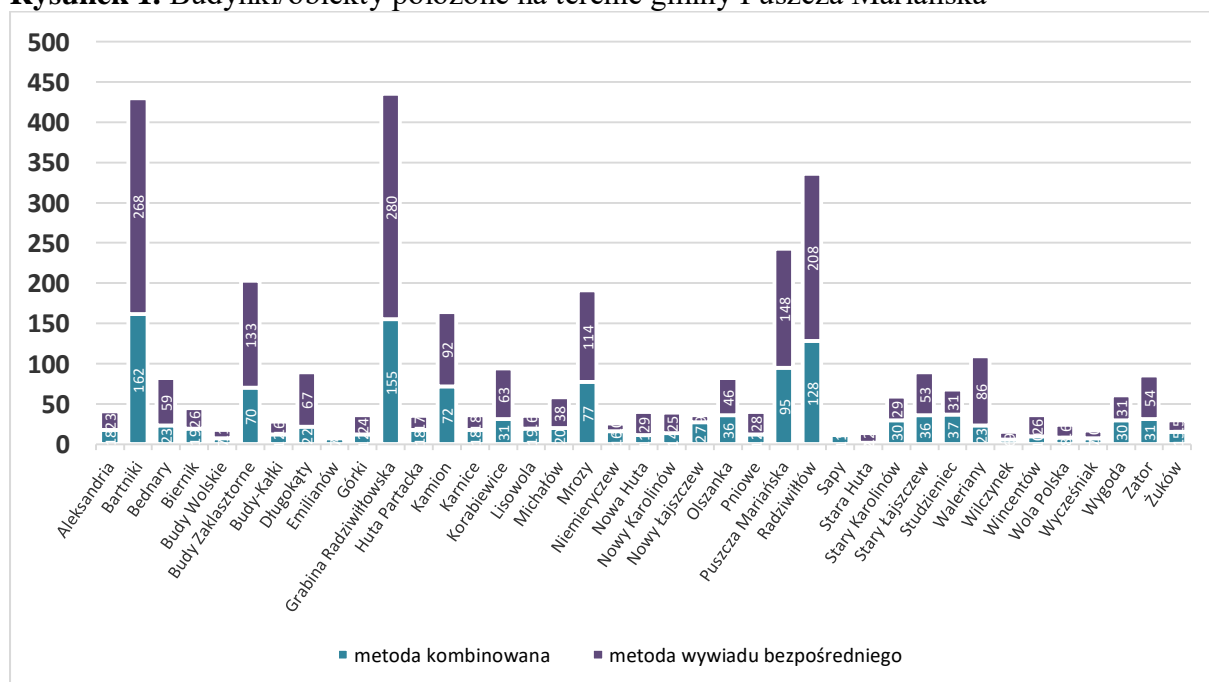
Gmina Puszcza Mariańska położona jest w południowo-zachodniej części województwa mazowieckiego. Pod względem administracyjnym Gmina Puszcza Mariańska ma status gminy wiejskiej. Powierzchnia gminy Puszcza Mariańska wynosi 143 km² (według ewidencji gruntów 14 252,92 ha), co stanowi 26,6% powierzchni powiatu, 0,4% powierzchni województwa mazowieckiego.

Obszar gminy obejmuje 39 miejscowości zorganizowane w 24 sołectwa (Aleksandria, Bartniki, Bednary, Biernik, Budy Zaklasztorne, Długokąty, Długokąty Małe, Górki, Grabina Radziwiłłowska, Huta Partacka, Kamion, Karnice, Korabiewice, Michałów, Mrozy, Nowa Huta, Puszcza Mariańska, Radziwiłłów, Sapy, Stary Karolinów, Stary Łajszczew, Studzieniec, Waleriany, Zator), w których zostały przeprowadzone działy inwentaryzacyjne. Zamieszkuje je 8 630 mieszkańców (Statystyczne Vademecum Samorządowca 2018). W gminie Puszcza Mariańska mieszka 4 205 mężczyzn i 4 425 kobiet.

W czasie realizacji inwentaryzacji indywidualnych źródeł ciepła zidentyfikowano na terenie gminy 3496 budynków/obiektów będących w stałym użytkowaniu, a także 328 obiekty nie będące w (stałym) użytkowaniu (m.in. budynków porzuconych; domków letniskowych odwiedzanych okazjonalnie i nie posiadających źródła ciepła; budynków będących w budowie lub odbudowie).

Zasoby mieszkaniowe stanowią w przeważającej części obiekty będące własnością osób prywatnych. Istniejące zasoby budownictwa mieszkaniowego są zróżnicowane wiekowo, od budynków istniejących po kilka i kilkanaście lat, aż po wyeksploatowane w poważnym stopniu. Największymi ośrodkami budynków/obiektów są miejscowości: Bartniki, Grabina Radziwiłłowska, Radziwiłłów, Puszcza Mariańska – co obrazuje Rysunek 1.

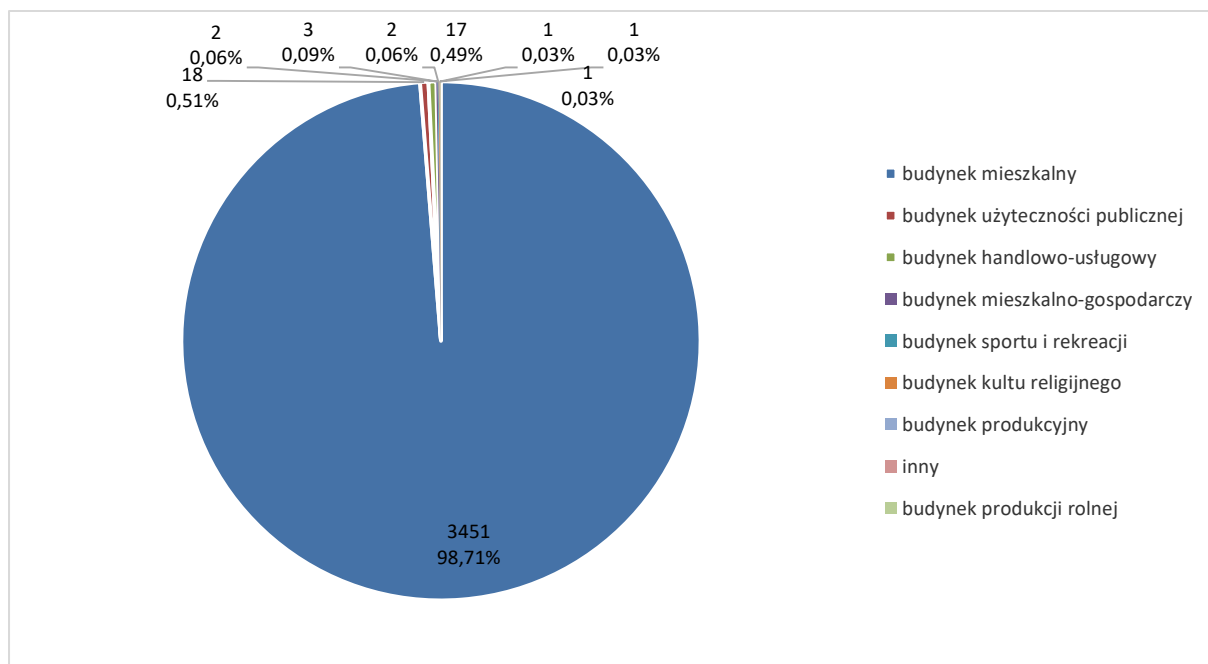
Rysunek 1. Budynki/obiekty położone na terenie gminy Puszcza Mariańska



Źródło: opracowanie własne

Spośród wymienionych, największy jest udział budynków mieszkalnych (3451, co stanowi 98,71 proc.). W dalszej kolejności – budynki użyteczności publicznej (18 – 0,51 proc.), budynki handlowo-usługowe (17 – 0,49 proc.), budynki mieszkalno-gospodarcze (3 – 0,09 proc.), budynki sportu i rekreacji (2 – 0,06 proc.), budynki kultu religijnego (2 – 0,06 proc.), budynek produkcyjny (1 – 0,03 proc.), budynek produkcji rolnej (1 – 0,03 proc.), inne (1 – 0,03 proc.).

Rysunek 2. Budynki położone na terenie gminy Puszcza Mariańska – ze względu na funkcjonalność



Źródło: opracowanie własne

Dominują budynki wolnostojące. Zabudowa bliźniacza i szeregowa odnosi się do 1,85 proc. wszystkich budynków/obiektów zidentyfikowanych podczas inwentaryzacji źródeł ciepła.

Typowy budynek położony na terenie gminy Puszcza Mariańska jest budynkiem całorocznym (97,18 proc. ogółu), charakteryzuje się powierzchnią użytkową od 55 m² do 150 m² (74,74 proc. ogółu).

Jeśli chodzi o wiek, największy odsetek stanowią obiekty wybudowane w okresie od 1950 do 1999 roku (62,85 proc.), w dalszej kolejności wybudowane w okresie od 2000 do 2021 roku (29,75 proc.).

5. Bilanse ilościowe inwentaryzacji źródeł ciepła

W wyniku inwentaryzacji źródeł ciepła przeprowadzonej w gminie Puszcza Mariańska zidentyfikowano istniejące źródła ciepła, ustalono stan termomodernizacji budynków oraz zbadano wykorzystanie odnawialnych źródeł energii.

Zaopatrzenie Gminy Puszcza Mariańska w ciepło oparte jest o kotłownie lokalne, zlokalizowane z reguły przy obiektach użyteczności publicznej oraz ogrzewanie indywidualne. Na terenie gminy nie istnieje centralny system ciepłowniczy ani sieć gazowa.

5.1. Źródła ciepła zastosowane na terenie gminy Puszcza Mariańska

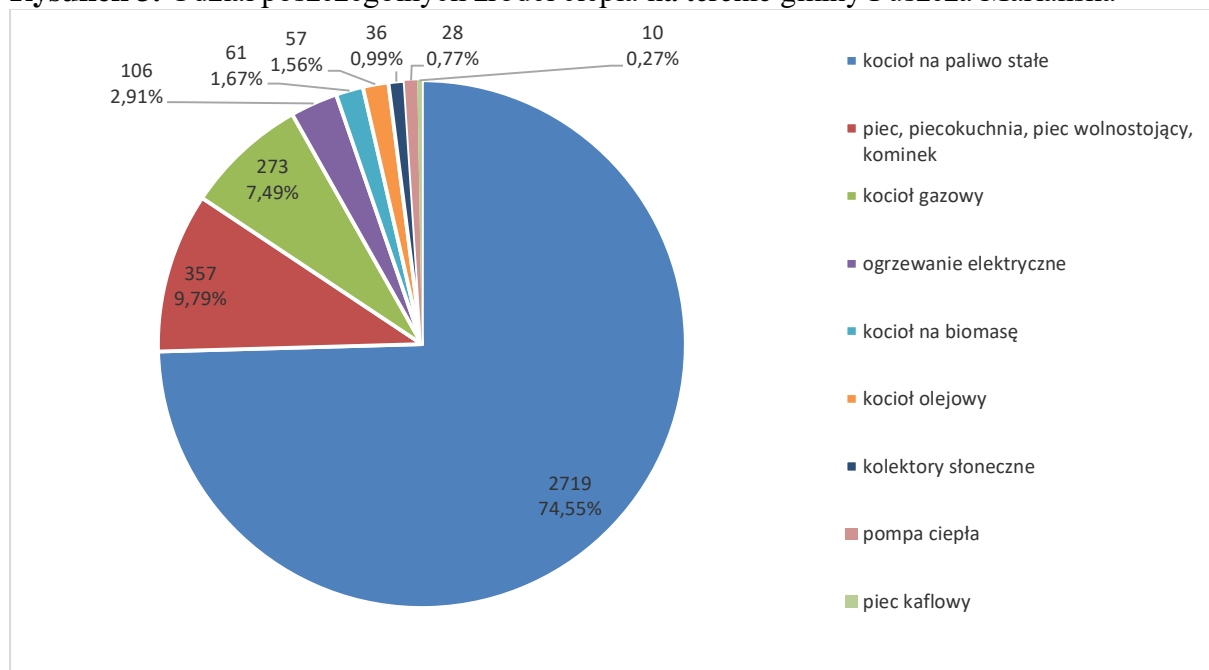
Produkcja i odbiór ciepła oparta jest na źródłach rozproszonych – indywidualnych (wspomniany wyżej brak centralnego systemu ciepłowniczego). Spośród nich, zdecydowanie największy jest udział kotłów na paliwa stałe (2719, co stanowi 74,55 proc. wszystkich źródeł ciepła). Za istotny należy również uznać odsetek innych źródeł ciepła bazujących w procesie spalania na węglu i drewnie – pieców, piecokuchni, pieców wolnostojących i kominków (357, co stanowi 9,79 proc.).

Źródła ciepła wykorzystujące w procesie spalania węgiel i/lub drewno stanowią około 86,61 proc. wszystkich zidentyfikowanych, co wynikać może z: 1) wyraźnej dominacji budynków starszych – zbudowanych i oddanych do użytku w latach 1950-1999, w których od czasu budowy nie wykonano istotnych prac termomodernizacyjnych; 2) przekonaniu użytkowników o dużej efektywności ekonomicznej związanej z eksploatacją źródeł ciepła bazujących na węglu i/lub drewnie – zwłaszcza w budynkach niewystarczająco ocieplonych; 3) relatywnie dużej (w odniesieniu do kraju) dostępności lokalnie produkowanego surowca energetycznego (drewno).

W nielicznych – w skali całej gminy – budynkach jako podstawowe źródło ciepła wykorzystywane są kotły charakteryzujące się większą efektywnością energetyczną i bardziej ekologiczne – kotły gazowe, kotły spalające biomasę (tj. pelletowe lub zgazowujące drewno, pompy ciepła, kotły olejowe oraz kotły elektryczne. Łącznie zidentyfikowano 561 kotłów wymienionych rodzajów (15,66 proc. ogółu). Co warto podkreślić, również one współistnieją często w ramach jednego budynku/obiektu obok źródeł wykorzystujących w procesie spalania węgiel i/lub drewno – jako instalacje dodatkowe, ukierunkowane np. na produkcję ciepłej wody użytkowej.

Przedstawione wyżej dane, zobrazowane zostały na Rysunku 3.

Rysunek 3. Udział poszczególnych źródeł ciepła na terenie gminy Puszcza Mariańska



Źródło: opracowanie własne

Łączna, ustalona powierzchnia użytkowa budynków objętych inwentaryzacją źródeł ciepła wyniosła 261 866,06 m². Tabela 1. przedstawia tę powierzchnię w rozbiciu na źródła ciepła, które są wykorzystywane w celu jej ogrzania.

W powyższej wartości nie została uwzględniona powierzchnia w przypadku 151 źródeł ciepła, które nie są głównym źródłem ciepła w budynku/lokalu.

Tabela 1. Powierzchnia użytkowa zinwentaryzowanych budynków – według wykorzystywanych źródeł ciepła¹

RODZAJ ŹRÓDEŁ CIEPŁA	ŁĄCZNA POWIERZCHNIA GRZEWCZA (M2)	ŚREDNIA POWIERZCHNIA GRZEWCZA (M2)
SIEĆ CIEPŁOWNICZA	0	0
KOTŁY OPALANE WĘGLEM	57122,11	123,37
KOTŁY OPALANE DREWNIEM	20629	96,40
KOTŁY OPALANE DREWNIEM I WĘGLEM	70789,3	104,56
PIEC	3278,45	81,96
PIECOKUCHNIA	7888	61,63
PIEC WOLNOSTOJĄCY	5878,5	75,37
KOMINEK	10113,7	106,46
PIEC KAFLOWY	649	72,11
KOCIOŁ OLEJOWY	19161,6	354,84
KOCIOŁ GAZOWY	32970,15	123,02
KOCIOŁ NA PELLETT	7048,5	117,48
OGRZEWANIE ELEKTRYCZNE	13854,9	133,22
KOLEKTORY SŁONECZNE	5025,15	139,59
POMPA CIEPŁA	10457,7	168,67
INNE	0	0

Źródło: opracowanie własne

¹ Pod uwagę wzięto wyłącznie budynki/obiekty, dla których ustalono powierzchnię użytkową.

Warto zwrócić uwagę, iż liczba źródeł ciepła wykazanych w Tabeli 1. odbiega od danych zaprezentowanych na Rysunku 3. Wynika to z faktu, iż w Tabeli 1. pominięto źródła ciepła służące wyłącznie przygotowaniu ciepłej wody użytkowej (w odróżnieniu od Rysunku 3. – gdzie ujęto wszystkie, bez różnicowania z uwagi na charakter produkowanego ciepła).

Podczas inwentaryzacji źródeł ciepła na terenie gminy zidentyfikowano również przybliżone, roczne zużycie surowców energetycznych wykorzystywanych do generowania ciepła. Uzyskane wartości ujęto w Tabeli 2.

Tabela 2. Roczne zużycie surowców energetycznych – według wykorzystywanych źródeł ciepła

RODZAJ PALIWA	ROCZNE ZUŻYCIE
DREWNO KAWALKOWE [METR PRZESTRZENNY]	11535,6
PELLET / BRYKIET [TON]	189,5
INNA BIOMASA [TON]	0
WĘGIEL – BRUNATNY [TON]	56,5
WĘGIEL – GROSZEK [TON]	1790,75
WĘGIEL – KOSTKA [TON]	1626,7
WĘGIEL – MIAŁ [TON]	10,5
WĘGIEL – ORZECH [TON]	546,3
OLEJ OPAŁOWY [LITR]	228980
GAZ PRZEWODOWY (SIEĆ) [M3]	0
GAZ BUTLA/ZBIORNIK LPG/ZBIORNIK LNG [M3]	515066
ENERGIA ELEKTRYCZNA [kWh]	307776,7
BRAK DANYCH	883

Źródło: opracowanie własne

Podczas inwentaryzacji na terenie gminy zidentyfikowano również liczbę i rodzaj występujących źródeł ciepła. Uzyskane wartości ujęto w Tabeli 3.

Tabela 3. Liczba i rodzaj źródeł ciepła

RODZAJ ŹRÓDŁA CIEPŁA	IŁOŚĆ PUNKTÓW ADRESOWYCH
SIEĆ CIEPŁOWNICZA	0
KOTŁY OPALANE WĘGLEM	1810
KOTŁY OPALANE DREWNIEM	221
KOTŁY OPALANE DREWNIEM I WĘGLEM	688
PIEC	43
PIECOKUCHNIA	131
PIEC WOLNOSTOJĄCY	85
KOMINEK	98
PIEC KAFLOWY	10

KOCIOŁ OLEJOWY	57
KOCIOŁ GAZOWY	273
KOCIOŁ NA PELLET	61
OGRZEWANIE ELEKTRYCZNE	106
KOLEKTORY SŁONECZNE	36
POMPA CIEPŁA	54
INNE	0

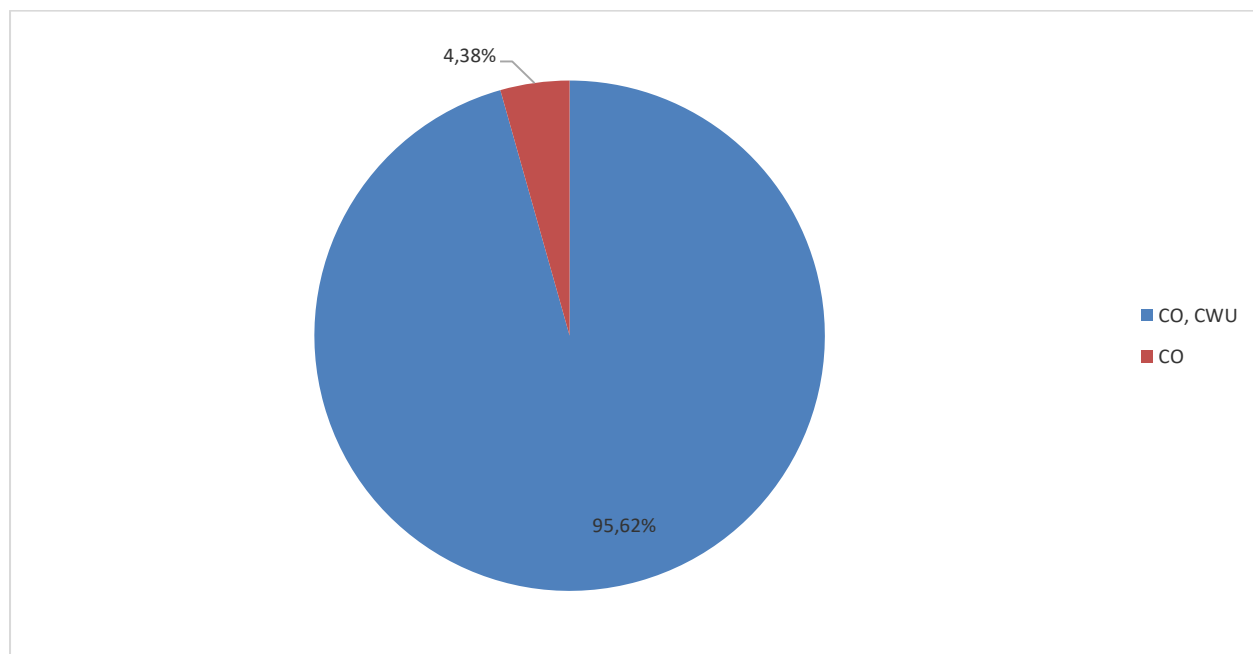
Źródło: opracowanie własne

Na obszarze gminy zidentyfikowano zaledwie 45 urządzeń spełniających wymagania ekoprojektu (gdzie emisja zanieczyszczeń i efektywność energetyczna są zgodne z wymogami Dyrektywy Ecodesign).

5.2. Kocioł na paliwo stałe

Głównym źródłem ciepła stosowanym na terenie gminy Puszcza Mariańska są kotły na paliwo stałe – stanowiące 74,55% wszystkich źródeł ciepła. Kotły te najczęściej zarówno ogrzewają budynek/obiekt jak i zaopatrują go w ciepłą wodę użytkową – stanowią zatem główne/podstawowe źródło ciepła. Obrazuje to Rysunek 4.

Rysunek 4. Kocioł na paliwo stałe – charakter produkowanego ciepła



Źródło: opracowanie własne

W kategorii kotłów na paliwo stałe, co do zasady wyróżnić można zarówno charakteryzujące się niską efektywnością energetyczną oraz nie spełniające norm w zakresie ekologii pozaklasowe kotły zasypowe – tzw. *kopciuchy*, jak i znacznie bardziej efektywne energetycznie oraz przyjazne środowisku naturalnemu kotły 3, 4 i 5 klasy (np. spalające ekologiczny groszek węglowy).

W związku z powyższym, kluczowe dla dalszej analizy jest zestawienie obejmujące klasę kotłów, wykorzystywanych na obszarze gminy Puszcza Mariańska. Obrazuje to Rysunek 5.

Jak widać, pozaklasowe kotły zasypowe stanowią w tej kategorii aż 56,38 proc. (tj. 1533 sztuk) wszystkich zamontowanych. W użytkowaniu przekłada się to na wysokie zużycie paliwa w celu uzyskania niezbędnej energii cieplnej (niska sprawność cieplna), a to dalej – w połączeniu z budową kotła – również na wysoką emisję zanieczyszczeń do atmosfery (nawet 10-krotnie wyższą niż w przypadku kotła 5 klasy).

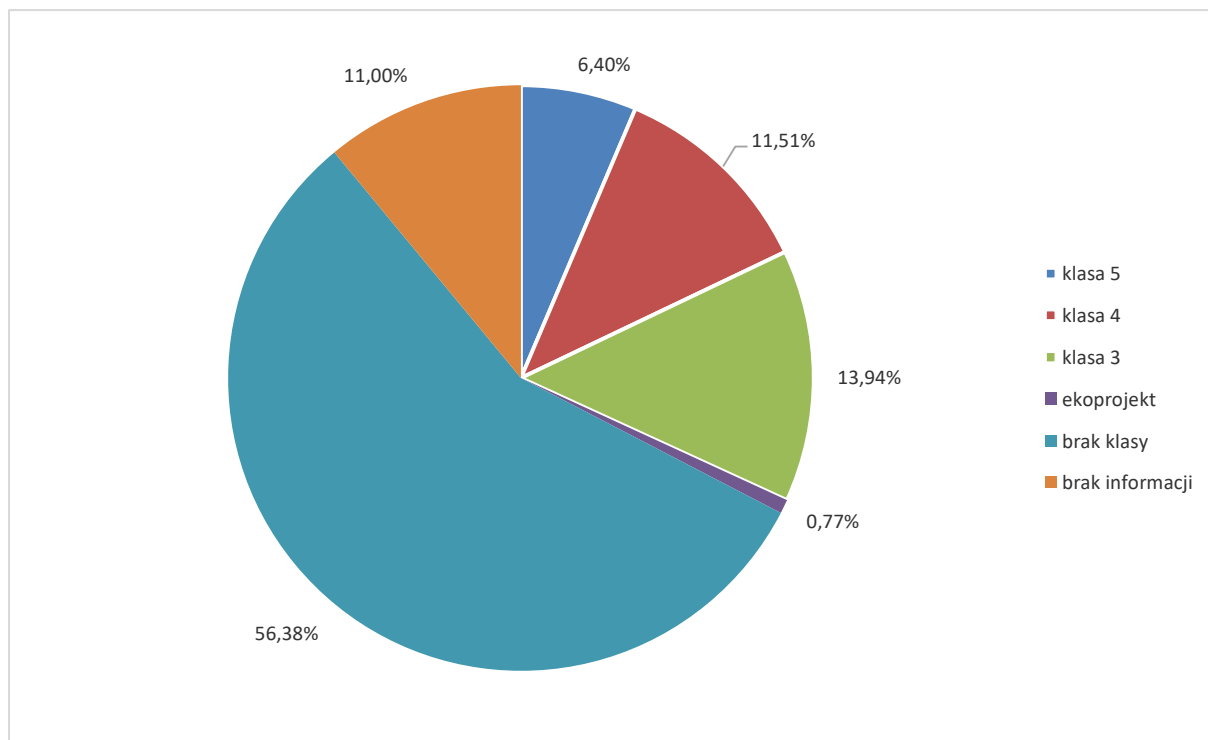
Kotły w podziale na klasę:

- brak klasy – 1533 sztuk, co stanowi 56,38 proc.,
- brak informacji – 299 sztuk, co stanowi 11 proc.,

Kotły spełniające wymogi klasy 3, 4, 5 lub ekoprojektu stanowią zaledwie 32,62 proc. (tj. 887 sztuk) wszystkich zidentyfikowanych w tej kategorii:

- klasa 3 – 379 sztuk, co stanowi 13,94 proc.,
- klasa 4 – 313 sztuk, co stanowi 11,51 proc.,
- klasa 5 – 174 sztuk, co stanowi 6,40 proc.
- ekoprojekt – 21 sztuk, co stanowi 0,77 proc.

Rysunek 5. Kocioł na paliwo stałe – według klasy



Źródło: opracowanie własne

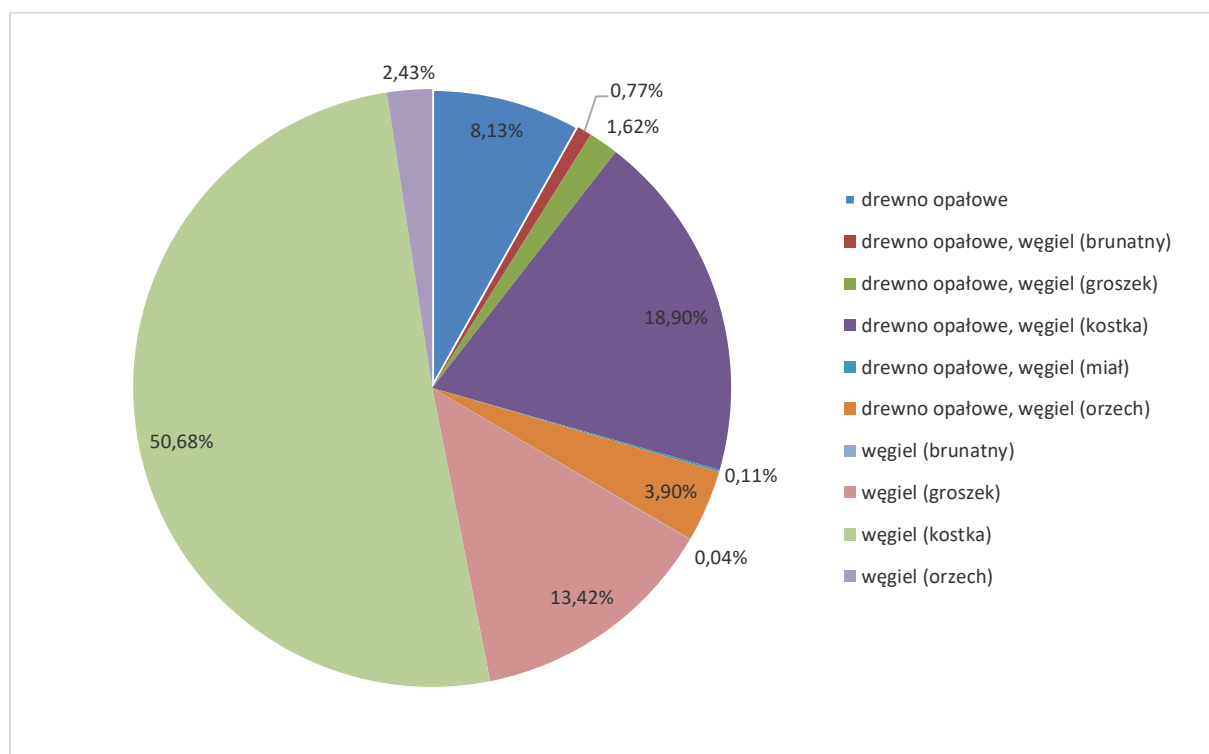
W kontekście sprawności cieplnej oraz ekologii istotny jest również sposób podawania paliwa – jako pożądany należy uznać kocioł na paliwo stałe wyposażony w automatyczny podajnik paliw. Jako niekorzystny sposób – ręczny (z wentylatorem lub bez). Podczas inwentaryzacji źródeł ciepła zidentyfikowano 362 (co stanowi ok. 13,31 proc. w tej grupie) kotłów wyposażonych w automatyczny podajnik paliwa, 1778 (ok. 65,39 proc. w tej grupie) kotłów, w których podawanie paliwa odbywa się w sposób ręczny – bez wentylatora oraz kotłów, 579 (co stanowi ok. 21,29 proc. w tej grupie) w których podawanie paliwa odbywa się w sposób ręczny – z wentylatorem.

Wykonując inwentaryzację, zbadano również, jak częste jest wykorzystywanie przy procesie spalania wtórnych metod ograniczających emisję zanieczyszczeń – poprzez stosowanie dodatkowych urządzeń odpylających. Na terenie gminy zidentyfikowano zaledwie 1 budynek/obiekt, w którym rozwiązanie takie znajduje zastosowanie.

Ostatnim z analizowanych wyznaczników opisujących pracę kotłów na paliwo stałe jest rodzaj oraz ilość spalanego paliwa. Przeprowadzona inwentaryzacja wykazała, iż najczęściej stosowanym paliwem jest węgiel (kostka, groszek, orzech, miał, brunatny) – 1810 przypadków (co stanowi 66,57 proc.) W 688 przypadkach (25,30 proc. w tej grupie) węgla (kostka, groszek, orzech, miał, brunatny) w połączeniu z drewnem kawałkowym. W 221 przypadkach (8,13 proc. w tej grupie) budynkach/obiektach całość potrzebnego ciepła powstaje w oparciu o drewno kawałkowe.

Proporcje te zobrazowano z pomocą Rysunku 6.

Rysunek 6. Kocioł na paliwo stałe – według rodzaju stosowanego paliwa



Źródło: opracowanie własne

Podsumowując, zebrane informacje charakteryzujące kotły na paliwo stałe świadczą o tym, iż w tej (zdecydowanie dominującej nad innymi) kategorii źródeł ciepła, proces spalania odbywa się w sposób nieefektywny energetycznie i niekorzystny dla środowiska naturalnego.

O ile z samego odnotowania dużej liczby tego rodzaju kotłów nie można wyciągać żadnych wniosków, o tyle dane odnoszące się do klasy, sposobu podawania paliwa czy stosowania urządzeń odpylających należy uznać za alarmujące.

Warto przy tym zwrócić uwagę na dodatkowy, potencjalnie niekorzystny aspekt, który nie mógł zostać zweryfikowany podczas inwentaryzacji – jakość spalanego paliwa. Istnieje wysokie prawdopodobieństwo, iż w wielu budynkach/obiektach wykorzystywane jest paliwo niskiej jakości – drewno o zbyt dużej wilgotności oraz/lub węgiel niskiej kaloryczności.

Zaistnienie ww. okoliczności dodatkowo zmniejsza efektywność energetyczną i zwiększa emisję zanieczyszczeń w procesie spalania

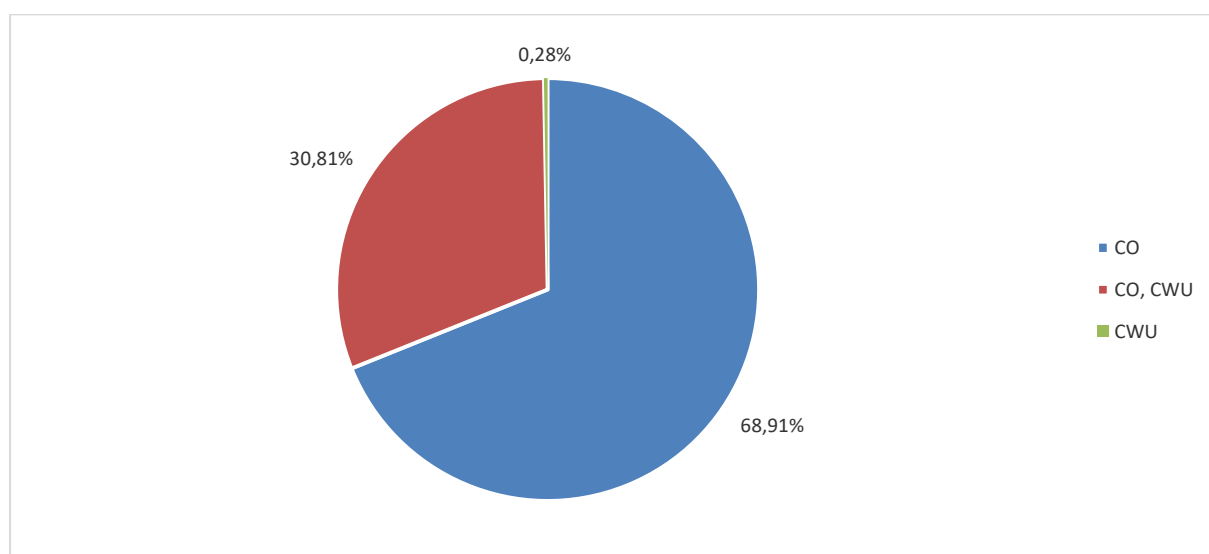
5.3. Piec, piecokuchnia, piec wolnostojący, kominek

Kolejne istotne źródła ciepła wykorzystywane na terenie gminy to: piec, piecokuchnia, piec wolnostojący oraz kominek. Źródła te, w odróżnieniu od kotłów, produkują ciepło wyłącznie miejscowo – ogrzewając pomieszczenie, w którym się znajdują. Transmisja energii cieplnej odbywa się w ich przypadku na drodze promieniowania oraz konwekcji – nie wykorzystuje się w tym przypadku instalacji hydraulicznej (CO/CWU).

Piec, piecokuchnia, piec wolnostojący i kominek to źródła ciepła starszego typu – najczęściej spotykane w leciwych budynkach, w przypadku których koszt modernizacji polegającej na wykonaniu instalacji hydraulicznej i montażu kotła CO przewyższa możliwości finansowe użytkownika. Rozwiązania tego typu można też spotkać w budynkach sezonowych (np. domek letniskowy) – w których nie ma konieczności zapewnienia bardziej zaawansowanego źródła ciepła.

Realizując inwentaryzację na obszarze gminy Puszcza Mariańska zidentyfikowano 357 (co stanowi 9,79 proc. ogółu) źródeł ciepła kwalifikujących się do przedmiotowej kategorii. Co istotne, w większości przypadków (305 – co stanowi 85,43 proc. w tej grupie) nie współistnieją one z innymi źródłami ciepła w ramach budynku/objektu – realizując zarówno potrzeby związane z ogrzewaniem, jak i przygotowaniem ciepłej wody użytkowej. Stan ten ilustruje Rysunek 7.

Rysunek 7. Piec, piecokuchnia, piec wolnostojący, kominek – charakter produkowanego ciepła



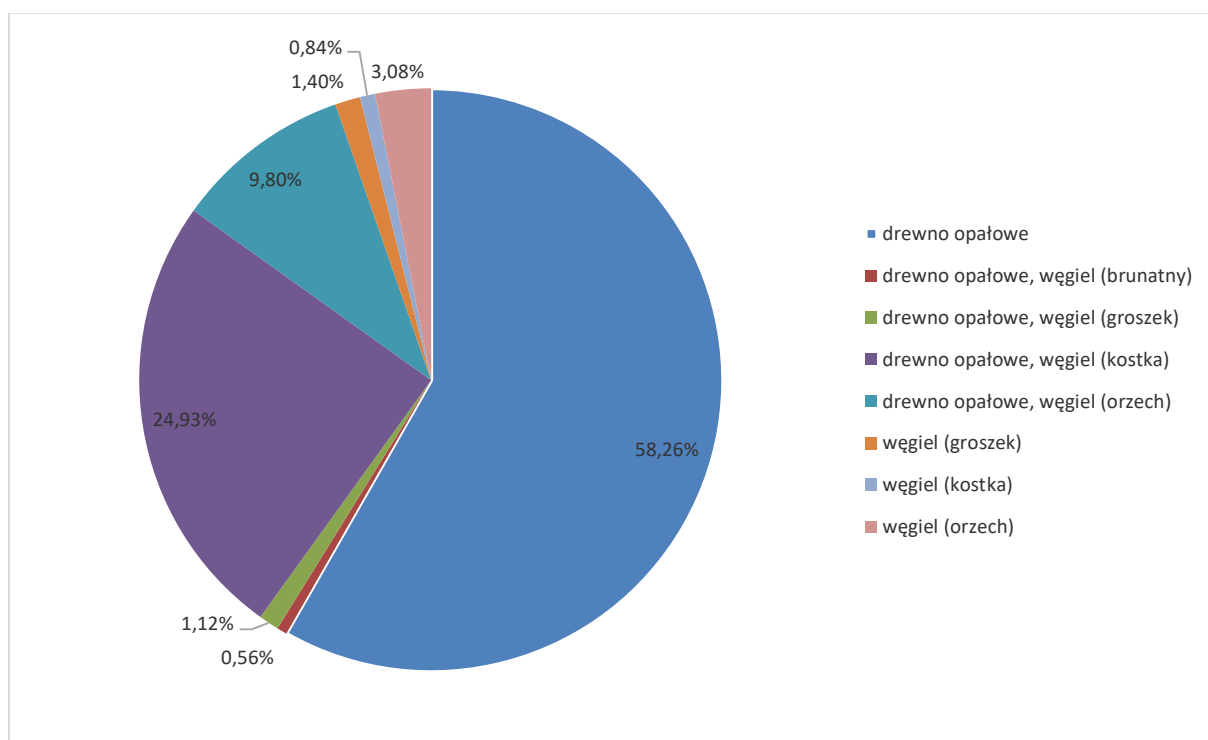
Źródło: opracowanie własne

Zgodnie z oczekiwaniem, tego typu źródło ciepła identyfikowano najczęściej w starszych budynkach – przeciętny rok budowy to 1968, charakteryzujących się powierzchnią użytkową wyraźnie poniżej przeciętnej – 79,64 m² (dla porównania – 190,70 m² w przypadku kotłów na paliwo stałe).

Spośród wszystkich zidentyfikowanych źródeł ciepła w tej kategorii (*piec, piecokuchnia, piec wolnostojący, kominek*), jedynie 24 (6,72 proc. w tej grupie) spełniały wymagania ekoprojektu, w pozostałych 333 przypadkach nie spełniają w wymagań ekoprojektu. Nie stwierdzono stosowania dodatkowych urządzeń odpylających.

W przypadku pieców, piecokuchni, pieców wolnostojących oraz kominków najczęściej stosowanym paliwem jest drewno kawałkowe. Ten rodzaj paliwa wykorzystywany jest jako jedyny w 208 (co stanowi 58,26 proc. w tej grupie) budynkach/obiektach podlegających inwentaryzacji źródła ciepła. W 130 (co stanowi 36,41 proc. w tej grupie) kolejnych, drewno wykorzystywane jest w połączeniu z węglem kamiennym (brunatnym, groszkiem, kostką, orzechem). W przypadku 19 (co stanowi 5,32 proc. w tej grupie) kotłów, wykorzystywanym paliwem jest węgiel (groszek, kostka, orzech). Dane te zaprezentowano na Rysunku 8.

Rysunek 8. Piec, piecokuchnia, piec wolnostojący, kominek – według rodzaju stosowanego paliwa



Źródło: opracowanie własne

Podsumowując, zebrane informacje charakteryzujące piece, piecokuchnie, piece wolnostojące oraz kominki świadczą o tym, iż w tej kategorii źródeł ciepła, proces spalania odbywa się najczęściej w sposób nieefektywny energetycznie i niekorzystny dla środowiska naturalnego.

W tej grupie, znikomy odsetek stanowią źródła ciepła spełniające wymogi ekoprojektu oraz posiadające dodatkowo zainstalowane urządzenia odpylających.

Podobnie jak w przypadku kotłów na paliwo stałe, dalszy – niekorzystny wpływ na efektywność energetyczną i emisję zanieczyszczeń do atmosfery może nieść wykorzystywanie paliwa o słabej jakości.

Należy przy tym zwrócić jednak uwagę, iż z uwagi na charakterystykę budynków/obiektów, w których jest wykorzystywane tego typu źródło ciepła (najczęściej starsze budynki o relatywnie małej powierzchni użytkowej, nieposiadające instalacji hydraulicznej) promowanie i wdrażanie rozwiązań bardziej efektywnych może być trudne.

5.4. Piec kaflowy

Źródłem ciepła zbliżonym do opisywanych w poprzednim podrozdziale jest piec kaflowy. Podobnie do nich, piec kaflowy produkuje ciepło miejscowo – ogrzewając pomieszczenie, w którym się znajduje. Transmisja energii cieplnej również w jego przypadku odbywa się na drodze promieniowania oraz konwekcji – co do zasady, nie wykorzystując instalacji hydraulicznej (aczkolwiek w obecnie budowanych możliwe jest wyposażenie w płaszcz wodny lub wymiennik ciepła).

Cechą charakterystyczną pieca kaflowego jest jego budowa – słup zbudowany z cegły szamotowej, obłożony z zewnątrz materiałem ceramicznym (kaflami). Dzięki niej, piec kaflowy charakteryzuje się bardzo długim czasem oddawania zakumulowanego ciepła – nawet do 24 godzin, a także relatywnie wysoką sprawnością cieplną – przy odpowiedniej obsłudze, sięgającą 50-60 proc.

Piec kaflowy również jest źródłem ciepła poprzedniej generacji – najczęściej spotykanym w starszych budynkach, w przypadku których koszt wykonania instalacji hydraulicznej i montażu kotła CO może przewyższać możliwości finansowe użytkownika.

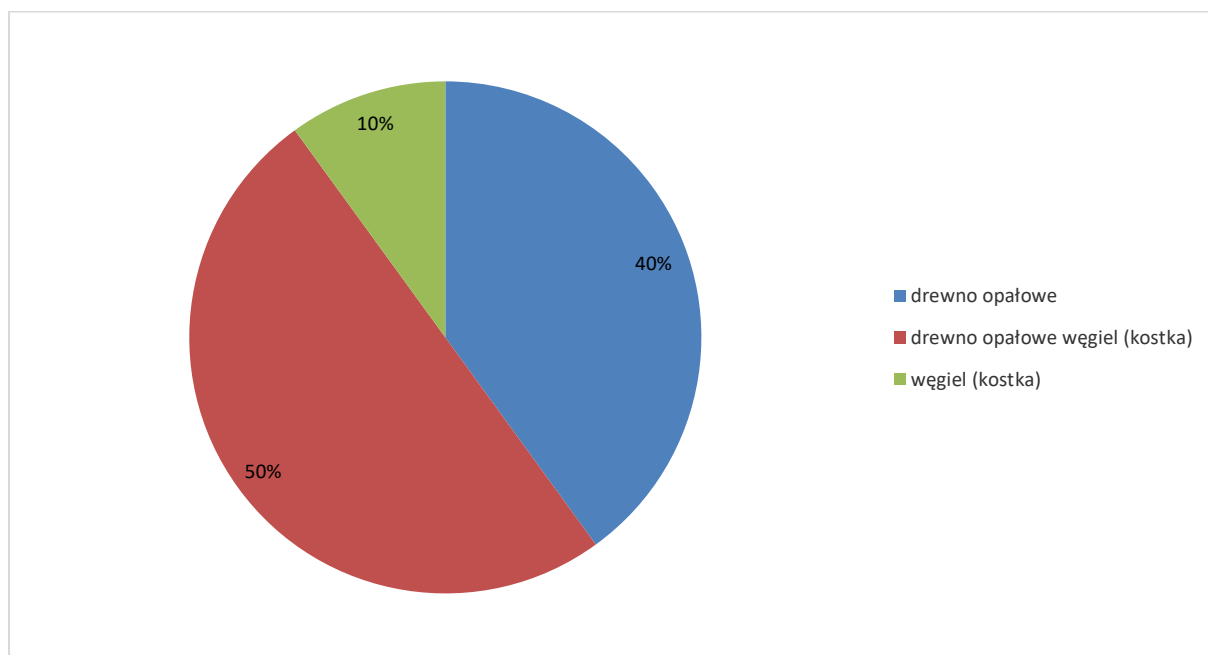
Realizując inwentaryzację na obszarze gminy Puszcza Mariańska zidentyfikowano 10 (co stanowi 0,27 proc. ogółu) pieców kaflowych. We wszystkich przypadkach, nie współlistniają one z innymi źródłami ciepła w ramach budynku/obiektu.

Jak oczekiwano, przedmiotowe źródło ciepła występowało najczęściej w budynkach starszych – przeciętny rok budowy to 1950, charakteryzujących się powierzchnią użytkową poniżej średniej – 72,11 m².

Przy procesie spalania w piecach kaflowych w budynkach/obiektach zlokalizowanych na obszarze gminy nie zidentyfikowano korzystania z urządzeń odpylających.

W przypadku 5 (50 proc. w tej grupie) zinwentaryzowanych pieców kaflowych, podstawowym paliwem jest drewno kawałkowe w połączeniu z węglem kamiennym (kostką), a w 4 przypadkach (co stanowi 40 proc. w tej grupie) wykorzystywanym drewno kawałkowe, w przypadku pozostałych 10 proc. wykorzystywanym paliwem jest węgiel (kostka). Stan ten ilustruje Rysunek 9. Piece kaflowe nie spełniają wymagań ekoprojektu.

Rysunek 9. Piec kaflowy – według rodzaju stosowanego paliwa



Źródło: opracowanie własne

Piec kaflowy trudno uznać za źródło ciepła przyjazne środowisku naturalnemu. I w tym przypadku, dodatkowa szkodliwość może wynikać z wykorzystywania paliwa o słabej jakości (zbyt wilgotne drewno, niskokaloryczny węgiel).

Podobnie jednak, jak w przypadku wcześniej omawianych, promowanie i wdrażanie rozwiązań bardziej efektywnych może być utrudnione z uwagi na ogólną charakterystykę budynków, w których wykorzystuje się obecnie piec kaflowy.

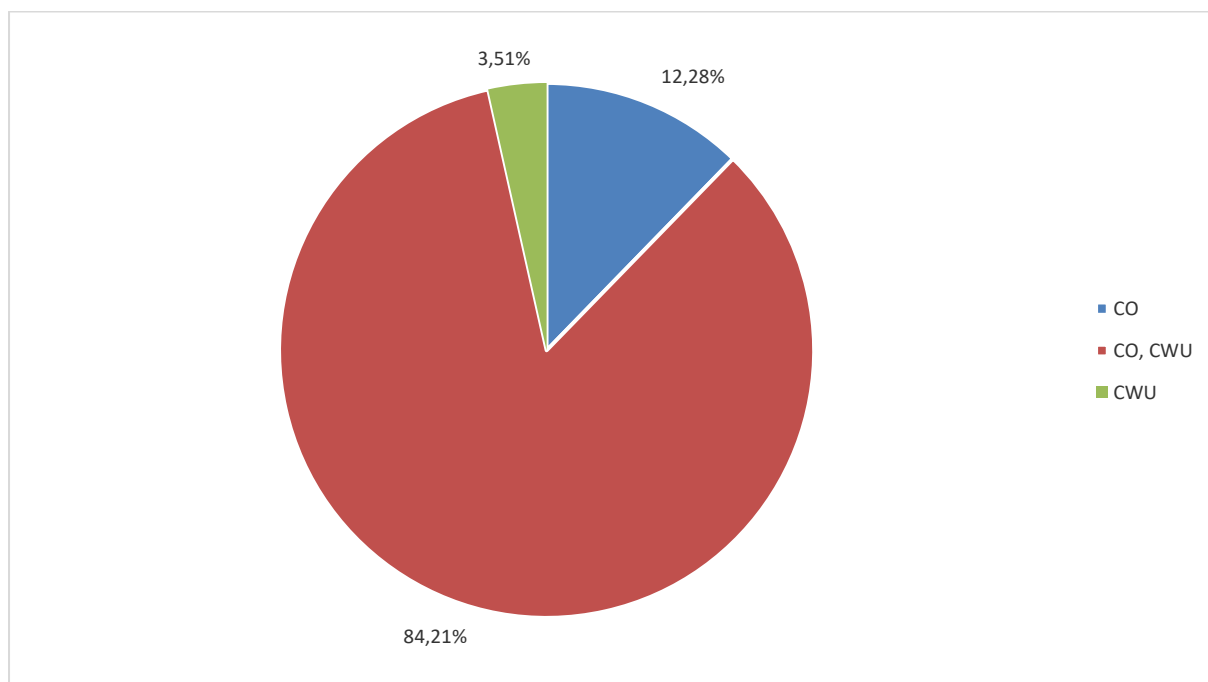
Należy przy tym dodatkowo zwrócić uwagę, że piece kaflowe (a wraz z nimi piece, piecokuchnie, piece wolnostojące oraz kominki) nie stanowią mimo wszystko najbardziej istotnego źródła niskiej emisji (są nim kotły na paliwo stałe). Z tego powodu, być może nie są źródłem kwalifikującym się do priorytetowej likwidacji.

5.5. Kocioł olejowy

Kolejnym, zidentyfikowanym podczas inwentaryzacji, rodzajem źródeł ciepła jest kocioł olejowy. Liczba budynków/obiektów, w których odnotowano spalanie oleju opałowego jako sposób produkowania ciepła jest już jednak wyraźnie niższa, niż w przypadku wcześniej omawianych źródeł bazujących na spalaniu drewna kawałkowego i/lub węgla kamiennego.

Kotły olejowe są obecnie wykorzystywane w 57 (co przekłada się na 1,56 proc. ogółu zinwentaryzowanych źródeł ciepła) budynkach/obiektach zlokalizowanych na obszarze gminy Puszcza Mariańska. Co do zasady, kocioł olejowy stanowi podstawowe źródło ciepła – odpowiadając zarówno za ogrzanie budynku, jak i za produkcję ciepłej wody użytkowej (dotyczy to 84,21 proc. w tej grupie). Ilustruje to Rysunek 10.

Rysunek 10. Kocioł olejowy – charakter produkowanego ciepła



Źródło: opracowanie własne

Szczególnie charakterystycznym jest to, iż w gronie budynków/obiektów, w których wykorzystywany jest kocioł olejowy, nadreprezentowane są te, niespełniające funkcji mieszkaniowych – tj. produkcyjne, biurowo-magazynowe oraz handlowo-usługowe. Taki stan rzeczy ma miejsce w ponad 28,07 proc. (16 z 57) przypadków. W budynkach tych kocioł olejowy (lub układ kaskadowy kotłów) zawsze stanowi także jedyne źródło ciepła – nie współlistnieje z żadnym innym oraz charakteryzuje się wysoką mocą – przeciętnie około 95 kW.

Należy założyć, że montaż większości kotłów olejowych był motywowany korzystną (na czas montażu) ceną oleju opałowego, a także niskim nakładem pracy niezbędnym w ich eksploatacji (proces spalania przebiega w sposób w pełni zautomatyzowany). W momencie wyraźnego pogorszenia efektywności ekonomicznej (za wzrostem ceny oleju opałowego), w części budynków kocioł olejowy przestał stanowić jednak jedyne/główne źródło ciepła – na rzecz kotłów na paliwo stałe.

Opisany mechanizm nie jest zauważalny jedynie w przypadku budynków niespełniających funkcji mieszkaniowych, charakteryzujących się większą powierzchnią użytkową. Potencjalną tego przyczyną mogą być wysokie koszty wyjścia – konieczność poniesienia wysokich nakładów inwestycyjnych na wymianę źródła ciepła.

Co do zasady, kocioł olejowy może być uznawany za ekologiczny – charakteryzuje się wysoką sprawnością cieplną, a procesowi spalania nie towarzyszy intensywna emisja zanieczyszczeń do atmosfery. Należy jednak pamiętać, że sam olej opałowy jest już mniej jednoznaczny ekologicznie – jego wydobycie i produkcja nie są obojętne dla stanu środowiska naturalnego.

5.6. Kocioł gazowy

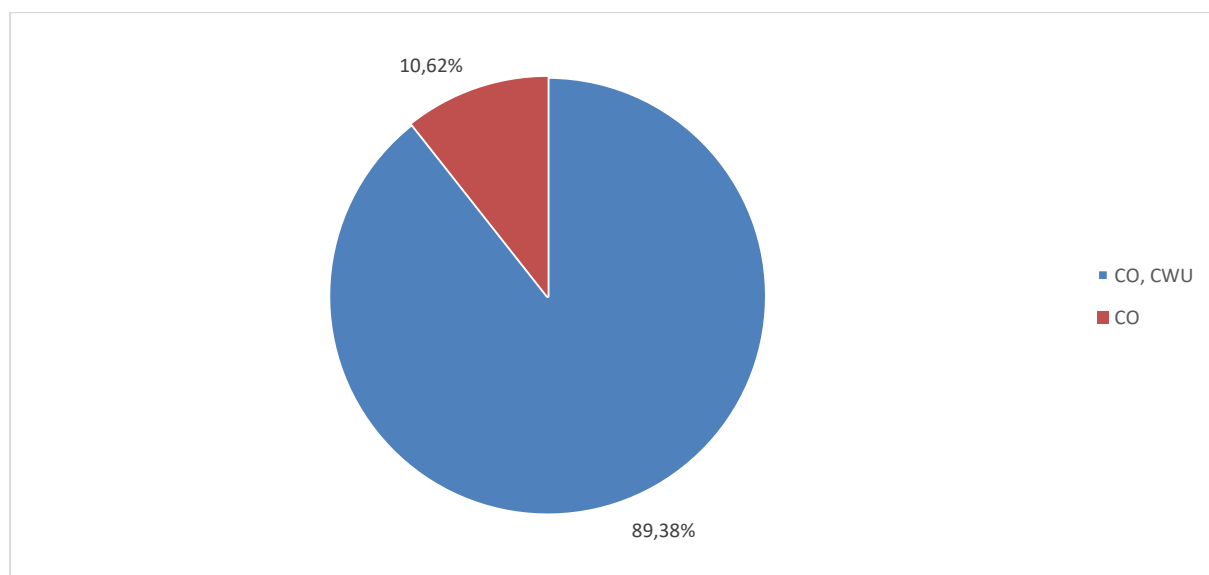
Źródłem ciepła o charakterystyce zbliżonej do kotła olejowego jest kocioł gazowy.

Podczas inwentaryzacji na terenie gminy Puszcza Mariańska zidentyfikowano ten rodzaj kotła w 273 (co stanowi około 7,49 proc. ogółu zinwentaryzowanych źródeł ciepła) budynkach/obiektach. Podobnie jak w przypadku kotłów olejowych, nadreprezentowane są w tej grupie budynki niespełniające funkcji mieszkaniowych – handlowo-usługowe, (6 – tj. 2,20 proc. w tej grupie).

Kocioł gazowy jest wykorzystywany do ogrzania budynku (CO) oraz do przygotowania ciepłej wody użytkowej. W nielicznych przypadkach kocioł gazowy służy tylko do przygotowania ciepłej wody użytkowej. Zobrazowano to na Rysunku 11.

Kocioł gazowy najczęściej stanowi jedyne źródło ciepła w budynku/obiekcie. Odmienny stan rzeczy ma miejsce wyłącznie w 34 (tj. 12,45 proc. w tej grupie) przypadkach – za każdym razem dotyczy budynku mieszkalnego, w którym to współistnieje z kotłem na paliwo stałe lub piecem, piecokuchnią, piecem wolnostojącym, kominkiem, ogrzewaniem elektrycznym. Kocioł gazowy znajduje zastosowanie głównie w budynkach/obiektach relatywnie nowych (przeciętny rok budowy to 1995), o korzystnej charakterystyce energetycznej (odpowiednie ocieplenie przegród, odpowiedni standard stolarki otworowej).

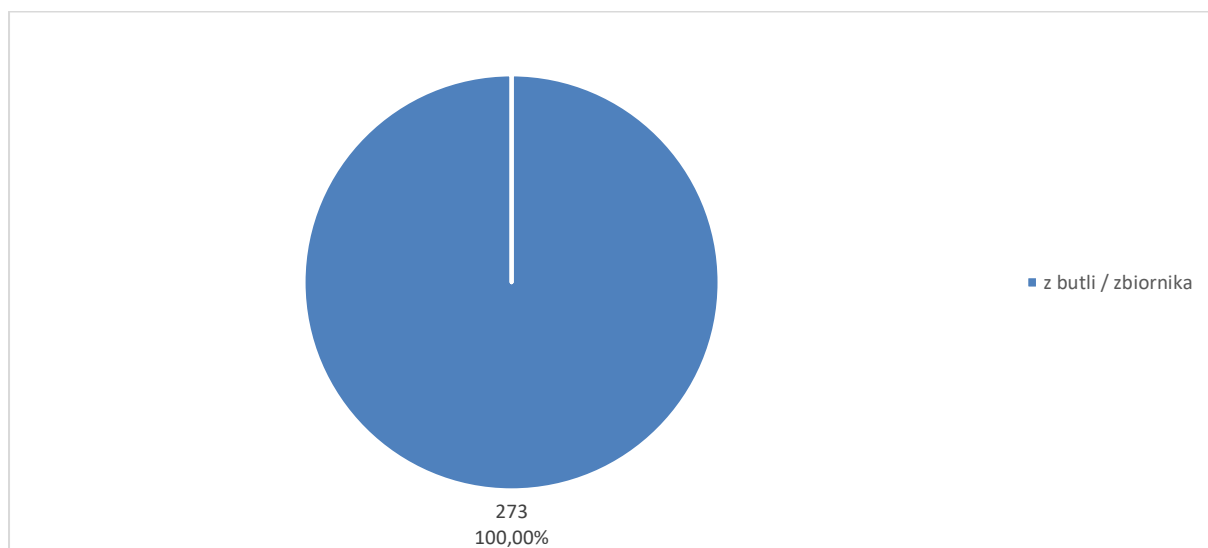
Rysunek 11. Kocioł gazowy – charakter produkowanego ciepła



Źródło: opracowanie własne

Kotły gazowe na terenie gminy Puszcza Mariańska wykorzystują w procesie spalania gaz zmagazynowany w odpowiednim zbiorniku LPG/LNG – 100 proc. w tej grupie (co obrazuje Rysunek 12). Wynika to z faktu, iż gmina Puszcza Mariańska nie posiada sieci gazowej.

Rysunek 12. Kocioł gazowy – według rodzaju stosowanego paliwa (gazu)



Źródło: opracowanie własne

Kocioł gazowy należy uznać za wysoce ekologiczny – charakteryzuje się wysoką sprawnością cieplną, a procesowi spalania nie towarzyszy intensywna emisja zanieczyszczeń do atmosfery. Przy tym wszystkim, jego wydobycie, przetworzenie i dystrybucja są znacznie mniej uciążliwe dla środowiska naturalnego niż w te same procesy w odniesieniu do innych paliw kopalnych (w tym opisanego w poprzednim podrozdziale oleju opałowego).

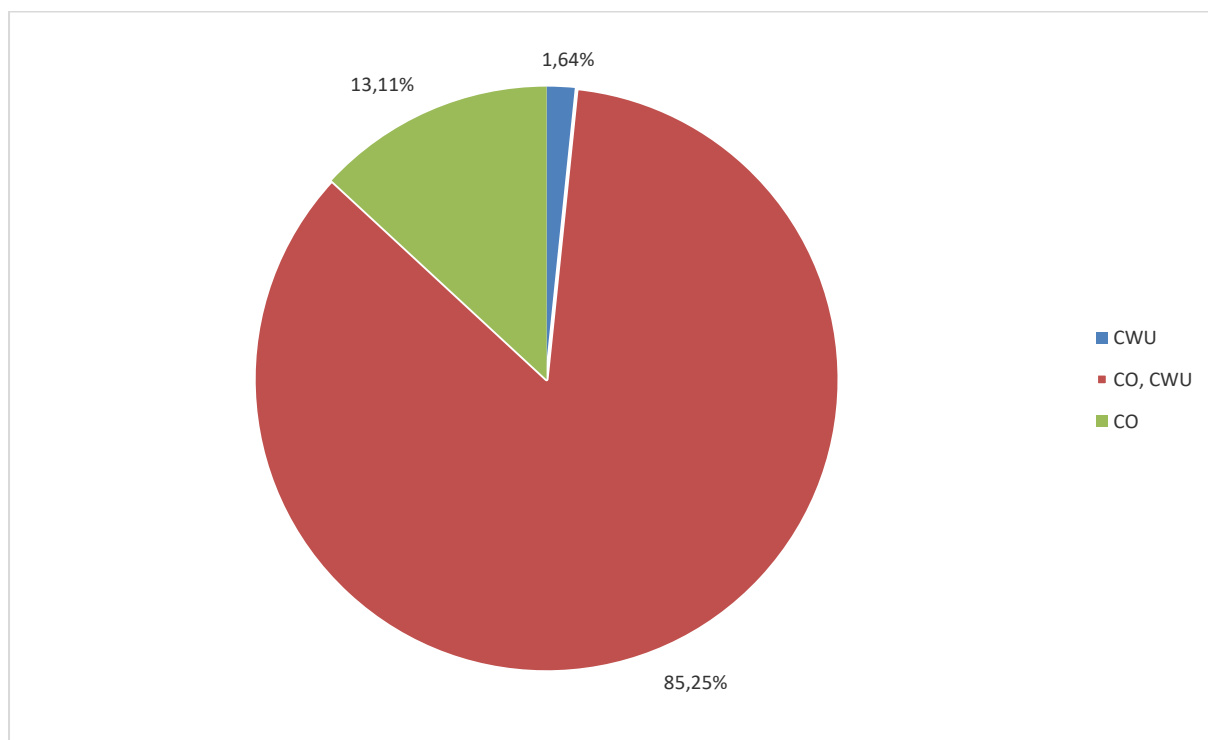
W kotłach gazowych należy dostrzec istotny potencjał do zmniejszenia niskiej emisji i tym samym poprawy jakości środowiska naturalnego. W chwili obecnej, wyraźną barierą stanowi tu jednak brak włączenia gminy do krajowego systemu dystrybucji gazu. Wykorzystywanie w procesie spalania gazu LPG/LNG jest rozwiązaniem znacząco mniej korzystnym ekonomicznie dla końcowych odbiorców, co skutecznie zniechęca mieszkańców/użytkowników, do migrowania w kierunku tego źródła ciepła.

5.7. Kocioł na biomase

Przeprowadzona inwentaryzacja potwierdziła wzrastające zainteresowanie kotłami na biomase na obszarze gminy Puszcza Mariańska. Kotły tego typu zidentyfikowano w 61 (co stanowi ok. 1,67 proc. ogółu) budynków/obiektów.

Co do zasady, kocioł na biomase stanowi podstawowe źródło ciepła – odpowiadając zarówno za ogrzanie budynku, jak i za produkcję ciepłej wody użytkowej (dotyczy to 85,25 proc. w tej grupie). Stan ten ilustruje Rysunek 13.

Rysunek 13. Kocioł na biomasę – charakter produkowanego ciepła



Źródło danych: opracowanie własne

Wszystkie zinwentaryzowane kotły na biomasę są wykorzystywane w produkcji ciepła w budynkach mieszkalnych. Ponieważ przeciętny rok budowy (wspomnianych budynków mieszkalnych) to 1990, a przeciętny rok instalacji kotła na biomasę to 2018 – można założyć iż skutecznie wyparły one nieekologiczne, pozaklasowe kotły zasypowe.

Z uwagi na rodzaj wykorzystywanego paliwa, a także technologię spalania – wśród kotłów na biomasę możemy wyróżnić przede wszystkim kotły pelletowe oraz kotły zgazowujące drewno.

W kotłach pelletowych proces spalania jest w pełni zautomatyzowany, a samo urządzenie – w znacznym stopniu bezobsługowe. Każdy kocioł jest wyposażony w odpowiedni zasobnik na paliwo (w tym przypadku odpady drzewne w postaci drobnego granulatu) – zasypywany przez użytkownika raz na kilka dni, a także w podajnik ślimakowy, transportujący paliwo bezpośrednio do palnika. System wyposażony jest ponadto w automatyczne zapalarki oraz w aparaturę monitorującą i sterującą procesem spalania – w zależności od zadanej temperatury dozowana jest odpowiednia ilość paliwa i powietrza. Wszystko to sprawia, że proces spalania jest bardzo efektywny (wysokie wykorzystanie potencjału energetycznego paliwa), a przez to również ekologiczny.

Kotły zgazowujące drewno są postrzegane jako najbardziej efektywne (kotły) na drewno. Proces spalania przebiega w nich w sposób wieloetapowy, którego kluczowymi fazami są tzw. zgazowanie (karbonizacja), czyli uwalnianie się gazu drzewnego z doprowadzonego wcześniej do odpowiedniej temperatury drewna oraz utlenianie – kiedy dochodzi do klasycznego spalania (gazu drzewnego), podczas którego uwalniane jest ciepło. W swojej

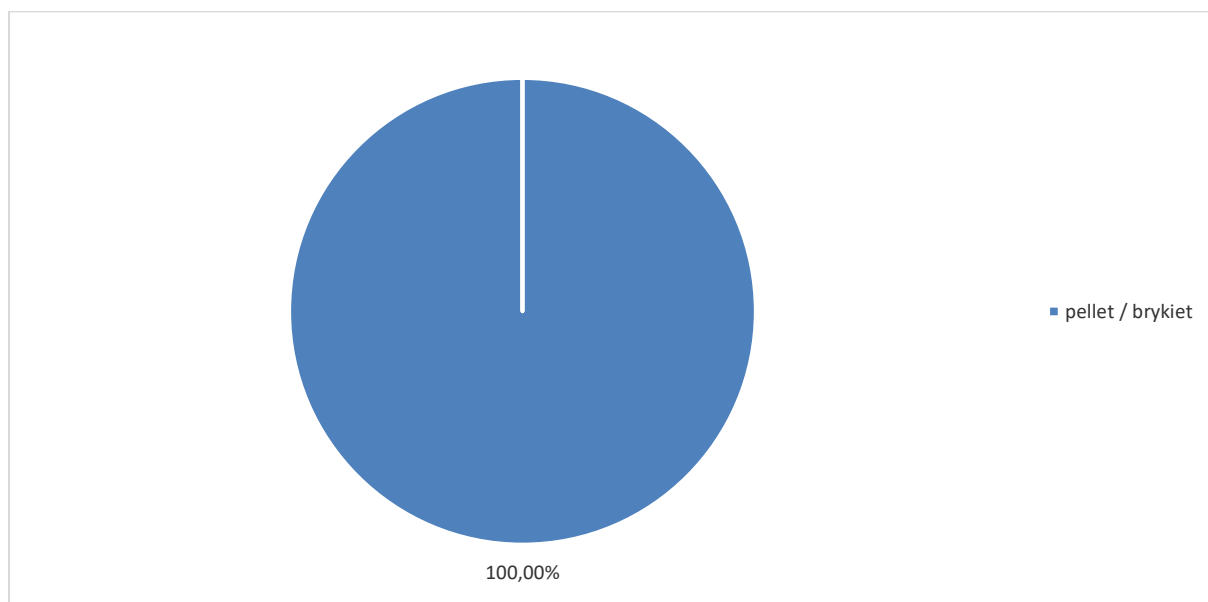
pracy, kocioł zgazowujący drewno bazuje na paliwie w postaci drewna kawałkowego – przy czym należy zadbać o jego odpowiednią wilgotność (nie wyższą niż 15 proc.).

Przeprowadzona inwentaryzacja wykazała, iż w grupie kotłów spalających biomasę dominują kotły pelletowe – w 61 (co stanowi 100 w tej grupie) przypadkach, paliwem wykorzystywanym jest pellet/brykiet. Zobrazowano to na Rysunku 14.

Kotły pelletowe w podziale na klasę:

- brak klasy – 1 sztuka, co stanowi 0,02 proc.,
- klasa 3 – 2 sztuka, co stanowi 0,03 proc.,
- klasa 4 – 6 sztuk, co stanowi 0,10 proc.,
- klasa 5 – 50 sztuk, co stanowi 0,82 proc.
- ekoprojekt – 2 sztuk, co stanowi 0,03 proc.

Rysunek 14. Kocioł na biomasę – według rodzaju stosowanego paliwa



Źródło: opracowanie własne

Kotły na biomasę również należy uznać za potencjalnie istotne w kontekście zmniejszenia niskiej emisji, a tym samym poprawy jakości środowiska naturalnego na obszarze gminy Puszcza Mariańska.

Z uwagi na zautomatyzowany proces spalania, uchodzą za praktyczne i wygodne – nie wymagają tak dużego nakładu pracy jak tradycyjne kotły na paliwo stałe. Poprzez zastosowanie odpowiedniej technologii, charakteryzują się również bardzo wysoką sprawnością cieplną (nawet powyżej 95 proc.) oraz wysokim standardem ekologicznym. W tej grupie coraz bardziej dominują rozwiązania spełniające wymogi klasy 5 / ekoprojekt.

Na ich rzecz przemawia również relatywnie duża (w odniesieniu do kraju) dostępność lokalnie produkowanego surowca energetycznego (drewno). W miarę upływu czasu powinny wypadać też coraz korzystniej ekonomicznie w stosunku do kotłów wykorzystujących surowce kopalne (przy czym już w chwili obecnej – koszty eksploatacyjne na zbliżonym poziomie).

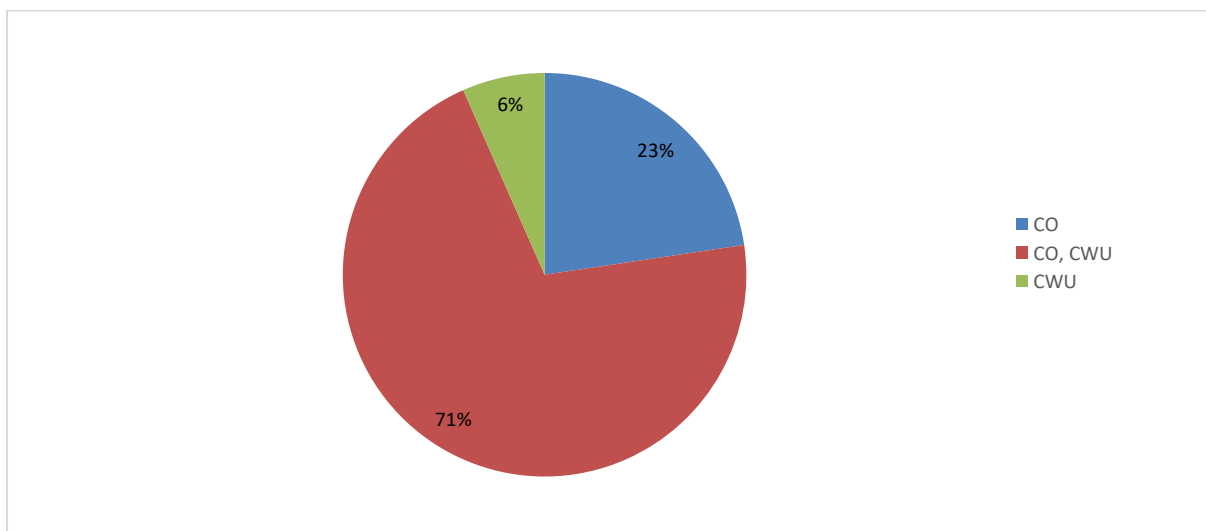
Barierą w przypadku tych kotłów może być natomiast stosunkowo niski stan wiedzy (świadomość) potencjalnych użytkowników (znacznie niższy niż np. w przypadku kotłów na ekologiczny groszek węglowy) – dotyczy to w szczególności kotłów zgazowujących drewno.

5.8. Kocioł elektryczny

Ostatnim źródłem ciepła, jakie zidentyfikowano w czasie inwentaryzacji na terenie gminy Puszcza Mariańska jest kocioł elektryczny. Rozwiązanie to funkcjonuje w chwili obecnej w 106 (co stanowi 2,91 proc. ogółu) budynkach/obiektach. Kocioł elektryczny tylko w nielicznych przypadkach nie stanowi jedyne/głównego źródła ciepła w budynku. Współistnieje (33 na 106 przypadków – 31,13 proc.) z innym – w pierwszej kolejności z kotłem na paliwo stałe, piecem, piecokuchnią, piecem wolnostojącym lub kominkiem, kotłem olejowym oraz gazowym.

Wyjaśnienie powyższego przynosi analiza charakteru produkowanego ciepła deklarowanego w odniesieniu do kotłów elektrycznych. W 75 (71 proc.) przypadkach odpowiadają one za przygotowanie ciepłej wody użytkowej oraz ogrzewanie budynków. Tylko w 24 (co stanowi 23 proc.) za ogrzanie budynku, w przypadku 7 (co stanowi 6 proc.) kocioł elektryczny odpowiada za przygotowanie ciepłej wody użytkowej. Ilustruje to Rysunek 15.

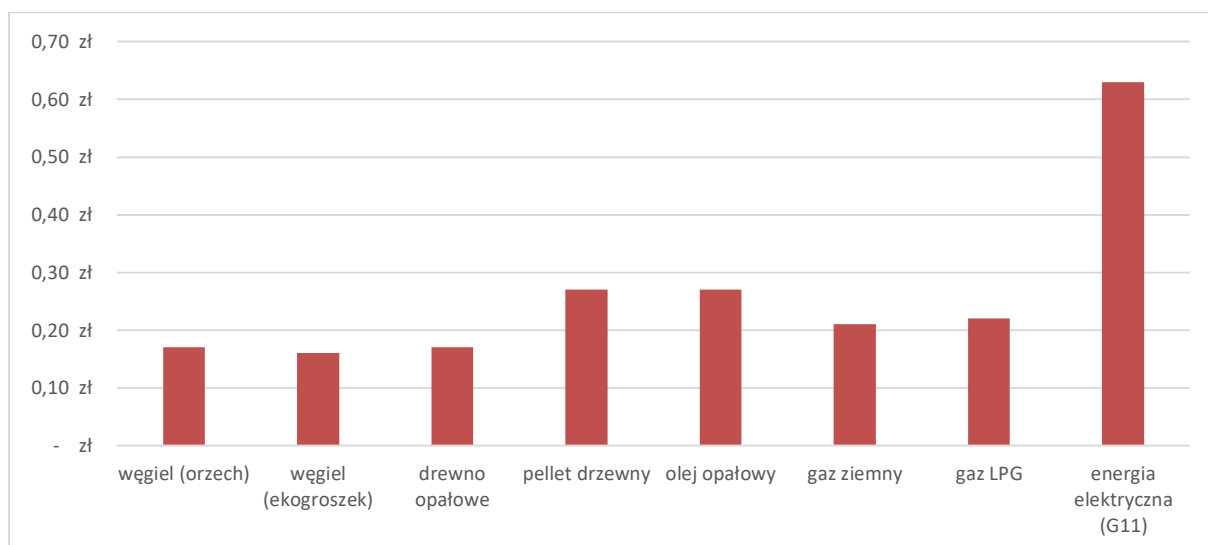
Rysunek 15. Kocioł elektryczny – charakter produkowanego ciepła



Źródło: opracowanie własne

O takim sposobie wykorzystania kotłów elektrycznych decydować mogą relatywnie wysokie koszty eksploatacyjne – koszt wyprodukowania 1 kWh energii cieplnej jest najmniej korzystny spośród analizowanych źródeł ciepła, co zobrazowano na Rysunku 16.

Rysunek 16. Koszt wyprodukowania 1 kWh energii ciepłej – według wykorzystanego paliwa



Źródło: opracowanie własne

Kotły elektryczne należy uznać za ekologiczne źródła ciepła – przy czym nie powinno pomijać się w ich przypadku kontekstu wynikającego ze sposobu wytwarzania energii elektrycznej, charakterystycznego dla danego obszaru (w Polsce – wciąż dominującym jest spalanie węgla brunatnego). Co do zasady, nie przyczyniają się one jednak do niskiej emisji.

Mogą być uznane za potencjalnie istotne w realizacji celów związanych z poprawą jakości środowiska naturalnego. Silną barierę w ich przypadku będą jednak stanowić wysokie koszty eksploatacyjne (co najmniej dwukrotnie wyższe niż w przypadku innych analizowanych źródeł ciepła).

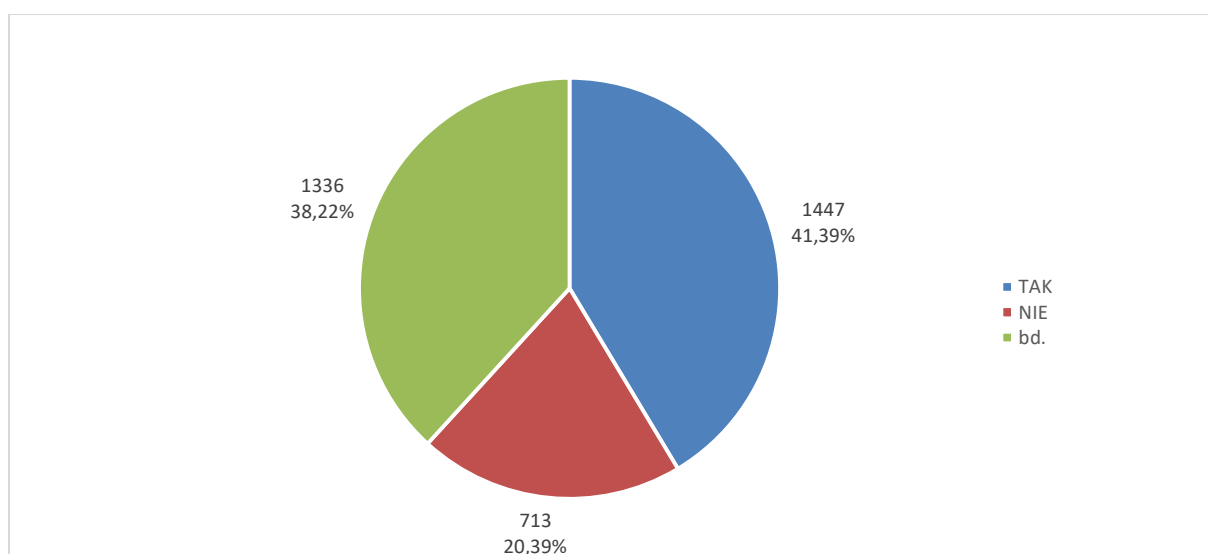
W sposób znaczący powinno natomiast osłabić zasygnalizowaną barierę dalsze upowszechnianie się instalacji bazujących na odnawialnych źródłach energii – w szczególności instalacji fotowoltaicznych, umożliwiających darmowe (za wyjątkiem nakładu inwestycyjnego) pozyskiwanie energii elektrycznej.

6. Efektywność energetyczna budynków

Realizując inwentaryzację źródeł ciepła na terenie gminy Puszcza Mariańska zbadano również efektywność energetyczną budynków/obiektów – zbierając najbardziej istotne informacje odnoszące się do 1) daty oddania (budynku/obiektu) do użytku, 2) termomodernizacji 3) standardu ocieplenia przegród.

Podczas przeprowadzonej inwentaryzacji zbadano ile budynków poddanych zostało działaniom termomodernizacyjnym. W 1447 przypadkach (co stanowi 41,39 proc. wszystkich zinwentaryzowanych obiektów), budynki zostały poddane termomodernizacji, natomiast aż w 713 (co stanowi 20,39 proc. wszystkich zinwentaryzowanych obiektów) budynki nie posiadają odpowiedniej charakterystyki cieplnej. Obrazuje to Rysunek 17.

Rysunek 17. Budynki ze względu na przeprowadzenie termomodernizacji



Źródło: opracowanie własne

Uzyskanie ww. informacji jest szczególnie istotne w planowaniu działań mających na celu ograniczenie niskiej emisji na terenie gminy. Budynki o niesatysfakcjonującym standardzie ocieplenia ścian zewnętrznych i dachu, w których zamontowane są starszego typu okna – wymagają dostarczenia relatywnie wysokiej ilości energii cieplnej w celu pokrycia istniejących potrzeb grzewczych. Wyższa ilość produkowanej (i dostarczanej energii) cieplnej przekłada się z kolei na zwiększenie emisji zanieczyszczeń do atmosfery – niezależnie od jakości wykorzystywanego źródła ciepła.

Z powyższego powodu – w celu ograniczenia niskiej emisji – na równi z likwidacją nieekologicznych źródeł ciepła powinny być prowadzone działania wspierające poprawę efektywności energetycznej budynków zlokalizowanych na terenie gminy (w tym działania edukacyjne, promocyjne, wsparcie finansowe).

6.1. Struktura wiekowa budynków

Mimo iż struktura wiekowa nie przekazuje bezpośrednio informacji nt. efektywności energetycznej budynków, to stanowić może istotną wskazówkę.

W miarę upływu czasu zmieniają się bowiem technologie w budownictwie – pojawiają się rozwiązania innowacyjne, pozwalające m.in. na ograniczenie zapotrzebowania na energię (elektryczną, ciepłą). Z jednej strony możemy mówić o coraz większej energooszczędności, a z drugiej – o coraz większej ciepłochronności. W ślad za tymi zmianami podążają normy – wymogi, którym musi sprostać inwestor, aby budynek został dopuszczony dla użytku.

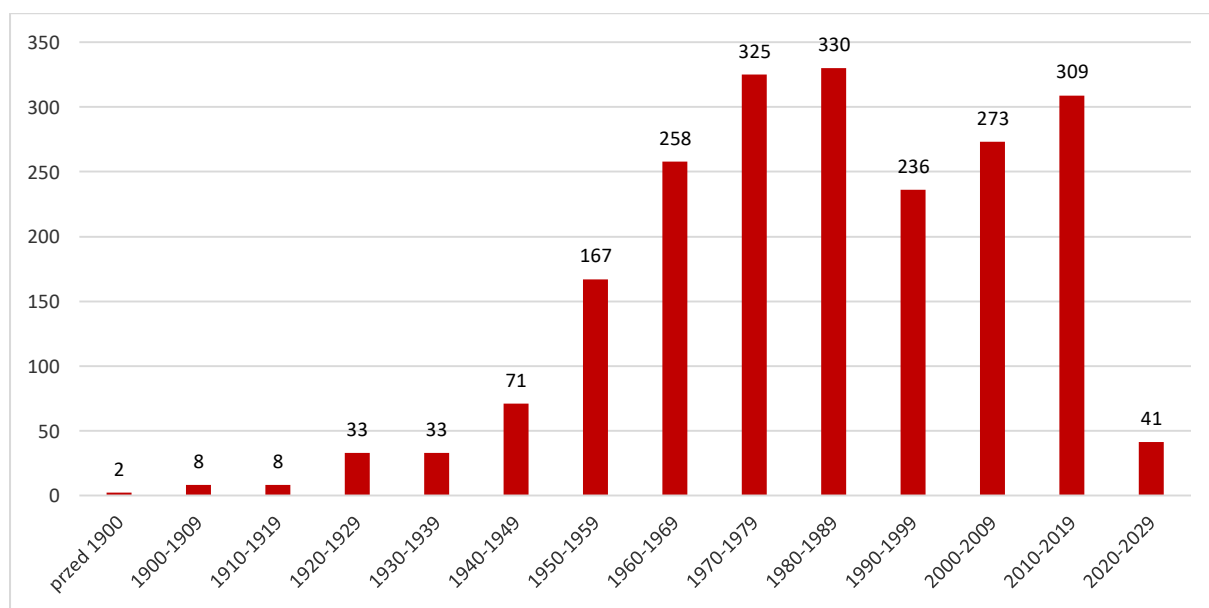
Jako przykład może posłużyć tutaj wskaźnik EP, czyli wskaźnik zapotrzebowania na (nieodnawialną) energię pierwotną. Wskaźnik ten jest obecnie obliczany dla każdego projektowanego budynku. Obrazuje on, jak wysokie będzie roczne zapotrzebowanie budynku na energię – uwzględniając nie tylko potrzeby bezpośrednie (budynku), ale również potrzeby związane np. z produkcją, transportem i magazynowaniem paliwa, które będzie wykorzystywane.

W perspektywie ostatniej dekady wymogi związane ze wskaźnikiem EP zostały wyraźnie podwyższone. Jeszcze do roku 2016, aby budynek mieszkalny został dopuszczony do użytku, musiał charakteryzować się zapotrzebowaniem na nieodnawialną energię pierwotną nie wyższym niż 120 kWh/m² powierzchni użytkowej. W latach 2017-2020 było to już nie więcej niż 90 kWh/m². Od roku 2021 będzie to nie więcej niż 70 kWh/m².

Mając na uwadze powyższe, możemy oczekiwać, że im budynek starszy – tym gorzej będzie wyglądać jego charakterystyka energetyczna. A im nowszy – tym lepiej. O ile od czasu oddania do użytku nie zostały wykonane istotne modernizacje, powinno to znaleźć odzwierciedlenie w rzeczywistości.

Analizując informacje zebrane nt. wieku budynków zlokalizowanych na terenie gminy Puszcza Mariańska wyraźnie widać, iż największy odsetek stanowią te oddane do użytku w latach 1950-1999 (62,85 proc.), w dalszej kolejności wybudowane w okresie od 2000 do 2021 roku (29,75 proc.). Dane te zobrazowano na Rysunku 18.

Rysunek 18. Gmina Puszcza Mariańska – budynki ze względu na czas oddania do użytku



Źródło: opracowanie własne

Struktura wiekowa może wskazywać na niską ogólną efektywność energetyczną budynków zlokalizowanych na terenie gminy. Przeważają budynki starsze, które mogą być mniej energooszczędne i mniej ciepłochronne. Jak wskazano wcześniej, stanowi to jednak jedynie wskazówkę – którą należy zweryfikować analizą kolejnych informacji.

6.2. Ocieplenie ścian zewnętrznych

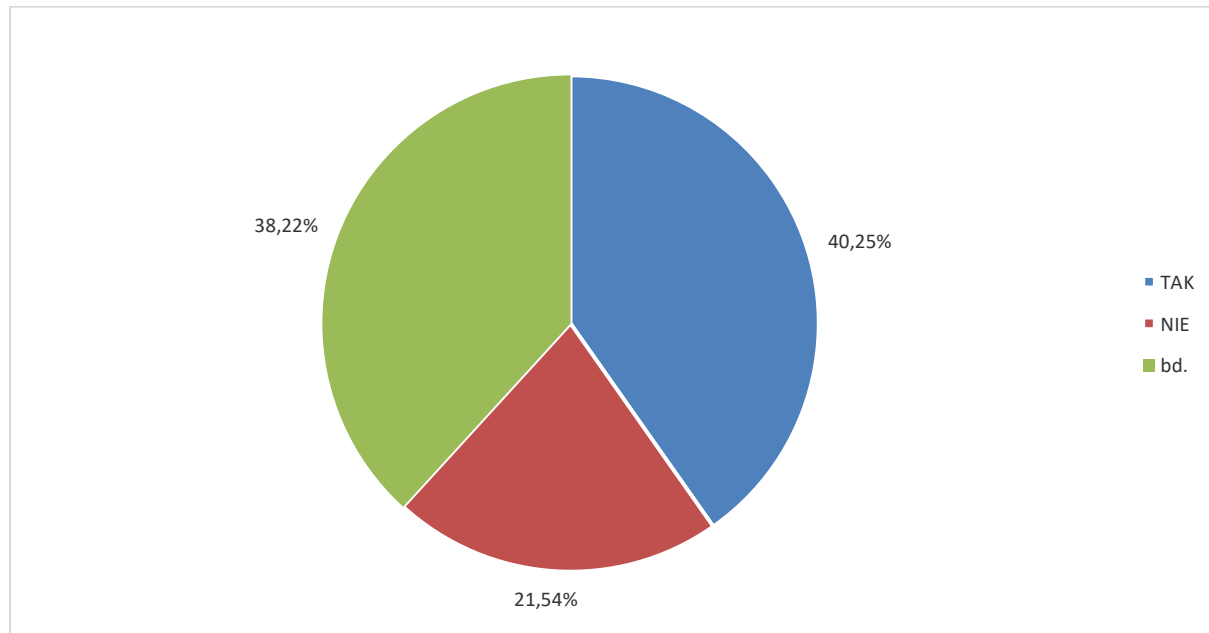
Jedną z najbardziej istotnych informacji niezbędnych do określenia efektywności energetycznej budynku jest informacja nt. ocieplenia ścian zewnętrznych (czy występuje? jeśli tak, to jakiego jest rodzaju? jak gruba jest jego warstwa?).

Odpowiednie ocieplenie z jednej strony zabezpiecza budynek przed działaniem skrajnych temperatur (czyli przed wychładzaniem w okresie zimowym i przed nagrzewaniem w okresie letnim), a z drugiej strony – przeciwdziała utracie ciepła z wnętrza budynku.

Jak wskazano wcześniej, im budynek lepiej chroni energię dostarczoną przez źródło ciepła (jest ciepłochronny), tym mniej tej energii potrzebuje (jest energooszczędny). Co za tym idzie – generuje mniejszą emisję zanieczyszczeń do atmosfery.

Analiza danych pozyskanych podczas inwentaryzacji wykazuje, że ogólna charakterystyka ocieplenia ścian zewnętrznych jest zadowalająca. W przypadku 1407 (co stanowi 40,25 proc. ogółu) budynków zidentyfikowano ocieplenie ścian zewnętrznych. Zobrazowano to na Rysunku 19.

Rysunek 19. Ocieplenie ścian zewnętrznych w budynkach na terenie gminy



Źródło: opracowanie własne

W 753 (co stanowi 21,54 proc. ogółu) budynkach/obiektach nie ustalono istnienia ocieplenia ścian zewnętrznych.

W budynkach w których zidentyfikowano ocieplenie ścian zewnętrznych, najczęściej stosowanym materiałem izolacyjnym był styropian (1374 budynków – 98,28 proc. w tej grupie) – co należy ocenić pozytywnie (jest to materiał bezpieczny dla zdrowia użytkownika, a także dla środowiska naturalnego). Inne wykorzystywane materiały to wełna mineralna (11 budynków – 1,65 proc. w tej grupie) oraz wełna kamienna/skalna (2 budynki – 0,14 proc. w tej grupie).

Warto zwrócić w tym miejscu uwagę, że grubość warstwy materiału izolacyjnego nie zawsze jest dostosowana do występujących potrzeb – przez co ciepłochronność budynku nadal odbiega od optymalnego poziomu (mimo wykonanych prac, które w sposób jednoznaczny należy ocenić pozytywnie).

Na podstawie przedstawionych danych można założyć, że problem występowania strat energii spowodowanych przenikaniem ciepła przez nieocieplone przegrody budowlane (ściany zewnętrzne), jest problemem istotnym dla użytkowników budynków zlokalizowanych na terenie gminy Puszcza Mariańska.

Ogólna efektywność energetyczna budynków jest daleka od pożądanej, co przekłada się na zwiększone zużycie paliw (w szczególności – węgla, będącego jednym z najistotniejszych nośników energii), a to z kolei na zwiększoną emisję zanieczyszczeń do atmosfery.

7. Odnawialne źródła energii

Odnawialne źródła energii to te źródła, których zasób odnawia się w krótkim czasie – dzięki czemu, ich eksploatacja nie prowadzi do istotnego zmniejszenia potencjału związanego z ich wykorzystaniem. Odróżniają się tym od źródeł nieodnawialnych – np. paliw kopalnych (węgiel kamienny i brunatny, ropa naftowa, gaz ziemny), których odtworzenie to proces trwający nawet kilka milionów lat.

Wśród najważniejszych odnawialnych źródeł energii należy wymienić: 1) Słońce, 2) powietrze (wiatr – energia elektryczna; energia aerothermalna), 3) wodę (rzeki, pływy, fale morskie – energia elektryczna; energia hydrotermalna), 4) ziemię (energia geothermalna) oraz 5) biomasę (również biogaz i biopłynny). Za energię odnawialną uważa się także energię jądrową w zamkniętym cyklu paliwowym.

Choć źródła odnawialne wpisane są niemal od samego początku w historię ludzkości, to najbardziej intensywny rozwój technologii pozwalających na ich efektywne wykorzystanie (w tym – w budynkach mieszkalnych) nastąpił w czasie kilku ostatnich dekad.

W chwili obecnej energia pochodząca ze źródeł odnawialnych pokrywa ok. 20 proc. globalnych potrzeb energetycznych (lub ok. 10 proc. – jeśli nie wliczać tradycyjnego opalania drewnem i biomasą). Ponieważ potencjał związany z wykorzystaniem źródeł odnawialnych jest właściwie nieograniczony, to należy oczekiwać intensywnej ich ekspansji w produkcji energii – przede wszystkim kosztem paliw kopalnych.

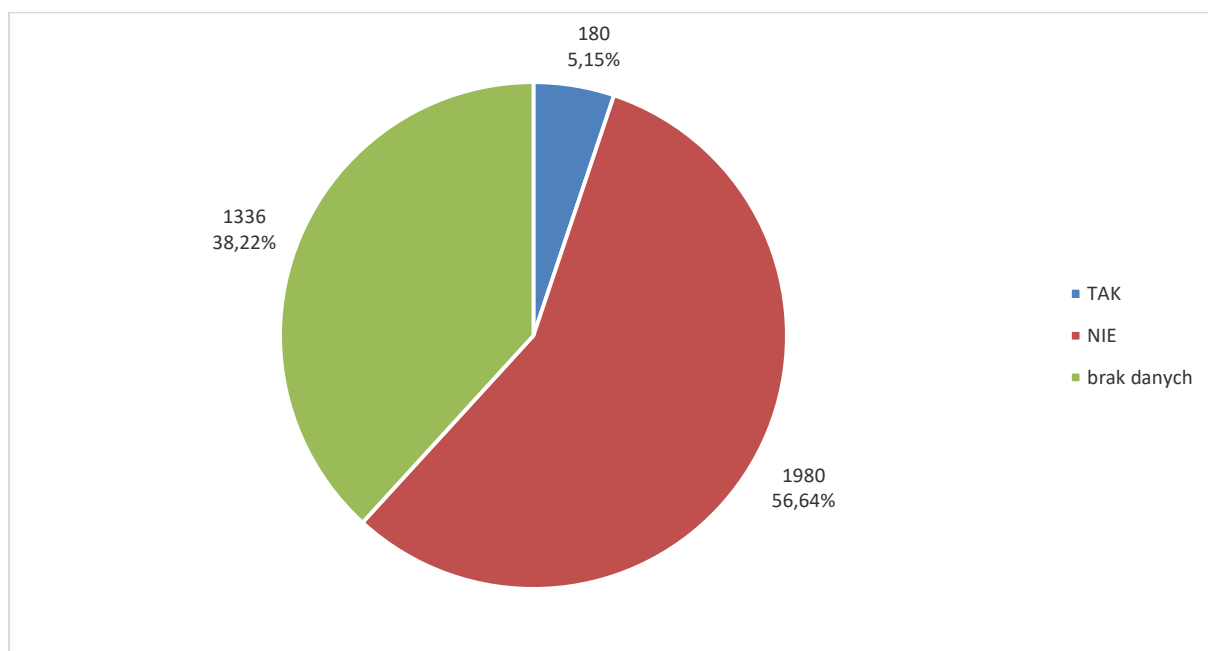
W globalny trend coraz bardziej wpisuje się również energetyka w Polsce. Udział odnawialnych źródeł w kreowaniu energii elektrycznej i cieplnej stopniowo wzrasta (obecnie

jest to około 15 proc.). Sprzyjają temu liczne instrumenty wsparcia instytucjonalnego oraz ekonomicznego. W ostatnim czasie w sposób szczególny promowana jest energetyka prosumencka i rozproszona – oparta na producentach energii funkcjonujących w ograniczonej skali, bardzo często będących jednocześnie konsumentami wytworzonej energii.

Źródła odnawialne powszechnie uznawane są za ekologiczne. Ich eksploatacja zazwyczaj jest neutralna dla środowiska naturalnego. Produkcja energii oparta o te źródła nie generuje emisji zanieczyszczeń do środowiska naturalnego – co niewątpliwie należy uznać za pozytywne.

Podczas inwentaryzacji źródeł ciepła zidentyfikowano występujące na obszarze gminy Puszcza Mariańska instalacje wykorzystujące odnawialne źródła energii. Ustalono, iż instalacje te znajdują się w 180 (co stanowi 5,15 proc. ogółu) budynków/obiektów. Obrazuje to Rysunek 20.

Rysunek 20. Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii na obszarze gminy



Źródło: opracowanie własne

W 1980 przypadkach (co stanowi 56,64 proc. ogółu) użytkownicy nie korzystają z instalacji bazujących na odnawialnych źródłach energii, a w 1336 przypadkach (38,22 proc.) ocena wykorzystania OZE nie była możliwa.

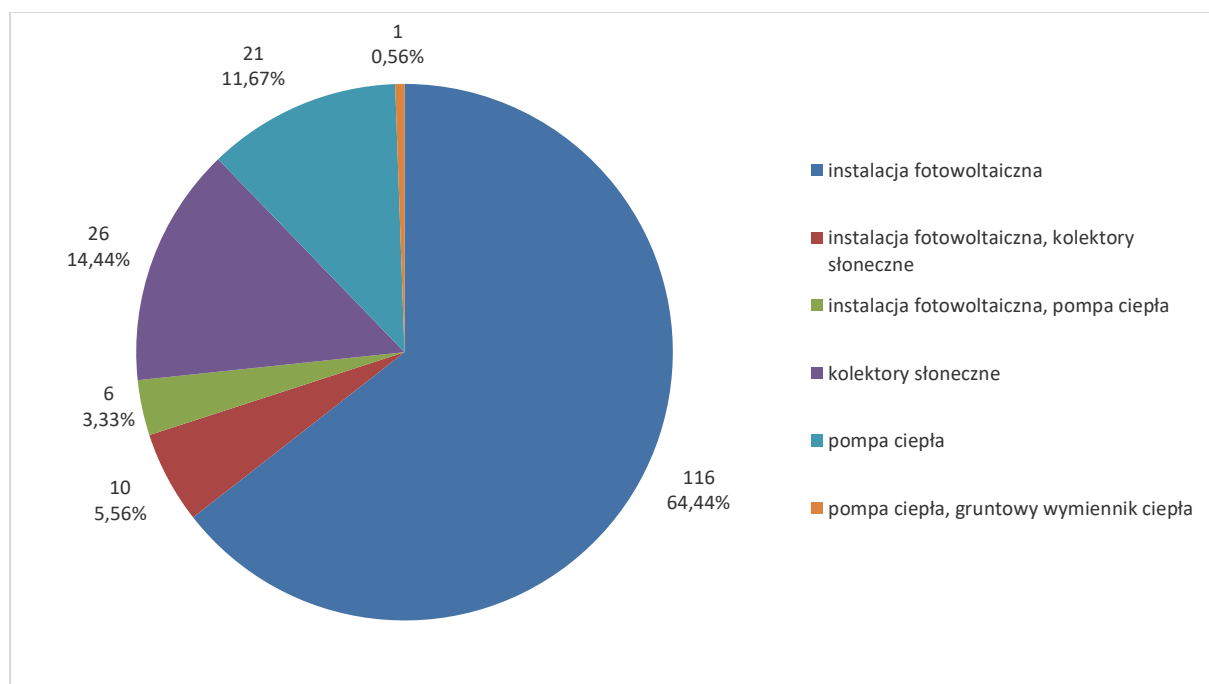
Powyższe należy ocenić umiarkowanie pozytywnie – wykorzystanie źródeł odnawialnych jest jeszcze na poziomie dalekim od oczekiwanego, przy tym jednak instalacje bazujące na nich przestają być anonimowe dla użytkowników budynków, a z każdym rokiem ich popularność powinna rosnąć.

Wśród zidentyfikowanych instalacji odnawialnych źródeł energii, najczęściej występującą są instalacje fotowoltaiczne. Instalacje tego typu odnotowano w 132 (zatem stanowi to 73,33 proc. ogółu wykorzystujących OZE) budynkach/obiektach. Ilustruje to Rysunek 21.

Instalacje fotowoltaiczne są źródłem wytwarzania energii elektrycznej bazującym w swojej pracy na promieniowaniu słonecznym. Podstawowym elementem przedmiotowej instalacji są panele fotowoltaiczne – podobnie do kolektorów – zamontowane w miejscu o możliwie dobrym dostępie do promieniowania słonecznego (najczęściej na dachu). To w panelach zachodzi produkcja energii elektrycznej – w postaci prądu stałego. Energia ta jest odbierana przez drugie istotne w zestawie urządzenie – falownik/inwerter, który konwertuje prąd stały na prąd przemienny (mogący już zostać wykorzystany przez funkcjonujące w budynku odbiorniki energii).

Budynek, w którym wykorzystywana jest instalacja fotowoltaiczna, najczęściej pozostaje nadal włączony do publicznej sieci elektroenergetycznej. Dzięki temu nie jest konieczne montowanie urządzeń magazynujących wyprodukowaną energię elektryczną – nadmiar produkcji może być odsyłany do sieci publicznej w celu rozliczenia energii w cyklu rozliczeniowym.

Rysunek 21. Rodzaj zainstalowanych odnawialnych źródeł energii na terenie gminy



Źródło: opracowanie własne

Drugą, co do istotności, instalacją zidentyfikowaną podczas inwentaryzacji źródeł ciepła są pompy ciepła. To odnawialne źródło energii zidentyfikowano w 54 obiektach (30 proc. ogółu wykorzystujących OZE) budynków/obiektów wykorzystujących pompy ciepła (powietrzne lub gruntowe) – ich łączna, szacunkowa moc to 269,8 kW.

Pompa ciepła to urządzenie grzewcze, które w odpowiedni sposób zagospodarowuje energię zgromadzoną w otoczeniu (w ziemi – energia geotermalna, w powietrzu – energia

aerothermalna lub w wodzie – energia hydrotermalna). Bazując na procesach termodynamicznych, przetwarza energię pierwotną (otoczenia) i dostarcza ją do instalacji grzewczej zgodnie z zapotrzebowaniem użytkownika. Wykorzystuje przy tym dodatkowo zasilanie – najczęściej energią elektryczną – cechując się przy tym bardzo wysoką sprawnością, sięgającą niejednokrotnie 400-500 proc. (z 1 kWh pobranej energii elektrycznej otrzymuje się 4-5 kWh energii cieplnej).

Kolejną grupą odnawialnych źródeł energii wykorzystywanych na terenie Gminy Puszcza Mariańska są kolektory słoneczne. Podobnie jak instalacje fotowoltaiczne, bazują one na promieniowaniu słonecznym – jednak efektem jej pracy jest energia cieplna, a nie energia elektryczna.

Kolektory słoneczne są źródłem ciepła bazującym w swojej pracy na promieniowaniu słonecznym. Każdorazowo, zestaw do wytwarzania energii obejmuje co najmniej kolektor lub kolektory (w postaci płyty lub systemu rur) – element bezpośrednio wystawiony na oddziaływanie Słońca, ponadto pojemnościowy podgrzewacz wody oraz moduł sterujący. W kolektorze słonecznym zachodzi produkcja energii cieplnej – urządzenie nagrzewa się pod wpływem Słońca, po czym oddaje ciepło do przepływającego przez nie płynu solarnego. Płyn solarny w wymuszonym obiegu jest przesyłany dalej do podgrzewacza, gdzie ciepło odbierane jest przez wodę.

W polskich warunkach klimatycznych kolektory słoneczne uznawane są za efektywne źródło wspierające przygotowanie ciepłej wody użytkowej – nie wspierają natomiast ogrzewania budynków (z uwagi na mały zasób energii słonecznej w sezonie grzewczym).

Kolektory słoneczne zidentyfikowano w 36 budynkach, wykorzystujących OZE – często, jako instalacje współistniejące z instalacjami fotowoltaicznymi.

Pozyskiwanie energii z promieniowania słonecznego nie powoduje żadnych zmian w środowisku naturalnym. Nie jest związane z emisją substancji szkodliwych – dlatego stosowanie urządzeń wykorzystujących energię słoneczną wspiera działania na rzecz ograniczenia emisji CO₂ i innych szkodliwych gazów do atmosfery.

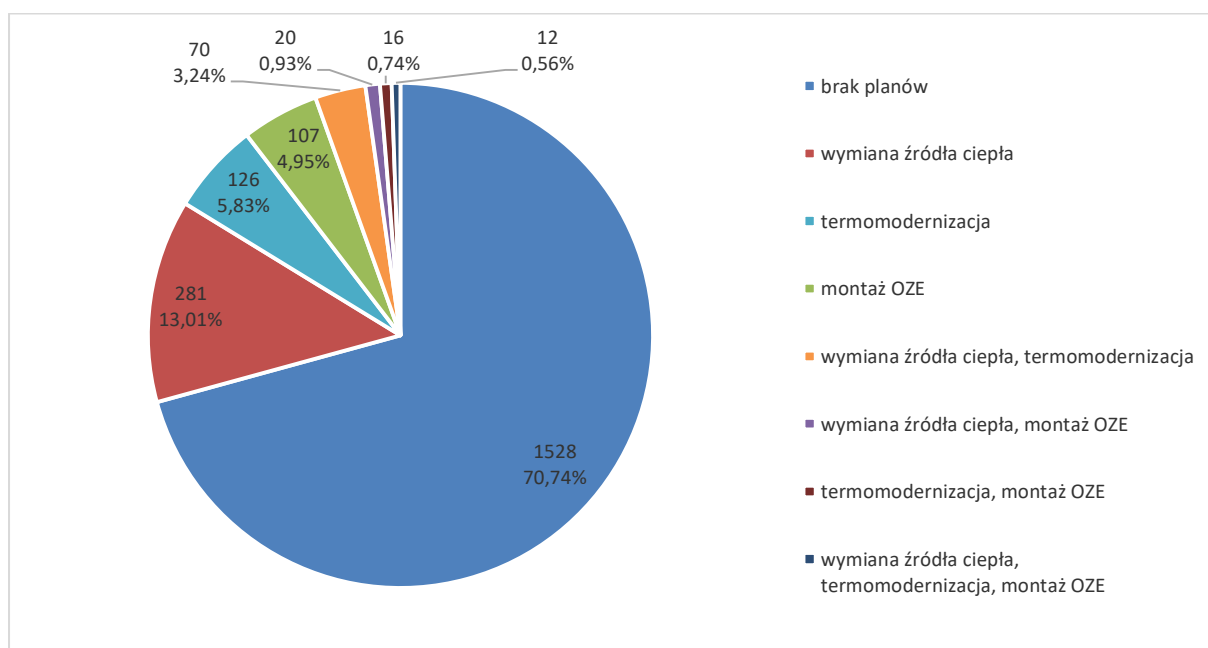
8. Plany modernizacji – istotne dla efektywności energetycznej

Realizując inwentaryzację źródeł ciepła ustalano ponadto, jakie są plany inwestycyjne użytkowników w zakresie: 1) termomodernizacji, 2) wymiany źródła ciepła, 3) montażu instalacji bazujących na odnawialnych źródłach energii.

Analiza pozyskanych informacji dowodzi, iż użytkownicy są dosyć świadomi występującego problemu niskiej energooszczędności oraz ciepłochronności budynków. Udało się zidentyfikować realnie istniejącą potrzebę przeprowadzenia modernizacji energetycznej budynków zlokalizowanych na terenie gminy.

Działania już teraz planowane przez użytkowników (Rysunek 22), będą ukierunkowane na obniżenie energochłonności budynków – a przez to pozwolą na obniżenie emisji szkodliwych substancji do atmosfery.

Rysunek 22. Planowane modernizacje – istotne dla efektywności energetycznej budynków



Źródło: opracowanie własne

W najbliższych latach (do roku 2029) działania modernizacyjne związane z efektywnością energetyczną planuje 29,26 proc. użytkowników budynków zlokalizowanych na obszarze gminy Puszcza Mariańska. Wśród nich, największe grono stanowią planujący wymianę źródeł ciepła (około 17,73 proc. ogółu planujących podjąć działania modernizacyjne) – co można odczytywać jako dowód wzrostu świadomości ekologicznej, a także poziomu wyedukowania w zakresie alternatywnych rozwiązań energetycznych. Montaż OZE oraz termomodernizacja budynku to kolejne istotne obszary planów użytkowników – zamierza podjąć je odpowiednio około 7,18 proc. i około 10,37 proc. ogółu planujących przeprowadzenie działań modernizacyjnych.

Warto podkreślić, iż niemal 4,91 proc. opisywanych w tej grupie planuje podjąć działania w co najmniej dwóch obszarach, a 0,56 proc. – we wszystkich trzech obszarach.

8.1. Plany termomodernizacyjne

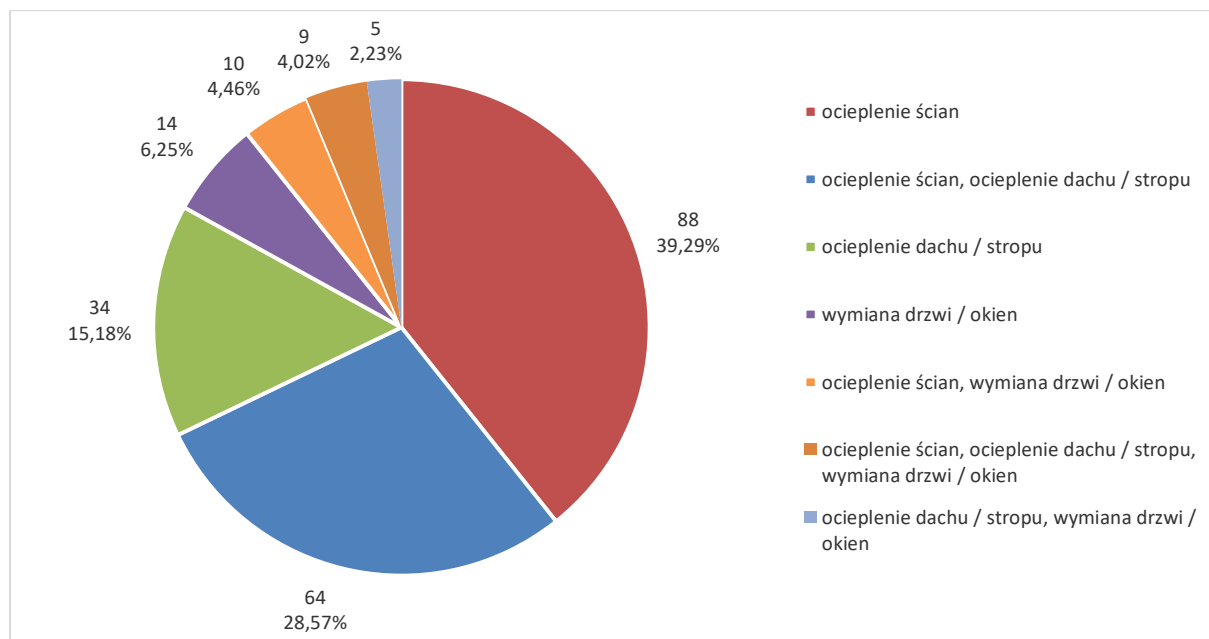
W *Rozdziale 6. Efektywność energetyczna budynków* zdiagnozowano istniejące problemy związane z niską ogólną ciepłochronnością budynków, a co za tym idzie – niską ich energooszczędnością prowadzącą z kolei bezpośrednio do wysokiej emisji zanieczyszczeń podczas produkcji ciepła. Ustalono, iż w planowanych działaniach najsilniejszy nacisk należy położyć na poprawę ogólnego ocieplenia – ścian zewnętrznych oraz dachu/stropodachu. Najmniejszy – na wymianę drzwi oraz okien, których stan jakościowy jest zadowalający.

Wydaje się, że w diagnozę tę bardzo dobrze wpisują się plany użytkowników budynków związane z termomodernizacją. Obrazuje to Rysunek 23.

Spośród deklarujących zamiar przeprowadzenia termomodernizacji – 76,34. Wymiana drzwi i/lub okien planowana jest przez 16,96 proc. opisywanych w tej grupie – najczęściej jako działanie uzupełniające (połączone z jednocześnie wykonywanym ociepleniem).

Zgodnie z deklaracjami użytkowników (57,42 proc.) zaplanowanych w tym zakresie prac ma zostać podjęta przed końcem 2022 roku.

Rysunek 23. Plany modernizacyjne użytkowników budynków – termomodernizacja



Źródło: opracowanie własne

8.2. Plany w zakresie wymiany źródła ciepła

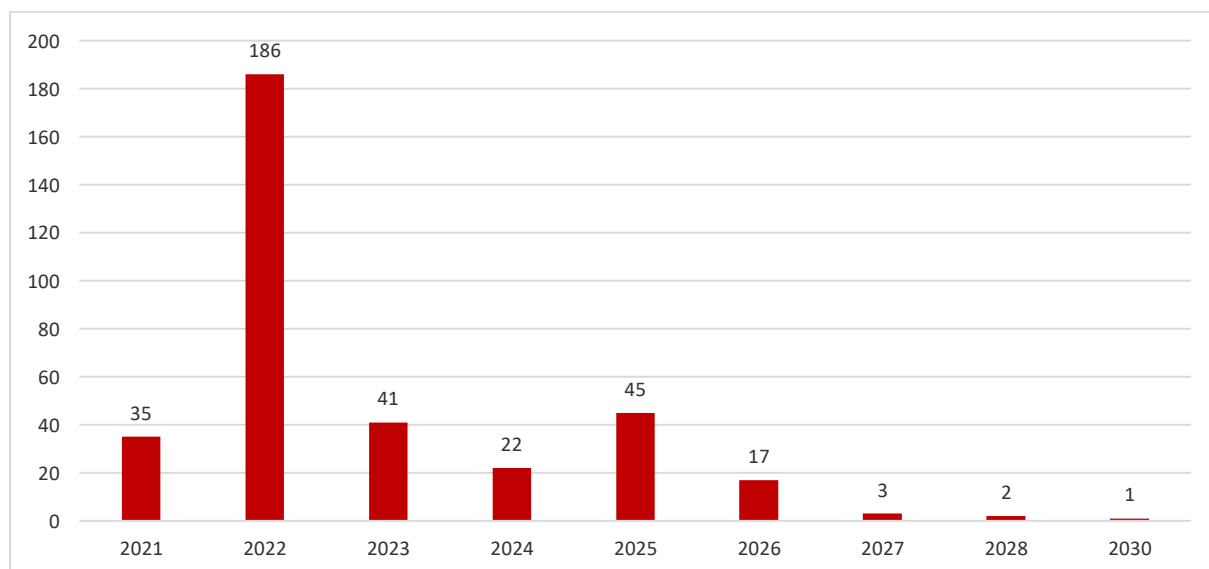
Podczas przeprowadzanej inwentaryzacji, pozyskano również informacje odnoszące się do planów w zakresie wymiany źródła ciepła przez użytkowników budynków zlokalizowanych na obszarze gminy. **W wyniku przeprowadzonej inwentaryzacji ustalono, iż w przypadku 2866 źródeł ciepła, które nie spełniają wymogów uchwały antysmogowej, wymagana jest wymiana.** Na podaną liczbę składa się: liczba kotłów na paliwa stałe bezklasowe (1533 sztuk), kotły dla których brak informacji o klasie (299 sztuk), kotły klasy 3 (379 sztuk) i 4 klasy (313 sztuk) + 333 tj. liczba pieców, pieców wolnostojących, piecokuchni i kominków nie spełniających wymogów ekoprojektu, liczba kotłów na pellet bezklasowe (1 sztuka), kotły na pellet klasy 3 (2 sztuki), kotły na pellet klasy 4 (6 sztuk).

Użytkownicy wydają się mieć świadomość, że w związku z obowiązującą ustawą antysmogową nr 162/17 z dnia 24 października 2017, od 1 stycznia 2023 r. nie będzie można używać kotłów na węgiel i/lub drewno niespełniających wymogów dla klas 3, 4 lub 5 wg normy PN-EN 303-5:2012. Ich plany w znaczącym stopniu odnoszą się do roku 2021 lub 2022. Obrazuje to Rysunek 24.

Najczęściej (57,44 proc. przypadków) planowanym do montażu źródłem ciepła jest kocioł gazowy, który jak podkreślono już wcześniej, należy uznać za wysoce ekologiczny – wyróżnia się on wysoką sprawnością cieplną, a procesowi spalania (gazu) nie towarzyszy intensywna emisja zanieczyszczeń do atmosfery. Przy tym wszystkim, wydobycie, przetworzenie i dystrybucja gazu są znacznie mniej uciążliwe dla środowiska naturalnego niż

np. w przypadku kotłów olejowych. Z tych powodów, popularyzacja kotłów gazowych może w sposób istotny przyczynić się do zmniejszenia niskiej emisji i tym samym poprawy jakości środowiska naturalnego.

Rysunek 24. Planowana wymiana źródła ciepła – według szacunkowego roku realizacji prac



Źródło: opracowanie własne

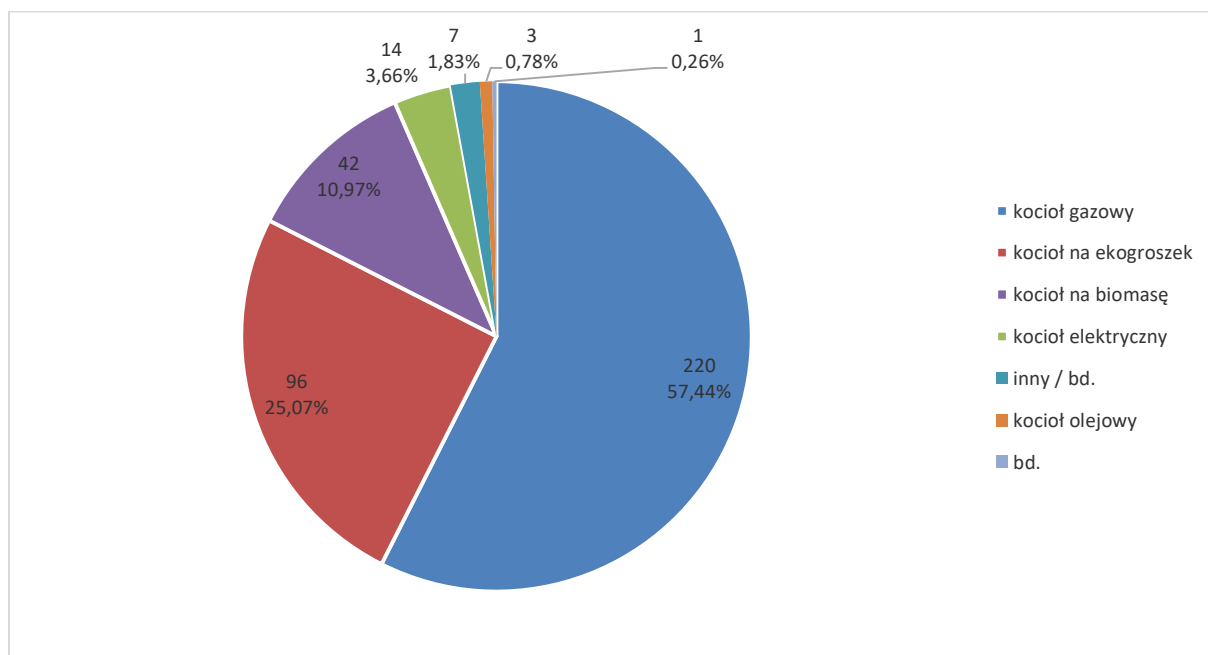
Znaczna część (tj. 25,07 proc. planujących wymianę źródła ciepła) użytkowników zamierza wybrać kocioł na groszek węglowy – zgodny z wymogami *ekoprojektu*. Kocioł ten jest skonstruowany do spalania groszku węglowego (którego spalanie w kotłach klasy 5 i zgodne z ekoprojektem jest aktualnie dopuszczalne).

Podstawową zaletą groszku węglowego zgodnego z wymogami ekoprojektu jest jego wydajność – wartość opałowa materiału osiąga poziom 25 MJ/kg. Proces spalania jest w pełni zautomatyzowany, a jedyny nakład pracy ze strony użytkownika związany jest z uzupełnianiem paliwa w zasobniku oraz z usuwaniem popiołu.

Istotna jest również grupa użytkowników planujących wymianę obecnego źródła ciepła na kocioł spalający biomasę – kocioł pelletowy lub kocioł zgazowujący drewno. Ten rodzaj kotła zwraca na siebie uwagę 10,97 proc. wspomnianych użytkowników.

W nielicznych przypadkach, mieszkańcy deklarują chęć montażu kotłów elektrycznych (3,66 proc. planujących wymianę źródła ciepła), kotłów olejowych (0,78 proc.). Szczegółowe dane w tym zakresie ilustruje Rysunek 25.

Rysunek 25. Planowana wymiana źródła ciepła – według źródła ciepła



Źródło: opracowanie własne

8.3. Plany w zakresie montażu odnawialnych źródeł energii

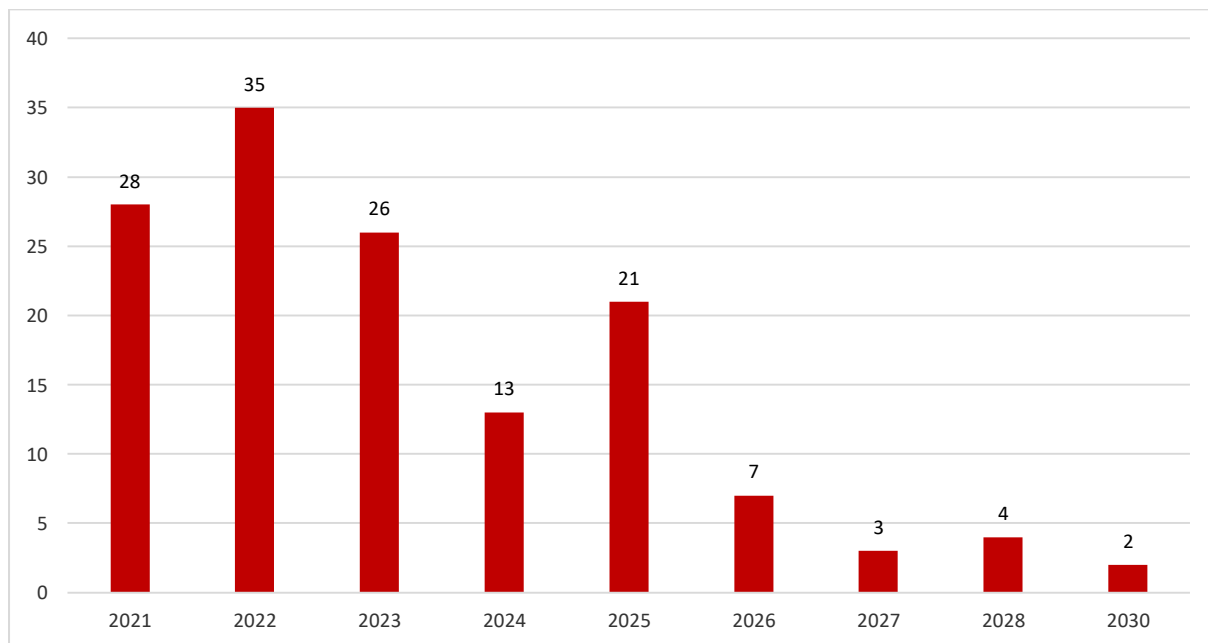
Podczas inwentaryzacji indywidualnych źródeł ciepła zidentyfikowano także plany użytkowników budynków w obszarze odnawialnych źródeł energii.

W *Rozdziale 7. Odnawialne źródła energii* wykazano, iż rozwiązania tego typu są stosowane na obszarze gminy Puszcza Mariańska z umiarkowaną częstotliwością. Największy odsetek stanowią budynki, w których energia elektryczna i ciepła pochodzi całkowicie ze źródeł konwencjonalnych (tj. węgiel brunatny w przypadku energii elektrycznej oraz węgiel kamienny i/lub drewno w przypadku energii cieplnej). Taki stan rzeczy wpływa negatywnie na środowisko naturalne – generując wysoką emisję zanieczyszczeń. Stan ten można w sposób istotny poprawić – m.in. zwiększając udział źródeł odnawialnych w wytwarzaniu energii.

Użytkownicy zdają się mieć świadomość wyżej zasygnalizowanego problemu i w odpowiedni sposób niego reagować – dość licznie planując montaż instalacji bazujących na odnawialnych źródłach energii w najbliższych latach. Oczywiście troska o środowisko nie stanowi jedynej motywacji użytkowników. Być może istotniejszą nawet są oczekiwania w zakresie przyszłej ceny energii elektrycznej (szacowany jest roczny wzrost na poziomie ok. 4 proc.). Z pewnością nie bez znaczenia są regularnie uruchamiane programy wsparcia finansowego w montażu odnawialnych źródeł energii (tzw. *projekty parasolowe* realizowane przez jednostki samorządu terytorialnego w ramach Regionalnych Programów Operacyjnych; programy realizowane przez Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej – *Czyste Powietrze, Mój Prąd, Agroenergia*, i inne) a także przejrzystość zasad związanych z odsyłaniem energii do publicznej sieci elektroenergetycznej.

W ciągu najbliższej dekady, zgodnie z deklaracjami użytkowników budynków, liczba instalacji odnawialnych źródeł energii powinna wzrosnąć o co najmniej 186,11 proc. (z 180 obecnie do 335). Znacząca liczba z tych 155 planowanych ma powstać jeszcze przed końcem 2021 roku – a absolutna większość w ciągu najbliższych pięciu lat. Obrazuje to Rysunek 26.

Rysunek 26. Planowane do montażu instalacje odnawialnych źródeł energii – według szacunkowego roku realizacji prac

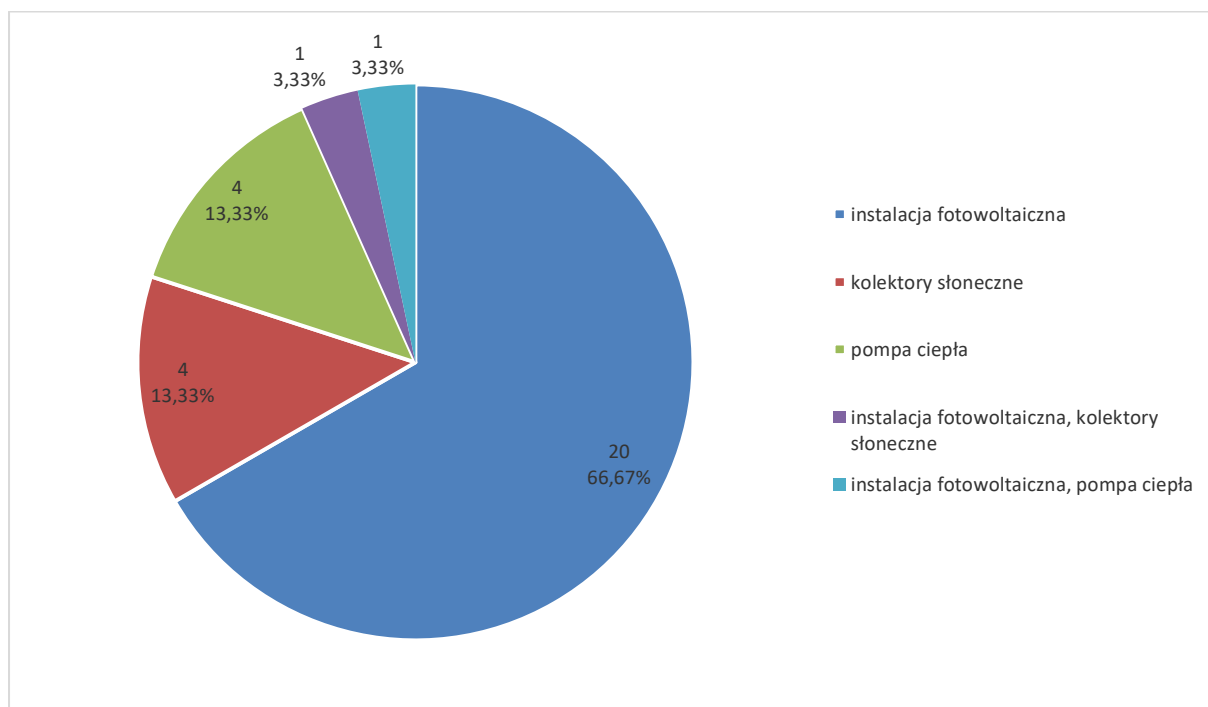


Opracowanie: źródło własne

Najczęściej planowaną do montażu instalacją odnawialnych źródeł energii jest instalacja fotowoltaiczna – uwzględniona w zamiarach 112 (co stanowi 63,64 proc. wszystkich planujących montaż OZE) użytkowników.

W dalszej kolejności, użytkownicy planują wykonanie instalacji pomp ciepła przede wszystkim wykorzystującymi energię aerotermalną – 59 (33,52 proc. omawianych użytkowników) oraz kolektorów słonecznych 5 (2,84 proc.). Szczegółowe dane w tym zakresie przedstawiono na Rysunku 27.

Rysunek 27. Planowane do montażu instalacje odnawialnych źródeł energii – według rodzaju



Źródło: opracowanie własne

Analizując plany użytkowników w zakresie montażu instalacji bazujących na źródłach odnawialnych należy pamiętać, że wpisują się w tę kategorię również plany montażu kotła spalającego biomasę – pelletowego oraz zgazowującego drewno.

W chwili obecnej 42 użytkowników planuje wdrożenia tego typu rozwiązania.

Aspekt ten omówiono szczegółowo przy okazji punktu 8.2. *Plany w zakresie wymiany źródła ciepła.*

9. Zakończenie

Podczas inwentaryzacji wykazano jednoznacznie źródła ciepła odpowiadające następujących rodzajom: 1) sieć ciepłownicza, 2) kotły opalane węglem, 3) kotły opalane drewnem, 4) kotły opalane drewnem i węglem, 4) piec, 5) piecokuchnia, 6) piec wolnostojący, 7) kominek; 8) piec kaflowy; 9) kocioł olejowy; 10) kocioł gazowy; 11) kocioł na pellet; 12) kocioł elektryczny, 13) kolektory słoneczne, 14) pompa ciepła, 15) inne.

Na podstawie zebranych informacji, scharakteryzowano ogólną jakość wykorzystywanych na obszarze gminy źródeł ciepła, wskazano obszary najbardziej problematyczne, a także zasugerowano potencjalne kierunki poprawy stanu rzeczy.

Przedstawiono plany użytkowników w zakresie wymiany źródła ciepła – zarówno w ujęciu czasowym, jak i w ujęciu jakościowym.

Dokonano opisu i analizy efektywności energetycznej budynków/obiektów zlokalizowanych na obszarze gminy – skupiając się na standardzie w zakresie ocieplenia ścian zewnętrznych, dachu/stropodachu oraz zamontowanych okien. Zdiagnozowano najbardziej problematyczne aspekty oraz nakreślono kierunki poprawy sytuacji.

Przedstawiono plany termomodernizacyjne użytkowników – zarówno w ujęciu czasowym, jak i w ujęciu jakościowym.

Zbadano popularność źródeł bazujących na energii odnawialnej – instalacji fotowoltaicznej, turbiny wiatrowej, instalacji kolektorów słonecznych oraz pompy ciepła. Określono potencjał dalszego rozwoju w tej dziedzinie – uwzględniając plany inwestycyjne użytkowników.

Niniejszy dokument stanowi podstawę opracowania harmonogramu ograniczenia emisji substancji z procesu wytwarzania energii cieplnej dla potrzeb ogrzewania w lokalach: mieszkalnych, handlowych, usługowych oraz użyteczności publicznej na terenie gminy Puszcza Mariańska.

Gmina osiągnie całkowitą likwidację źródeł niskiej emisji, najbardziej przyczyniających się do przekroczenia norm jakości powietrza zgodnie z terminami określonymi w Mazowieckiej Uchwale antysmogowej:

- do końca 2022 r. - kominki zostaną wymienione na takie, które spełniają wymogi ekoprojektu, lub zostaną wyposażone w urządzenia ograniczające emisję pyłu do wartości określonych w ekoprojekcie;
- do 1 stycznia 2023 r. – planowana jest wymiana kotłów na węgiel lub drewno niespełniających wymogów dla klas 3, 4 lub 5 wg normy PN-EN 303-5:2012;
- do 1 stycznia 2028 r. – planowana jest wymiana kotłów na węgiel lub drewno klasy 3 lub 4 wg normy PN-EN 303-5:2012.

Uchwała antysmogowa wprowadzona na terenie województwa mazowieckiego stanowi akt prawa miejscowego i obowiązuje wszystkich mieszkańców województwa, samorządy oraz podmioty działające na jego terenie.

Wykaz tabel

TABELA 1. POWIERZCHNIA UŻYTKOWA ZINWENTARYZOWANYCH BUDYNKÓW – WEDŁUG WYKORZYSTYWANYCH ŹRÓDEŁ CIEPŁA	15
TABELA 2. ROCZNE ZUŻYCIE SUROWCÓW ENERGETYCZNYCH – WEDŁUG WYKORZYSTYWANYCH ŹRÓDEŁ CIEPŁA	16

Wykaz rysunków

RYSUNEK 1. BUDYNKI/OBIEKTY POŁOŻONE NA TERENIE GMINY PUSZCZA MARIAŃSKA	12
RYSUNEK 2. BUDYNKI POŁOŻONE NA TERENIE GMINY PUSZCZA MARIAŃSKA – ZE WZGLĘDU NA FUNKCJONALNOŚĆ	13
RYSUNEK 3. UDZIAŁ POSZCZEGÓLNYCH ŹRÓDEŁ CIEPŁA NA TERENIE GMINY PUSZCZA MARIAŃSKA	15
RYSUNEK 4. KOCIOŁ NA PALIWO STAŁE – CHARAKTER PRODUKOWANEGO CIEPŁA	17
RYSUNEK 5. KOCIOŁ NA PALIWO STAŁE – WEDŁUG KLASY	18
RYSUNEK 6. KOCIOŁ NA PALIWO STAŁE – WEDŁUG RODZAJU STOSOWANEGO PALIWA	19
RYSUNEK 7. PIEC, PIECOKUCHNIA, PIEC WOLNOSTOJĄCY, KOMINEK – CHARAKTER PRODUKOWANEGO CIEPŁA	20
RYSUNEK 8. PIEC, PIECOKUCHNIA, PIEC WOLNOSTOJĄCY, KOMINEK – WEDŁUG RODZAJU STOSOWANEGO PALIWA	21
RYSUNEK 9. PIEC KAFLOWY – WEDŁUG RODZAJU STOSOWANEGO PALIWA	23
RYSUNEK 10. KOCIOŁ OLEJOWY – CHARAKTER PRODUKOWANEGO CIEPŁA	24
RYSUNEK 11. KOCIOŁ GAZOWY – CHARAKTER PRODUKOWANEGO CIEPŁA	25
RYSUNEK 12. KOCIOŁ GAZOWY – WEDŁUG RODZAJU STOSOWANEGO PALIWA (GAZU)	26
RYSUNEK 13. KOCIOŁ NA BIOMASĘ – CHARAKTER PRODUKOWANEGO CIEPŁA	27
RYSUNEK 14. KOCIOŁ NA BIOMASĘ – WEDŁUG RODZAJU STOSOWANEGO PALIWA	28
RYSUNEK 15. KOCIOŁ ELEKTRYCZNY – CHARAKTER PRODUKOWANEGO CIEPŁA	29
RYSUNEK 16. KOSZT WYPRODUKOWANIA 1 kWh ENERGII CIEPLNEJ – WEDŁUG WYKORZYSTANEGO PALIWA	30
RYSUNEK 17. BUDYNKI ZE WZGLĘDU NA PRZEPROWADZENIE TERMOMODERNIZACJI	31
RYSUNEK 18. GMINA PUSZCZA MARIAŃSKA – BUDYNKI ZE WZGLĘDU NA CZAS ODDANIA DO UŻYTKU	32
RYSUNEK 19. OCIEPLENIE ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH W BUDYNKACH NA TERENIE GMINY	33
RYSUNEK 20. WYKORZYSTANIE ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII NA OBSZARZE GMINY	35
RYSUNEK 21. RODZAJ ZAINSTALOWANYCH ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII NA TERENIE GMINY	36
RYSUNEK 22. PLANOWANE MODERNIZACJE – ISTOTNE DLA EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ BUDYNKÓW	38
RYSUNEK 23. PLANY MODERNIZACYJNE UŻYTKOWNIKÓW BUDYNKÓW – TERMOMODERNIZACJA	39
RYSUNEK 24. PLANOWANA WYMIANA ŹRÓDŁA CIEPŁA – WEDŁUG SZACUNKOWEGO ROKU REALIZACJI PRAC	40
RYSUNEK 25. PLANOWANA WYMIANA ŹRÓDŁA CIEPŁA – WEDŁUG ŹRÓDŁA CIEPŁA	41
RYSUNEK 26. PLANOWANE DO MONTAŻU INSTALACJE ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII – WEDŁUG SZACUNKOWEGO ROKU REALIZACJI PRAC	42
RYSUNEK 27. PLANOWANE DO MONTAŻU INSTALACJE ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII – WEDŁUG RODZAJU ...	43